

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

(Sienne, Italie, du 24 juillet au 3 août 1995)

TABLE DES MATIERES

Page

INTRODUCTION

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

OBJECTIFS

- Contexte historique du contrôle de l'écosystème de la CCAMLR
- Objectifs du WG-EMM
- Qu'est-ce qu'une évaluation de l'écosystème ?
- Organisation de la réunion

DONNEES

- Captures de krill en 1994/95
- Système d'observation scientifique internationale
- Etude de la stratégie de la pêche commerciale
- Biologie et écologie des espèces exploitées et dépendantes
d'un intérêt particulier pour la gestion des pêcheries et le CEMP

ESPECES EXPLOITEES

- Méthodes d'estimation de la répartition, du stock existant,
du recrutement et de la production des espèces exploitées
 - Conception des campagnes d'évaluation
 - Quantification des erreurs
 - Techniques à fréquences multiples
 - Problèmes liés à l'échosondage
- Analyse et résultats des études sur la répartition, le stock existant,
le recrutement et la production des espèces exploitées
 - Répartition
 - Stock existant
 - Recrutement
- Variabilité interannuelle et au cours d'une saison de la répartition,
du stock existant, du recrutement et de la production des espèces exploitées
- Limites préventives de capture
 - Examen de l'utilisation de la campagne
d'évaluation FIBEX pour le calcul de B_0
 - Examen des données de recrutement de la zone 48
 - Examen de l'incertitude de la variance de B_0
- Subdivision de la limite préventive
- Prochains travaux

ESPECES DEPENDANTES

- Examen des activités des Membres
- Sites
- Méthodes standard du CEMP
 - Méthodes standard existantes
 - Détermination du sexe des manchots Adélie
 - Méthodes du CEMP, nouvelles ou à l'étude
 - Comportement en mer

- Phoques crabiers
- Otaries de Kerguelen
- Pétrels
- Lavage d'estomac
- Maladies et polluants
- Conclusions

Indices

- Examen des données présentées
- Analyse et présentation des données
- Interprétation des données - évaluation de l'écosystème
- Liens entre les espèces dépendantes et d'une part les espèces exploitées, d'autre part l'environnement
 - Chevauchement de la pêche et de l'alimentation des espèces dépendantes
 - Consommation locale et par sous-zone
 - Rapports entre les espèces dépendantes et les autres éléments de l'écosystème
 - Modélisation des rapports fonctionnels
 - Sélectivité du krill par les prédateurs
 - Autres approches
 - Evaluation de l'écosystème
- Recherches liées aux ressources exploitables à l'exception du krill (dans le cadre du CEMP)

ENVIRONNEMENT

- Analyses générales de l'environnement
- Analyses des données sur l'environnement fondées sur les proies
- Analyses intégrées des données environnementales par rapport à l'écosystème
- Déclaration des données
- Examen des données sur l'environnement qui seront requises à l'avenir
- Glaces de mer

EVALUATION DE L'ECOSYSTEME

- Capture accessoire de poissons dans la pêcherie de krill
- Interaction des espèces exploitées, des espèces dépendantes et de l'environnement
 - Rapports entre les glaces de mer, l'abondance de krill, la réussite de la reproduction et l'abondance des manchots
 - Inanition chez les jeunes manchots de l'île Béchervaise liée au manque de nourriture dans la région
 - Flux de krill et autres facteurs déterminants affectant l'abondance locale de krill
 - Parallèle entre les tendances de la réussite de la reproduction et de la taille de la population reproductrice aux îles Bird et Signy, le krill et divers facteurs environnementaux
 - Affaiblissement de la population reproductrice d'albatros lié aux chutes de neige
 - Nouveaux modèles de l'interaction espèces dépendantes/espèces exploitées
- Interaction pêcherie de krill/espèces dépendantes

Approches de l'incorporation des interactions espèces exploitées/espèces dépendantes/environnement dans les avis de gestion

Modélisation stratégique

Prise en considération des populations de prédateurs terrestres

lors de la fixation des limites de capture préventives

Evaluation de l'écosystème

Examen des mesures de gestion

Elargissement du programme du CEMP

AVIS AU COMITE SCIENTIFIQUE

Avis de gestion

Avis généraux ayant des conséquences sur le budget et l'organisation

Coopération avec d'autres groupes

Publications

Réunions

Projets du WG-EMM

Conception d'une évaluation de l'écosystème

Campagnes d'évaluation

Méthodes de collecte et d'analyse des données

Données : présentation, saisie et accès

Modélisation/Analyse

Groupes travaillant par correspondance

AUTRES QUESTIONS

ADOPTION DU RAPPORT

CLOTURE DE LA REUNION

TABLEAUX

FIGURES

APPENDICE A : Liste des participants

APPENDICE B : Liste des documents

APPENDICE C : Ordre du jour

APPENDICE D : Rapport du sous-groupe chargé de la nouvelle analyse des indices de recrutement et d'abondance pour l'île Eléphant

APPENDICE E : Rapport des activités des Membres effectuées dans le cadre du CEMP

APPENDICE F : Extension du modèle krill-prédateurs

- APPENDICE G : Mise au point de l'approche consistant à lier les limites préventives de pêche de krill d'une région à la consommation des prédateurs de cette région
- APPENDICE H : Rapport du sous-groupe chargé de calculer des limites préventives de capture pour la sous-zone 48.3 à partir du poids de krill consommé par les prédateurs
- APPENDICE I : Changements temporels de l'environnement marin dans la région de la péninsule Antarctique pendant l'été austral 1994/95 (Résumé du rapport d'un atelier)

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

(Sienne, Italie, du 24 juillet au 3 août 1995)

INTRODUCTION

Ouverture de la réunion

1.1 La réunion du Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème (WG-EMM) s'est tenue à l'université de Sienne (Italie) du 24 juillet au 3 août 1995.

1.2 Monsieur Piero Tosi, président de l'université de Sienne, a ouvert la réunion et accueilli les participants. Au nom du groupe de travail, le responsable, Inigo Everson (Royaume-Uni), a remercié Messieurs Tosi et Silvano Focardi d'avoir convoqué la réunion à Sienne et accompli un travail considérable en préparation de la réunion.

1.3 Le responsable a constaté avec satisfaction que 16 Etats membres étaient représentés par 43 participants et que les travaux du WG-EMM avaient suscité un intérêt jamais surpassé par un groupe de travail de la CCAMLR, en ce sens que 90 communications y avaient été soumises. La liste des participants figure à l'appendice A, celle des documents à l'appendice B.

1.4 Il a félicité la Nouvelle-Zélande qui, représentée pour la première fois, avait fourni des informations sur les programmes qu'elle menait dans le cadre du CEMP. Le groupe de travail a de nouveau déploré l'absence de la France et de l'Allemagne tant en ce qui concerne la participation de scientifiques que la déclaration des données de leurs programmes de recherches en rapport avec le CEMP sur des espèces dépendantes.

Adoption de l'ordre du jour

1.5 Après la présentation et la discussions de l'ordre du jour provisoire, il a été décidé d'effectuer un certain nombre de changements dans l'ordre des rubriques de la question 5, d'insérer une nouvelle question intitulée "Interaction des variables de l'environnement et des espèces exploitées/dépendantes" et d'ajouter quelques rubriques à la question 6. Une fois amendé, l'ordre du jour a été adopté (appendice C).

OBJECTIFS

Contexte historique du contrôle de l'écosystème de la CCAMLR

2.1 Le responsable a présenté le document WG-EMM-95/30 qui expose les objectifs et les progrès du contrôle de l'écosystème au sein de la CCAMLR. Il a rappelé aux participants que l'article II de la Convention de la CCAMLR était à l'origine des travaux du Comité scientifique visant à intégrer l'écosystème dans les avis de gestion. Cet article peut être résumé ainsi : l'exploitation d'espèces individuelles ne doit pas dépasser un niveau portant préjudice aux espèces visées; les populations surexploitées doivent pouvoir se reconstituer; et la pêche ne doit pas être préjudiciable aux espèces dépendantes.

2.2 Le groupe de travail a reconnu que depuis toujours, le Comité scientifique avait estimé que, de par sa complexité, l'écosystème de l'Antarctique était impossible à gérer dans son ensemble. Par contre, la gestion devrait être dirigée sur certains éléments bien définis de cet écosystème. Il a par ailleurs convenu que toutes les études menées dans le cadre du contrôle et de la gestion de l'écosystème avaient pour principal objectif de fournir des avis sur les espèces exploitées.

2.3 Le document WG-EMM-95/30 expose en détail l'élargissement considérable des connaissances relatives aux espèces exploitées et dépendantes, à leur interaction, à la nature de l'exploitation et à l'influence de l'environnement sur l'écosystème antarctique. Depuis la mise en place de leurs travaux, au milieu des années 80, les groupes de travail sur le Krill (WG-Krill) et sur le CEMP (WG-CEMP) ont recueilli des informations constituant une série chronologique très importante qui a permis de mieux connaître les éléments de l'écosystème qui, pourtant, pour la plupart, ont été étudiés séparément. En 1991, le Comité scientifique, ayant estimé que l'on disposait de suffisamment d'informations sur les divers éléments pour pouvoir entreprendre le processus d'intégration de ces informations dans une approche de gestion de l'écosystème, a convoqué à cet effet la première réunion conjointe des WG-Krill et WG-CEMP à Viña del Mar, au Chili, en août 1992. Le processus a culminé avec la mise en place du WG-EMM en 1994.

2.4 Lors de la première réunion conjointe (SC-CAMLR-XI, annexe 7), il avait été reconnu que certaines questions étaient critiques à la gestion des éléments clés de l'écosystème antarctique. Le groupe de travail a convenu que la plupart étaient toujours importantes, mais que nombreuses étaient celles qui, depuis, n'avaient été étudiées que partiellement et devraient encore être examinées à la présente réunion (cf. paragraphes ci-dessous).

Objectifs du WG-EMM

2.5 Le groupe de travail a estimé qu'il était opportun, lors de cette première réunion du WG-EMM, de revoir les objectifs en matière d'évaluation de l'écosystème.

2.6 Les attributions du groupe de travail sont exposées aux paragraphes 7.41 à 7.43 de SC-CAMLR-XIII. Le groupe de travail a convenu qu'à toutes fins utiles, ces attributions pouvaient être récapitulées comme suit :

- i) fournir des avis sur une évaluation de l'écosystème à partir d'informations sur les espèces dépendantes, les espèces exploitées et l'environnement; et
- ii) utiliser cette évaluation pour fournir des avis de gestion.

2.7 Cette approche requiert la considération d'une question fondamentale.

(Q1) En quoi consiste une "évaluation de l'écosystème"?

2.8 Afin de cerner cette question essentielle, le groupe de travail a reconnu l'intérêt d'une série de questions secondaires :

- (Q2)
- i) Quels sont les éléments d'une évaluation de l'écosystème ?
 - ii) Comment procéder à l'évaluation ?
 - iii) Comment améliorer l'évaluation ?
 - iv) Comment utiliser les résultats de l'évaluation dans la formulation des avis de gestion ?

2.9 En vue d'aborder ces questions secondaires, le groupe de travail a décidé qu'il serait nécessaire d'élaborer un modèle ou un plan stratégique.

2.10 Il a toutefois été reconnu qu'en attendant la création de ce plan stratégique et l'obtention de réponses aux questions secondaires, il faudrait parvenir à un accord sur le mécanisme par lequel les avis de gestion seraient fournis au Comité scientifique.

2.11 Pour tenter de répondre à la question Q1, un diagramme schématique de l'écosystème de l'Antarctique a été tracé (figure 1), sur la manière dont l'écosystème a été évalué lors des réunions précédentes.

Qu'est-ce qu'une évaluation de l'écosystème ?

2.12 Lors de la deuxième réunion conjointe du WG-Krill et du WG-CEMP (Le Cap, Afrique du Sud, 1994), le responsable du WG-CEMP a décrit les attributions de son groupe de travail telles que celui-ci les entendait en matière d'évaluation de l'écosystème. Celles-ci consistaient à déterminer chaque année l'ampleur, la direction et la signification des tendances de chacune des populations de prédateurs contrôlées; d'évaluer chaque année ces données par espèce, site et région; d'examiner ces conclusions compte tenu des informations s'y rapportant sur les proies et l'environnement; de donner des avis appropriés au Comité scientifique (SC-CAMLR-XIII, annexe 7, paragraphe 5.1).

2.13 Le groupe de travail a convenu que, bien que, dans le paragraphe ci-dessus, la référence à une évaluation orientée sur les espèces dépendantes ait été appropriée pour le WG-CEMP, l'importance des espèces exploitées devrait être soulignée afin de refléter les besoins plus généraux du WG-EMM. En conséquence, le groupe de travail a convenu qu'une évaluation de l'écosystème consistait en :

- 1^{ère} partie : une analyse du statut des éléments biotiques clés de l'écosystème; et
- 2^{ème} partie : des prévisions des conséquences probables de nouvelles mesures de gestion sur le statut futur de ces éléments.

2.14 Le groupe de travail a examiné la définition du mot "statut" (tel qu'il apparaît au paragraphe 2.13) servant aux évaluations des pêcheries monospécifiques, et l'application possible de cette définition à l'évaluation de l'écosystème.

2.15 En ce qui concerne l'évaluation de l'écosystème, le terme "statut" devrait non seulement inclure les points nécessaires pour une évaluation monospécifique, à savoir :

- l'abondance et la productivité actuelles des espèces exploitées, en rapportant l'abondance à un niveau précédant la mise en exploitation; et
- si possible, le rapport (les liens) entre ces quantités et l'état de l'environnement;

mais également les points en rapport avec les espèces dépendantes, lesquels peuvent être récapitulés comme suit :

- abondance actuelle des espèces dépendantes (généralement exprimée en fonction de la taille de la population reproductrice ou d'un indice de celle-ci) relativement

aux valeurs précédentes et si possible, avec les données sur les taux de survie à l'âge adulte et les taux de recrutement actuels et récents.

2.16 Il est reconnu qu'en de nombreux cas les données ne permettent pas de formuler d'avis de gestion précis, et de ce fait il a été proposé d'intégrer dans les mesures de gestion examinées dans la "2^{ème} partie" (paragraphe 2.13) le concept d'approche préventive en l'absence de certitude, principe qui a déjà été appliqué dans les régimes de gestion de la CCAMLR.

2.17 Toute évaluation du statut des éléments biotiques d'une évaluation de l'écosystème dépendra d'une reconnaissance suffisante de ces éléments et des liens illustrés à la figure 1. De plus, afin d'obtenir des prévisions valables, il est indispensable de bien discerner la dynamique tant actuelle et qu'ancienne de l'écosystème et des changements susceptibles de l'affecter à l'avenir. Le groupe de travail a convenu que le processus d'évaluation de l'écosystème bénéficierait d'un examen continu des informations nécessaires à la compréhension suffisante du système pour permettre des évaluations valables. Cet examen comprendrait, entre autres, une réévaluation des taxons considérés comme des espèces clés dans les éléments dépendants et exploités, de leurs aspects spatio-temporels et des paramètres dont les mesures seraient les plus appropriées.

2.18 Par le passé, pour décrire le statut des diverses espèces en question, ainsi que les paramètres environnementaux s'y rapportant, le WG-CEMP se servait d'une série de tableaux sur chaque site (SC-CAMLR-XIII, annexe 6, tableau 2). Bien que le WG-CEMP n'ait pas été en mesure de créer ces tableaux avec des données quantitatives comme cela avait été prévu (SC-CAMLR-XII, annexe 6, paragraphe 6.37), le groupe de travail a reconnu que les tableaux avaient toutefois fourni une précieuse évaluation qualitative du statut actuel. Il a été convenu que le format général de ces tableaux ne devrait pas être modifié mais que la nouvelle présentation devrait viser à permettre une meilleure étude des espèces et des tendances de chaque sous-zone.

2.19 Il a cependant été reconnu que les paramètres donnés dans les tableaux fournissaient des informations sur divers éléments du système à des échelles spatio-temporelles différentes. Aucun paramètre individuel ne suffisait à fournir une description complète du statut de l'écosystème. L'objectif de la 1^{ère} partie d'une évaluation valide (paragraphe 2.13) serait donc d'examiner comment cette information pourrait être intégrée pour permettre de procéder au mieux à la réalisation de la 2^{ème} partie de ce même paragraphe.

2.20 A l'heure actuelle, 14 paramètres relatifs aux espèces dépendantes et quatre paramètres de l'environnement sont évalués et réexaminés chaque année par la CCAMLR à partir des données de la banque de données du CEMP. Un certain nombre de séries chronologiques de valeurs paramétriques pourraient également être développées à partir des informations sur les espèces exploitées. La figure 2 illustre comment ces paramètres et d'autres pourraient fournir des informations sur les éléments et les liens de la figure 1.

2.21 La conception d'une structure évaluative du statut de l'écosystème a été considérée comme étant fondamentale aux objectifs du groupe de travail. Il a été reconnu que l'estimation de séries de paramètres pour la description exhaustive des divers éléments et liens du système pourrait s'avérer limitée par le manque de données disponibles et par la difficulté de la collecte des données susceptibles d'être requises à l'avenir. (A titre d'exemple, des séries chronologiques fiables des taux de survie des espèces dépendantes sont rares et difficiles à obtenir.) Néanmoins, les travaux visant à évaluer les possibilités offertes par des données plus limitées devraient continuer.

Organisation de la réunion

2.22 Le groupe de travail, en examinant son ordre du jour relativement à la figure 1, a pu discerner les questions à l'ordre du jour portant sur un élément ou sur un ou plusieurs liens entre les éléments. Il a convenu que les questions portant sur l'évaluation d'un élément étaient souvent d'ordre technique et que, de ce fait, leur discussion n'était pas toujours liée à celle des autres éléments. La discussion détaillée de ces questions a, de ce fait, été confiée à des sous-groupes.

2.23 En général, les questions portant sur les liens et la modélisation ou la planification stratégique ne devraient pas être traitées séparément. Il est préférable qu'elles soient examinées par tous les participants au groupe de travail qui disposent des rapports des sous-groupes et autres informations qui peuvent être nécessaires. Toutefois, il a été admis que certaines questions en rapport avec la relation entre certains éléments pouvaient requérir l'examen technique poussé de sous-groupes avant d'être portées à la considération du groupe de travail tout entier.

2.24 La responsabilité de l'organisation et de la compilation du rapport du groupe de travail a été, autant que possible, partagée entre les participants afin d'assurer une répartition équitable des tâches et de permettre un examen plus efficace de certains points précis.

2.25 Le responsable a rappelé au groupe de travail que, lors de la première réunion conjointe, il avait été jugé que la progression des travaux sur le contrôle et la gestion de l'écosystème dépendait de la poursuite de l'étude de certaines questions (SC-CAMLR-XI, annexe 8, paragraphes 1 à 13). Bien que certaines d'entre elles aient été examinées depuis 1992, à l'époque, les questions 1 à 5 du rapport de la première réunion conjointe du WG-Krill et du WG-CEMP semblaient toujours pertinentes aux travaux du groupe. Les questions 9 et 10 (approche expérimentale du CEMP, mécanismes rétroactifs servant à la formulation des avis de gestion) ont été considérées comme des questions de l'ordre du modèle stratégique (c'est-à-dire qu'elles représentent des examens de la performance du modèle, et non de ses éléments) et il est, de ce fait, indispensable que le modèle soit largement développé avant qu'elles ne puissent être étudiées. Le groupe de travail a mis en rapport les questions 1 à 5 avec les éléments ou les liens de la figure 1 :

- 1: Evitement du krill : lien pêcheries/espèces dépendantes (l'élément "pêche" par le biais de l'impact sur les espèces exploitées).
- 2: Relations fonctionnelles entre le krill et les prédateurs : lien espèces dépendantes/espèces exploitées.
- 3: Biomasse du krill par rapport à la disponibilité : lien environnement/espèces exploitées.
- 4: Ajustement des relations fonctionnelles : lien espèces dépendantes/espèces exploitées/environnement.
- 5: Considération des besoins des prédateurs lors de l'allocation des limites de capture par sous-zone : liens espèces dépendantes/exploitées/pêcheries.

2.26 Le rapport a été préparé par David Agnew (secrétariat), Ian Boyd et John Croxall (GB), William de la Mare (Australie), Pavel Fedoulov (Russie), Bo Fernholm (Suède), Roger Hewitt (USA), Taro Ichii (Japon), Knowles Kerry (Australie), Geoff Kirkwood (GB), Karl-Hermann Kock (Allemagne), Fridtjof Mehlum (Norvège), Denzil Miller (Afrique du Sud), Eugene Murphy (GB), Stephen Nicol (Australie), Polly Penhale (USA), Eugene Sabourenkov (secrétariat), Wayne Trivelpiece (USA) et Jon Watkins (GB).

Tous les membres du groupe de travail ont participé à la préparation des divers appendices. Le responsable a remercié les participants au groupe de travail de leur contribution.

DONNEES

Captures de krill en 1994/95

3.1 Pendant la saison 1994/95, trois Membres ont déclaré des captures de krill : le Japon (60 304 tonnes), la Pologne (6 287 tonnes) et l'Ukraine (51 325 tonnes). Le Chili et la Russie, qui avaient mené des opérations de pêche de krill lors des saisons précédentes, n'en ont pas déclaré pour 1994/95. Toutes les déclarations de capture ont été présentées mensuellement comme cela était exigé.

3.2 La capture totale de krill déclarée s'élevait à 117 916 tonnes, ce qui représente une hausse par rapport aux 88 776 tonnes de 1993/94 et aux 83 818 tonnes de 1992/93. Les captures déclarées par le Japon et la Pologne étaient du même ordre que celles des années précédentes. Les captures déclarées par l'Ukraine, passant de 8 708 tonnes en 1993/94 à 51 325 tonnes en 1994/95, étaient à l'origine de cette augmentation.

3.3 Le groupe de travail a noté que l'Ukraine n'avait pas fait part de son intention d'accroître les captures de krill lors de la réunion de la Commission en 1994.

3.4 Toutes les captures déclarées par l'Ukraine ont été effectuées dans la zone 48, de janvier à juin 1995, et étaient réparties à parts à peu près égales entre les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3.

3.5 La majeure partie des captures de krill polonaises, 4 510 tonnes, provenaient de la sous-zone 48.2, le reste, des sous-zones 48.1 et 48.3.

3.6 Dans l'ensemble, les captures japonaises provenaient des sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3. Au cours de la saison, les opérations se sont déplacées de la sous-zone 48.1 (îles Shetland du Sud) vers la sous-zone 48.2 (Orcades du Sud) puis vers la sous-zone 48.3 (Géorgie du Sud) pour précéder l'avancée vers le nord de la bordure de glace.

3.7 Le Japon a déclaré avoir capturé 1 264 tonnes de krill dans la division 58.4.1 (terre de Wilkes, dans le secteur de l'océan Indien) en janvier/février 1995.

3.8 Dans la sous-zone 48.1, les opérations de pêche japonaises de krill étaient concentrées au nord de l'île Livingston. La plupart des captures avaient été prises plus au large que lors des saisons précédentes parce qu'en janvier/février 1995, les concentrations de krill étaient plus abondantes sur la pente que sur le plateau même.

3.9 Le groupe de travail rappelle l'importance de la poursuite du dialogue avec les nations engagées dans des opérations de pêche afin de mieux cerner les tendances de la pêche de krill et la répartition des captures sur l'ensemble de la zone de la Convention (CCAMLR-XII, paragraphe 4.5; SC-CAMLR-XIII, paragraphe 5.8).

3.10 Le groupe de travail a rappelé que les années précédentes, il avait reçu des déclarations de capture de krill provenant d'une région située juste à l'ouest des sous-zones 48.2 et 48.3, la zone statistique 41 de l'OAA (à savoir la capture de 2 506 tonnes par la Pologne en 1993 et une capture par la Russie en 1991/92 (Sushin et Myskov, 1992¹)). Pour que le WG-EMM puisse examiner pleinement l'élément krill dans son évaluation de l'écosystème, il a été convenu qu'il était primordial qu'il soit tenu au courant des captures de krill effectuées dans les zones adjacentes à la zone de la Convention.

3.11 L'année dernière, l'OAA a adressé au secrétariat une déclaration STATLANT A selon laquelle la Lettonie, pays qui n'est pas membre de la Commission, aurait capturé 71 tonnes de krill dans la zone de la Convention. A la demande de la Commission, le secrétariat a écrit au gouvernement de la Lettonie pour lui demander des informations sur ses activités de pêche dans la zone de la Convention. Aucune réponse n'a encore été reçue.

Système d'observation scientifique internationale

3.12 Le premier programme d'observation scientifique à bord d'un chalutier industriel à krill dans le cadre du Système d'observation scientifique internationale de la CCAMLR date de 1995. Par un accord bilatéral entre les Etats-Unis et le Japon, un observateur scientifique a été placé à bord d'un chalutier japonais, le *Chiyo Maru No. 2*, qui menait des opérations de pêche de krill dans la division 58.4.1 (terre de Wilkes) du 28 janvier au 22 février 1995 (SC-CAMLR-XIV/BG/10).

3.13 C'est avec satisfaction que le groupe de travail a noté le grand nombre d'informations sur les captures et l'effort de pêche et de données biologiques collectées lors de l'échantillonnage des captures de krill effectué par l'observateur pendant les opérations de pêche du navire.

¹ Sushin, V.A. et A.S. Myskov. 1992. Location and intensity of the Soviet krill fishery in the Elephant Island area (South Shetland Islands), 1988/89. In: *Communications scientifiques sélectionnées, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australie: 305-335.

3.14 T. Ichii a fait remarquer qu'en plus du temps passé à rechercher les essaims de krill, l'intervalle de temps entre les traits de chalut noté par l'observateur correspondait à peu près au temps nécessaire pour traiter le krill capturé dans les traits précédents.

3.15 L'édition pilote du *Manuel de l'observateur scientifique* (1993) a servi à l'organisation du programme d'observation et à l'enregistrement des données. Profitant de l'expérience acquise lors de l'utilisation du manuel et, en particulier, des fiches de données, l'observateur a suggéré de modifier certaines fiches de données pour en rendre l'emploi plus aisé sur le terrain. Le groupe de travail a demandé au chargé des affaires scientifiques de tenir compte de ces suggestions lorsqu'il préparera la nouvelle édition du manuel qu'il soumettra à l'examen du Comité scientifique à sa prochaine réunion, en 1995.

3.16 Le groupe de travail a convenu que le rapport de l'observateur contenait des informations utiles. Il a fortement incité les Membres à mettre en place des systèmes d'observation du style de l'accord passé entre le Japon et les Etats-Unis conformément au Système d'observation scientifique internationale de la CCAMLR.

3.17 Le krill capturé par le navire japonais dans la division 58.4.1 se composait principalement d'immatures et de juvéniles à toutes les phases de l'alimentation. Il ne semble pas évident que la pêche ait changé de stratégie en raison de l'intensité de l'alimentation du krill capturé (SC-CAMLR-XIV/BG/10). Tomonobu Kato (Japon) a expliqué que le navire de pêche ne cherchait pas à capturer du krill de haute qualité mais plutôt à en capturer rapidement une quantité importante.

3.18 Le groupe de travail a indiqué que par le passé, le Comité scientifique avait recherché des informations sur l'évaluation de la mortalité du krill passant à travers des mailles du chalut pendant les opérations de pêche (SC-CAMLR-XII, paragraphe 2.25). Le groupe de travail a rappelé le fait que Yu. Kadilnikov (Russie) avait soumis en 1993² un document décrivant un modèle simulant les effets des caractéristiques du maillage sur le passage du krill à travers les chaluts. Il n'y a pas eu de déclaration d'autres travaux dans ce domaine. Le groupe de travail a rappelé que la Commission recherchait des informations sur cette question. Il a de nouveau instamment prié Yu. Kadilnikov de fournir le code informatique de son modèle afin que celui-ci puisse être vérifié et mis à l'épreuve.

² Kadilnikov, Yu.V. 1993. Peak mortality of krill, fished with midwater trawls and feasible criteria of krill trawls ecological safety. Document *WG-Krill-93/34*. CCAMLR, Hobart, Australie.

Etude de la stratégie de la pêche commerciale

3.19 Les données de capture à échelle précise, tant des pêcheries commerciales japonaises de la zone de la Convention de 1973/74 à 1993/94 que des captures de recherche/expérimentales de l'Union soviétique, ont révélé les tendances historiques de la pêche (WG-EMM-95/6).

3.20 Dans la zone 48, la pêche de krill a toujours été restreinte à des secteurs très localisés, au large des îles Shetland du Sud, des Orcades du Sud et de la Géorgie du Sud.

3.21 Dans la zone 58, la pêche de krill couvre une région beaucoup plus étendue, ce qui reflète sa nature exploratoire lors de sa mise en place dans cette région. Certaines années, la pêche de krill dans la zone 58 s'est déroulée dans les eaux adjacentes à des colonies de prédateurs connues (WG-EMM-95/6).

3.22 Les mouvements saisonniers des activités halieutiques dans la zone 48 pendant 1994/95 ont suivi la tendance des années précédentes : partant des îles Shetland du Sud au début de l'été, se déplaçant vers les Orcades du Sud à la fin de l'été puis en Géorgie du Sud en automne et hiver. Ce schéma est fortement dicté par les conditions glaciaires (WG-EMM-95/7).

3.23 Le seul navire japonais pêchant dans la division 58.4.1 en 1994/95 a quitté la Nouvelle-Zélande en se dirigeant vers le sud puis s'est déplacé vers l'ouest le long de la bordure du plateau jusqu'à ce qu'il rencontre des concentrations propices à la pêche, à environ 100°E.

3.24 Les déclarations mettent en évidence la rareté du krill dans la division 58.4.1 en 1994/95 et sa petite taille (37,7 mm de moyenne) (SC-CAMLR-XIV/BG/10) par rapport à celui capturé dans la zone 48 (longueur moyenne : 40 à 46 mm) (WG-EMM-95/51).

Biologie et écologie des espèces exploitées et dépendantes d'un intérêt particulier pour la gestion des pêcheries et le CEMP

3.25 De nombreux documents se rapportant à cette question de l'ordre du jour ont été présentés.

3.26 La communication WG-EMM-95/54 étudie la répartition des salpes en fonction du krill aux îles Shetland du Sud en 1990/91. Alors que le krill se trouvait surtout dans les régions côtières, les salpes étaient plus nombreuses dans les zones océaniques, plus au large. La prédation du krill de petite taille par les salpes, de même que la compétition alimentaire entre les salpes et ce type de krill ont été examinées par rapport à l'abondance relativement faible du krill aux stations où les salpes étaient abondantes. Le groupe de travail a noté que les effets de la prédation du krill de petite taille par les salpes seraient réduites si le krill se reproduisait plus tard lorsque les salpes étaient abondantes.

3.27 Les observations en laboratoire du krill se nourrissant de salpes (WG-EMM-95/57) suggèrent qu'il existe une relation écologique entre le krill et les salpes, tant indirectement par le biais du lien microbien entre les salpes et le krill, que directement par l'ingestion de salpes par le krill.

3.28 Le groupe de travail a reconnu que, bien que les salpes risquent à diverses reprises, d'être un élément important de l'écosystème, on ne dispose que de peu d'informations sur leur biologie et leur écologie. Il en a conclu qu'il ne semblait pas nécessaire à ce stade d'intégrer les salpes dans les évaluations de l'écosystème qu'il effectue mais il a demandé aux participants de continuer à étudier le rôle des salpes dans l'écosystème marin de l'Antarctique.

ESPECES EXPLOITEES

4.1 L'examen des informations et des communications présentées sous la question 4 de l'ordre du jour a été confié à un sous-groupe dont la tâche était de mettre en évidence les domaines dans lesquels de nouvelles informations se rapportant à la question 7 de l'ordre du jour étaient disponibles. Seules ces dernières font l'objet de la section 4.

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

4.2 Treize communications soutenaient la discussion de la question 4i) de l'ordre du jour. Elles couvraient principalement les points suivants :

- conception des campagnes d'évaluation acoustique;
- quantification des erreurs;

- utilisation de techniques à fréquences multiples pour faire la distinction entre les divers types de cibles; et
- problèmes liés aux systèmes d'échosondage.

Conception des campagnes d'évaluation

4.3 Plusieurs communications soumises - WG-EMM-95/34, 38, 43, 71 et 76 - portent sur la conception des campagnes d'évaluation. Kenneth Foote (Norvège) a brièvement présenté quelques-unes des questions relatives à la conception et à l'analyse des campagnes.

4.4 En règle générale, il est possible d'analyser les données des campagnes d'évaluation acoustiques de deux manières : par les techniques d'échantillonnage au hasard classiques utilisant la moyenne et la variance pour décrire la distribution de la densité de la biomasse; ou par les techniques géostatistiques utilisant les propriétés spatiales des données pour en dériver une moyenne et une estimation de la variance. En l'absence de structure spatiale, il serait idéal que l'estimation de la variance soit identique à la variance de l'échantillonnage. Il a été noté que la discussion de ces questions apparaît également dans le rapport de l'atelier sur l'estimation de la variance dans les campagnes d'évaluation acoustique (WG-EMM-95/38).

4.5 L'exposé de K. Foote a soulevé trois points d'ordre général en ce qui concerne la conception des campagnes d'évaluation. Premièrement, la stratification des radiales des campagnes d'évaluation pourrait, dans la mesure où l'on connaît au préalable la répartition des espèces évaluées, accroître l'efficacité. Deuxièmement, en l'absence de toute connaissance de la structure, l'uniformité de l'intervalle des transects offrirait un maximum d'informations sur toute structure à grande échelle. Troisièmement, un modèle à deux niveaux serait également efficace, dans lequel une campagne d'évaluation préliminaire servirait à déterminer les secteurs de stratification de l'effort de pêche de la seconde phase de la campagne d'évaluation.

4.6 En ce qui concerne un modèle possible de campagne d'évaluation de la zone 48 (voir également les paragraphes 4.59 à 4.67; WG-EMM-95/71), il a été reconnu que le modèle stratifié était le plus approprié. Il a été convenu qu'en l'absence d'informations sur la répartition du krill dans les régions océaniques, il était préférable d'espacer les transects uniformément.

4.7 Le groupe de travail a décidé d'utiliser d'une part, les informations fournies par les campagnes d'évaluation précédentes pour définir les diverses strates des zones évaluées et d'autre part, la moyenne et la variance de ces campagnes pour évaluer l'ampleur de

l'échantillonnage auquel il faudrait procéder (cf. WG-EMM-95/71). Toute autre information disponible sur la structure spatiale pourrait servir à redéfinir l'estimation de l'effort d'échantillonnage nécessaire.

4.8 Le groupe de travail a recommandé de préparer de nouvelles communications sur la conception des campagnes d'évaluation de la zone 48 pendant la période d'intersession et d'en discuter à la prochaine réunion du WG-EMM.

4.9 Un modèle de campagne d'évaluation acoustique de la division 58.4.1 a été présenté (WG-EMM-95/43). Alors que ce document n'a pas fait l'objet d'un examen détaillé cette année, il a été noté que ce modèle avait été soumis au WG-Krill lors de sa dernière réunion où il avait reçu des critiques favorables.

Quantification des erreurs

4.10 Afin de quantifier les erreurs inhérentes aux campagnes d'évaluation acoustique (WG-EMM-95/72 et 73), il est nécessaire d'examiner deux catégories générales de sources de variance et de biais :

- les erreurs liées à l'utilisation de l'échantillonnage par transects (erreur d'échantillonnage aléatoire); et
- les erreurs liées à l'application des méthodes acoustiques (erreur de mensuration qui contient des éléments d'erreurs systématiques et aléatoires).

4.11 La communication WG-EMM-95/76 examine l'erreur d'échantillonnage au hasard dans une comparaison des analyses des campagnes d'échantillonnage au hasard et des campagnes géostatistiques. Elle décrit l'analyse de trois campagnes et met en relief les problèmes liés à l'analyse d'une espèce vivant très nettement en concentrations telle que le krill antarctique. Le groupe de travail a reconnu que, bien qu'il existe de nombreuses informations disponibles en dehors du WG-EMM sur l'utilisation de méthodes géostatistiques ou d'échantillonnage au hasard pour analyser les données des campagnes d'évaluation, il n'existe pas à présent de consensus sur la méthode susceptible de produire des paramètres d'estimation³ plus efficaces de l'abondance et de la variance. Le groupe de travail a constaté qu'à ce stade, il était inutile de réviser les analyses de données ayant servi à fournir les

³ Un paramètre d'estimation plus efficace est un paramètre qui fournit des estimations susceptibles d'être plus proches de la valeur réelle inconnue de la quantité concernée.

estimations actuelles de la biomasse pour le modèle de gestion utilisant des techniques géostatistiques.

4.12 L'erreur de mensuration dans les campagnes d'évaluation acoustique de krill antarctique a été examinée dans WG-EMM-95/72. Les erreurs systématiques et au hasard peuvent provenir de l'étalonnage du système, de l'estimation de l'intensité de la réponse acoustique, de la migration verticale diurne ou de l'identification de la cible. Ces éléments d'incertitude peuvent varier pour chaque campagne d'évaluation et être aussi importants, si ce n'est plus, que l'erreur d'échantillonnage.

Techniques à fréquences multiples

4.13 Les techniques acoustiques à fréquences multiples peuvent servir à classifier les types de cibles sous certaines conditions. Des communications ont été présentées sur la conception du matériel (WG-EMM-95/8 et 9) et les campagnes d'évaluation utilisant de telles techniques (WG-EMM-95/58, 72, 75 et 87). Reconnaisant l'intérêt de la poursuite du développement de ces techniques, le groupe de travail a recommandé d'utiliser deux fréquences au moins lors des prochaines campagnes pour faciliter l'interprétation des mesures de rétrodiffusion par volume.

Problèmes liés à l'échosondage

4.14 Deux communications (WG-EMM-95/37 et 73) donnent des précisions sur certains problèmes physiques et techniques liés aux systèmes d'échosondage et susceptibles de biaiser les estimations de biomasse. WG-EMM-95/37 décrit les problèmes associés à la reconnaissance des cibles individuelles dans les estimations in situ de la réponse acoustique. WG-EMM-95/73 met en relief certaines difficultés techniques en rapport avec un échosondeur fréquemment utilisé. Il a été souligné que ces problèmes n'ont pas dû affecter les estimations de biomasse utilisées pour calculer les limites de capture préventives actuelles.

Analyse et résultats des études sur la répartition, le stock existant, le recrutement et la production des espèces exploitées

Répartition

4.15 De nouvelles informations, citées ci-après, ont été obtenues grâce aux documents présentés : WG-EMM-95/4, 5, 19, 23, 49, 58, 67, 70, 72 et 87.

4.16 L'utilisation potentielle du comportement des prédateurs comme source d'informations sur la répartition des proies a fait l'objet de nouvelles recherches (WG-EMM-95/23). L'étude du comportement des otaries Géorgie du Sud permet d'observer, à une échelle précise, un regroupement général des proies, alors qu'à une échelle moyenne les regroupements sont espacés plus régulièrement. Cette étude indique comment le comportement des prédateurs peut fournir des informations utiles sur la relation fonctionnelle entre la dispersion des proies et la prédation. Elle donne également quelque indication des échelles spatiales auxquelles il conviendrait d'entreprendre les études des interactions prédateurs/proies.

4.17 En général, les échelles prévues pour l'espacement des essaims et des regroupements étaient en accord avec celles provenant des mesures acoustiques de la distance entre les essaims. Des différences telles que celles observées sont susceptibles de provenir des hypothèses sur lesquelles sont fondées les méthodes d'observation (par ex., l'extrapolation à partir de la longueur de la corde d'un échantillon détecté sur un transect à la taille réelle de l'échantillon en trois dimensions). Pour correspondre à l'échelle des essaims, l'intervalle de prélèvement, dans de telles études acoustiques, doit être proche de 10 à 15 m.

4.18 Un variogramme des estimations de biomasse (g.m^{-2}) provenant d'une campagne d'évaluation contient également des informations sur la structure spatiale, ce qui permet l'utilisation d'une autre méthode d'analyse de l'échelle spatiale qui ne nécessite pas d'identifier les essaims.

4.19 Selon certaines études (WG-EMM-95/87, par ex.), il semblerait que les prédateurs ne visent pas toujours les concentrations de proies les plus denses d'une région pour s'alimenter. Les méthodes utilisées par les prédateurs à la recherche de krill sont encore peu connues. Or, pour comprendre ce comportement, il est nécessaire de mener parallèlement des campagnes d'évaluation de la répartition du krill et des études précises du repérage et de l'observation des prédateurs. Ces deux types d'études doivent être menées à la même échelle horizontale et verticale. L'utilisation de gros navires de recherche s'est souvent avérée peu appropriée à ce type d'études. Le groupe de travail a jugé qu'il conviendrait d'examiner des approches et

techniques nouvelles telles que des véhicules télécommandés (ROV) ou des écho-sondeurs montés sur de petites vedettes.

4.20 Les informations spatiales provenant de campagnes d'évaluation et de données sur les prédateurs pourraient aider à dériver un indice composite de l'abondance du krill qui tienne compte de la répartition et de l'abondance du krill à de petites échelles.

4.21 La communication WG-EMM-95/23 laisse entendre que pendant les années où la quantité de krill disponible pour les prédateurs était limitée, les caractéristiques des essaims dans les regroupements étaient plus susceptibles de changer que le nombre total d'essaims. Il serait intéressant de se pencher sur cette observation par le biais de l'examen des données acoustiques à une échelle qui permette de distinguer chaque essaim.

4.22 Le groupe de travail en a conclu que les études à échelle précise de la répartition du krill et des prédateurs étaient essentielles à la connaissance de la structure spatiale qui pourrait servir à la conception des campagnes d'évaluation à une échelle localisée ainsi qu'à l'étude des interactions prédateurs/proies.

4.23 Pendant la saison 1994/95, des chalutages pélagiques et des estimations acoustiques menés au large du plateau de l'île Eléphant ont révélé la présence d'une quantité importante de poissons myctophidés (WG-EMM-95/87). Les données des campagnes d'évaluation acoustique ont permis de décrire une couche de diffraction, qui pourrait être causée par ces poissons, située entre 150 et 200 m de profondeur pendant la journée, mais moins profondément la nuit (WG-EMM-95/58).

4.24 L'importance, pour l'examen du flux de krill, de l'étendu de la masse d'eau côtière jusqu'à sa limite septentrionale, a été reconnue. Ce facteur influence la vitesse du courant et le transport des masses d'eau dans les régions côtières au nord de l'île Eléphant où le krill est généralement abondant (WG-EMM-95/58). Lorsque le front est situé plus au sud, à proximité de l'île Eléphant, la masse d'eau côtière est relativement étroite et la vitesse du courant élevée, et vice versa. Le repérage de bouées par satellites (WG-EMM-95/49) confirme les premières observations présentées lors de l'atelier sur l'évaluation des facteurs de flux du krill (WS-Flux) (SC-CAMLR-XIII, annexe 7, appendice D), lesquelles suggéraient l'existence d'un mécanisme (des courants océaniques) de transport du krill des îles Shetland du Sud aux Orcades du Sud et à la Géorgie du Sud.

4.25 Les conclusions auxquelles sont arrivés ces documents et le WS-Flux soulignent la nécessité de poursuivre l'étude des flux de krill. De toute évidence, la quantité de krill

présente dans une région à un moment donné sera fonction de la taille du stock permanent et du flux. Ainsi, le fait que le krill d'une zone précise soit moins abondant une année qu'une autre ne permet pas à lui seul de conclure que la taille du stock de krill a, elle aussi, diminué. De même, le fait que la densité du krill de zones adjacentes présente des différences ne signifie pas toujours que l'abondance des stocks est différente.

4.26 Compte tenu de ce qui précède, le groupe de travail a encouragé la poursuite de recherches sur les flux de krill et d'autres questions liées à la répartition spatiale du krill.

Stock existant

4.27 Les documents WG-EMM-95/15, 74 et 75 présentés font part des nouvelles informations importantes citées ci-dessous.

4.28 Selon les campagnes d'évaluation acoustique, la densité du krill en Géorgie du Sud et aux Orcades du Sud était extrêmement faible (respectivement de 1,7 et 10,7 g.m⁻²) pendant la saison 1993/94, en comparaison des estimations de densité FIBEX publiées antérieurement (59,7 et 82,8 g.m⁻², respectivement, WG-EMM-95/75). P. Fedoulov a toutefois fait remarquer qu'il existait un cycle saisonnier important dans la CPUE de la flottille de pêche de krill russe entre 1974 et 1990, ce qui suggère des variations saisonnières dans l'abondance du krill autour de la Géorgie du Sud (WG-EMM-95/69). Il a souligné combien il était important de noter exactement à quelle époque de la saison la densité avait été estimée. En réponse, il a été noté que la réussite de la reproduction des prédateurs terrestres et le changement de proies par le poisson des glaces qui se nourrit normalement de krill mettaient encore en évidence la faible abondance. Par ailleurs, l'abondance de krill était plus faible aux îles Shetland du Sud pendant la saison 1993/94.

4.29 Un jeu de 16 années de données d'échantillonnage au filet de la région de la péninsule Antarctique a indiqué un déclin possible de l'abondance du krill de la période 1977-83 (densité moyenne plus élevée et intervalle étendu) à la période 1985-94 (densité moyenne plus faible et intervalle moins étendu) (WG-EMM-95/15). Cette question fait l'objet de discussions au paragraphe 4.43.

Recrutement

4.30 Les nouvelles informations ci-dessous proviennent des communications WG-EMM-95/15, 18, 55 et 58 qui ont été présentées.

4.31 Dans WG-EMM-95/15, il est suggéré que la réussite du recrutement du krill est liée aux conditions des glaces de mer l'hiver précédent, à l'époque de la ponte du krill et à la présence de concentrations denses de salpes. Cette information a semblé jouer un rôle important dans l'évaluation de l'écosystème et les opérations de pêche. Il a été noté que le recrutement provenant de la ponte des saisons 1991/92 et 1993/94 était faible, alors que celui de la ponte de la saison 1994/95 semblerait bon.

4.32 Il a été noté que les fréquences de tailles du krill de la mer de Bellingshausen (sous-zone 88.3), l'une des régions les moins étudiées de l'océan Austral, étaient semblables à celles du stock de krill de la région des îles Shetland du Sud (sous-zone 48.1) de la saison 1993/94 (WG-EMM-95/18). Cette découverte laisse entendre que la composition réelle en tailles du krill et le recrutement de celui-ci sont semblables à une plus grande échelle spatiale que la simple sous-zone 48.1.

Variabilité interannuelle et au cours d'une saison de la répartition, du stock existant, du recrutement et de la production des espèces exploitées

4.33 Sept documents ont été présentés puis discutés (WG-EMM-95/15, 18, 23, 53, 55, 58 et 69).

4.34 Le document WG-EMM-95/58 laisse entendre qu'il existe une différence interannuelle entre les périodes de pointe de l'abondance saisonnière et la période de l'activité de ponte. Pendant la saison 1994/95, les périodes d'abondance, de maturation et de ponte maximales étaient plus avancées que ce n'est généralement le cas dans la région de l'île Eléphant.

4.35 Les données de CPUE de la flottille russe de pêche de krill des années 1974 à 1990 ont servi à mettre en évidence la variabilité saisonnière et interannuelle de l'abondance de krill dans la sous-zone 48.3 (WG-EMM-95/69). La période de pointe, en mars, était suivie d'un déclin, jusqu'au mois d'octobre. La variation interannuelle de la CPUE était élevée : par exemple, à des CPUE nulles en 1978 et en 1984 faisaient suite des CPUE élevées en 1979 et 1985.

4.36 Une forte variabilité du recrutement du krill d'année en année autour de l'île Eléphant a été mise en évidence (WG-EMM-95/15).

4.37 Il a été noté que dans toutes ces communications, les auteurs tentaient d'établir une corrélation entre les indices biologiques du krill et les paramètres de l'environnement. Dans les communications mentionnées ci-dessus, les résultats étaient semblables : il existait une relation entre le recrutement, les indices de tailles du krill et les conditions de la glace de mer.

4.38 Le document WG-EMM-95/53 démontre la relation entre les gradients de pression atmosphérique au niveau de la mer dans le passage Drake et la variabilité du recrutement du krill. Les années de haute ou basse pression coïncident respectivement aux années de bon et de mauvais recrutement du krill.

Limites préventives de capture

Examen de l'utilisation de la campagne
d'évaluation FIBEX pour le calcul de B_0

4.39 Lors de la réunion de l'année dernière, le WG-Krill a calculé une nouvelle limite préventive de capture de 4,1 millions de tonnes pour le krill de la zone 48. Puis, pendant la réunion du Comité scientifique, deux points de vue distincts ont été exprimés. L'un estimait qu'il conviendrait de remplacer la valeur existante de 1,5 million de tonnes par une nouvelle limite de 4,1 millions de tonnes. L'autre, soutenu par plusieurs Membres, maintenait qu'il était inutile de réviser la limite préventive de capture de 1,5 million de tonnes en raison du fait que la limite calculée par le WG-Krill reposait sur une estimation de la biomasse de krill fondée sur des données (SC-CAMLR-XIII, paragraphe 5.40) :

- "i) collectées en 1981, et de ce fait, qui ne sont plus à jour et n'ont plus raison d'être; et
- ii) qui ont pu être collectées une année où la biomasse de krill était élevée."

4.40 Le groupe de travail a discuté ces deux sujets d'inquiétude. Les calculs de rendement préventif ne présument pas que l'estimation de la biomasse provenant d'une campagne d'évaluation a un rapport préétabli avec la biomasse moyenne non exploitée du stock. Grâce à l'utilisation d'informations sur la variabilité du recrutement et d'une estimation de la variance de l'estimation de la biomasse du krill, le modèle de krill produit des distributions statistiques de la biomasse de krill tant en l'absence d'exploitation qu'affectée par divers niveaux d'exploitation.

4.41 Ces distributions statistiques tiennent compte de toutes les relations possibles entre la biomasse estimée et la biomasse inexploitée moyenne réelle, relations qui sont en accord tant avec la variabilité du recrutement intégrée dans le modèle, qu'avec l'incertitude entourant l'estimation d'abondance et les paramètres démographiques. Ainsi, si les hypothèses du modèle s'avèrent à peu près valables, il est tenu compte de la possibilité que la biomasse ait été élevée l'année de la campagne d'évaluation lors du calcul de la limite préventive de capture. Selon l'une des hypothèses actuelles, la distribution statistique de la biomasse de krill en l'absence d'exploitation est indépendante de l'époque. En conséquence, tant que cette hypothèse reste valable, le fait que l'estimation d'abondance soit fondée sur des données collectées en 1981 n'a pas d'importance.

Examen des données de recrutement de la zone 48

4.42 Si une série chronologique fiable d'estimations du recrutement proportionnel du krill était disponible, elle pourrait servir dans le modèle de krill pour ajuster la distribution statistique de la biomasse en l'absence d'exploitation, et ainsi améliorer les calculs de la limite préventive de capture.

4.43 La communication WG-EMM-95/15 présente une série chronologique d'estimations de recrutement R_i ⁴ pour une partie de la sous-zone 48.1 à partir de campagnes d'évaluation par chalutages relativement comparables menées presque tous les ans de 1977 à 1994. En principe, ces données pourraient servir à ajuster la distribution statistique de la biomasse inexploitée utilisée pour calculer la limite préventive de capture. Dans WG-EMM-95/15, les estimations de R_i n'étaient pas toujours en accord avec les estimations correspondantes obtenues par le WG-Krill (SC-CAMLR-XIII, annexe 5, appendice F). Toutefois, les estimations du WG-Krill utilisaient des données qui ne provenaient pas de la région analysée dans ce document. De plus, les estimations qui y figurent donnent une valeur du taux de recrutement moyen nettement plus faible que celle obtenue par le WG-Krill à partir de toutes les données disponibles sur tout l'Antarctique. Cependant, les estimations données dans WG-EMM-95/15 n'ont pas été dérivées de la méthode de maximum de vraisemblance utilisée par le WG-Krill (de la Mare, 1994⁵). En outre, les calculs ont été effectués en excluant certaines observations que les auteurs ont considérées comme extrêmes. Le groupe de travail a convenu qu'afin de pouvoir être introduites dans le modèle du krill, les estimations devraient être recalculées en ayant recours à la méthode de maximum de vraisemblance et en

⁴ Le taux de recrutement R_i est la proportion d'individus d'âge i dans la population de l'année.

⁵ de la Mare, W.K. 1994. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 55-69.

incorporant les données extrêmes dans les jeux de données, tant pour R_1 que pour R_2 . Le peu de temps disponible pendant la réunion n'a pas permis de recommencer ces calculs.

4.44 L'autre différence entre les estimations du recrutement fournies par le WG-Krill et celles de WG-EMM-95/15 a trait au secteur géographique auquel se rapportent les données cumulées. La question clé, pour décider à quel degré les données devraient être regroupées, est d'établir si les données cumulées fourniront un échantillon représentatif des distributions de fréquences de longueurs de la population de base. Cette question doit être résolue, non seulement pour ce jeu de données mais également pour d'autres, telles que les nombreuses données de fréquences des longueurs provenant des échantillons du régime alimentaire des prédateurs.

4.45 C'est à un sous-groupe qu'est revenue la tâche de préciser quel degré de regroupement des données de chalutages serait approprié. Les résultats de ses délibérations figurent à la question 7 vii) de l'ordre du jour (paragraphe 7.107 à 7.118).

4.46 L'hypothèse d'une corrélation entre le recrutement et l'étendue de la couverture de glace de l'année précédente pourrait mener à une corrélation en série du recrutement si l'on assiste à des tendances ou des cycles particuliers de la couverture de glace au cours du temps. Le modèle de rendement du krill peut être modifié pour qu'y soit incluse une corrélation en série du recrutement. Il conviendrait d'étudier l'existence d'une telle corrélation dans les données existantes sur le recrutement.

4.47 A la dernière réunion, le WG-Krill a reconnu qu'il conviendrait de poursuivre plusieurs investigations en vue d'examiner la sensibilité du modèle de rendement du krill à une corrélation possible entre la mortalité naturelle (M) et le taux de croissance de von Bertalanffy (κ). Ces travaux ne sont pas encore terminés.

4.48 Suite aux discussions susmentionnées, le groupe de travail a indiqué que les questions à approfondir touchaient aux domaines suivants.

- Un indice d'abondance provenant d'un échantillonnage au chalut et une série chronologique de recrutements semblent indiquer que 1981 (l'année de l'estimation de B_0) était peut-être une année d'abondance élevée (WG-EMM-95/15).

L'utilisation d'une série chronologique de recrutements proportionnels dans le modèle pourrait permettre de recalculer la distribution de la biomasse inexploitée afin de refléter cette possibilité plus explicitement. Les données de fréquences de

longueurs commerciales devraient être examinées pour donner une confirmation qualitative de toutes les variations de recrutement. Les courbes de population obtenues à partir du modèle du krill utilisant l'indice de recrutement peuvent être comparées à l'indice d'abondance des échantillons prélevés par chalutage.

- Les recrutements peuvent montrer une corrélation en série.

Les séries chronologiques de recrutements devraient être analysées dans le but d'établir s'il existe une corrélation en série.

4.49 Le groupe de travail a planifié (appendice D) les analyses de telle sorte qu'elles soient terminées à temps pour sa prochaine réunion. Un comité sous la responsabilité de D. Agnew et composé de Doug Butterworth (Afrique du Sud), W. de la Mare, R. Hewitt, Valérie Loeb (Etats-Unis) et Volker Siegel (Allemagne) s'efforcera de terminer les analyses requises par correspondance.

4.50 Le groupe de travail a convenu de réviser les limites préventives de capture au fur et à mesure que les conclusions de ces études seront disponibles.

Examen de l'incertitude de la variance de B_0

4.51 La communication WG-EMM-95/72 suggère que la variance de l'estimation de B_0 pourrait avoir été sous-estimée en raison de l'incertitude liée à l'utilisation de l'équipement acoustique (paragraphe 4.10) et qu'il conviendrait d'étudier la possibilité d'améliorer l'estimation de la variance reposant sur la campagne d'évaluation de 1981.

4.52 En ce qui concerne les améliorations qu'il serait possible d'apporter aux estimations de la variance de la campagne d'évaluation de 1981, une certaine inquiétude a été exprimée quant au fait que ces données avaient déjà été soumises à une analyse extensive et qu'il ne convenait peut-être pas d'accorder la priorité à une nouvelle analyse.

4.53 Le groupe de travail a convenu que les effets d'une nouvelle incertitude émanant de l'élément aléatoire des erreurs de mensurations associées à l'utilisation de l'équipement acoustique (paragraphe 4.12) pourraient être examinés par le biais de tests de sensibilité effectués à cette réunion, en attribuant des valeurs plus élevées aux coefficients de variation des campagnes d'évaluation dans le modèle de rendement du krill.

4.54 A partir des estimations de la nouvelle variabilité relative aux campagnes d'évaluation menées dans la région de l'île Eléphant, et mentionnées dans WG-EMM-95/72 (erreur aléatoire supplémentaire et CV d'environ 23%), le modèle de rendement de krill a été utilisé en faisant passer les CV des campagnes d'évaluation de 30 à 40%. Les résultats correspondants à un CV de 50% sont également calculés.

4.55 Les résultats des passages du modèle de rendement du krill figurent au tableau 1. Le passage effectué pour $\sigma_s = 0,4$ donne les résultats suivants, conformément aux critères de sélection établis par le WG-Krill : i) γ_1 (probabilité de chute de la biomasse reproductrice au-dessous de son niveau d'origine après 20 ans n'excédant pas 10%) = 0,140; ii) γ_2 (la biomasse reproductrice moyenne ne devrait pas tomber au-dessous de 75% de son taux d'origine après 20 ans) = 0,116; et iii) γ (retenir la valeur la plus faible, γ_1 ou γ_2) = 0,116.

4.56 Pour conclure, γ_1 était sensible à la valeur accrue du CV de la campagne d'évaluation alors que γ_2 ne l'était pas. La valeur finale de γ à utiliser pour déterminer la limite préventive de capture par les trois critères de sélection applicables pour le krill était la plus faible des deux valeurs indiquées par les deux critères de la biomasse du stock reproducteur. Etant donné que c'est le critère médian (γ_2) de la biomasse du stock reproducteur qui a mené à la valeur la plus faible de γ , les limites préventives de capture du modèle de rendement du krill n'étaient pas sensibles aux valeurs accrues du CV de la campagne d'évaluation dans l'intervalle probable.

4.57 Le groupe de travail a convenu que, compte tenu de ces résultats, il n'était pas nécessaire de tenter de reprendre l'analyse des données FIBEX dans le but d'améliorer l'estimation de la variance de B_0 .

Subdivision de la limite préventive

4.58 Puisqu'il a été convenu d'examiner la révision des calculs de la limite préventive de capture de la zone 48 lors de la prochaine réunion, le groupe de travail n'a pas été en mesure de présenter d'avis sur la manière de diviser la limite préventive entre les sous-zones statistiques, ce qu'il ne pourra faire que lorsque la limite de la zone aura été considérée.

Prochains travaux

4.59 La discussion de la question 4 iv) de l'ordre du jour (paragraphe 4.39 à 4.57) a soulevé quelques inquiétudes quant à l'utilisation continue dans le modèle de rendement du krill des données de la campagne d'évaluation FIBEX pour estimer B_0 . Bien que seul le

problème concernant la variance de la campagne d'évaluation ait été examiné au paragraphe 4.6, le groupe de travail a étudié plusieurs problèmes et évalué s'il serait souhaitable et faisable de mener une nouvelle campagne d'évaluation de la biomasse de krill dans la zone 48.

4.60 Le groupe de travail a convenu que la question de la possibilité d'une nouvelle campagne d'évaluation de la zone 48 pouvait être divisée en deux questions : i) est-il nécessaire de mener une telle campagne d'évaluation ? et ii) quelles seraient les ressources nécessaires à sa réalisation ? Il a été reconnu que les facteurs liés à la conception de cette campagne affectaient la deuxième question et sont traités aux paragraphes 4.3 à 4.9.

4.61 Il a été convenu qu'une nouvelle campagne d'évaluation hydroacoustique de la zone 48 serait souhaitable et ce, principalement pour les raisons suivantes :

- la collecte et l'analyse des données FIBEX ont fait l'objet de difficultés technologiques et méthodologiques;
- la portée de la campagne FIBEX dans la sous-zone 48.3 n'était pas adéquate;
- il semblerait que, depuis la campagne FIBEX, il y ait eu des changements environnementaux dans le sud de l'Atlantique, comme l'attestent des facteurs biotiques et abiotiques;
- depuis la campagne FIBEX des progrès ont été réalisés tant en matière de technologie que de conception des campagnes; et
- il serait possible de concevoir une nouvelle campagne spécifique au modèle de rendement du krill.

4.62 Deux communications consacrées aux ressources requises fournissent les bilans temporels de campagnes d'évaluation prévues pour la saison 1995/96 : WG-EMM-95/71, pour la zone 48 et WG-EMM-95/43 pour la division 58.4.1.

4.63 La communication WG-EMM-95/71 propose un modèle au hasard divisé en quatre secteurs : celui des îles Shetland du Sud, des Orcades du Sud, de la Géorgie du Sud et un autre secteur océanique distinct des autres. Ces secteurs ont été retenus en fonction des tendances historiques de la pêche de krill, de la différenciation entre les régions des îles et les régions océaniques et compte tenu des secteurs dérivés des données de la FIBEX.

4.64 Les données des campagnes FIBEX et AMLR ont servi à déterminer le nombre de jours passés en mer par un navire pour évaluer la région aux taux de CV escomptés. La précision croît avec l'augmentation de l'effort d'évaluation, mais après trois mois, le gain n'est plus que limité. En conclusion, la communication suggère qu'un navire de recherche peut fournir une évaluation suffisamment précise ($CV < 0,25$) en déployant un ou deux mois d'effort d'évaluation.

4.65 Il avait, par contre, fallu environ 12 mois d'effort pour évaluer la zone 48 pendant la campagne FIBEX.

4.66 La communication WG-EMM-95/43 indique que la collecte des données océanographiques de la division 58.4.1 prolongerait de 43% le temps passé par le navire à mener parallèlement la campagne d'évaluation acoustique et l'échantillonnage au filet.

4.67 Le groupe de travail est parvenu à la conclusion qu'il serait possible de réaliser une campagne d'évaluation de la zone 48 d'assez courte durée et que, de ce fait, il conviendrait d'encourager l'élaboration de plans à cet effet.

ESPECES DEPENDANTES

Examen des activités des Membres

5.1 Les activités des Membres liées au CEMP sont résumées dans SC-CAMLR-XIV/BG/2 Rév. 1. Les participants à la présente réunion ont brièvement exposé leurs activités récentes ou en cours entrant dans le cadre du CEMP (appendice E).

Sites

5.2 Les Membres ont été chargés de faire un compte rendu tant sur la mise en place, sur de nouveaux sites, d'une recherche associée au CEMP que sur les changements affectant les recherches en cours sur les sites existants.

5.3 Enrica Franchi (Italie) a annoncé qu'un programme italo-australien de recherche biologique sur les manchots Adélie avait été mis en place à Edmonson Point, en mer de Ross, pendant la saison 1993/94 (WG-EMM-95/47). Les Membres ont pris note de l'importance de cette initiative.

5.4 Peter Wilson (Nouvelle-Zélande) a fait le compte rendu des activités de recherches néo-zélandaises en mer de Ross, lesquelles sont étroitement liées aux objectifs du CEMP. Le contrôle de la taille de quelques-unes des colonies reproductrices de manchots Adélie les plus au sud, à l'île de Ross, est effectué régulièrement depuis les années 60; celui de toutes les autres colonies de la mer de Ross a débuté en 1981.

5.5 F. Mehlum a annoncé que la Norvège prévoyait d'établir un site du CEMP à l'île Bouvet et d'y mettre sur pied des recherches sur les manchots à jugulaire, les gorfous macaroni et les otaries pendant la saison 1996/97. La Norvège espère pouvoir compter sur la coopération logistique de l'Afrique du Sud, ce qui faciliterait l'accès au site.

5.6 D. Agnew a présenté un compte rendu dans lequel la Norwegian Foundation for Nature Research (NINA) récapitule pour le Comité scientifique les travaux qu'elle vient d'entreprendre sur les pétrels antarctiques à Svarthamaren, en terre de la Reine Maud. Le groupe NINA a demandé s'il était possible que ce site fasse partie des sites du CEMP.

5.7 Le groupe de travail a noté que les travaux entrepris par le groupe NINA représentaient de loin l'étude la plus poussée jamais entreprise sur la dynamique de la population et la réussite de l'alimentation (condition physique incluse) de cette espèce qui est l'une des premières à avoir été sélectionnée parmi les recherches les plus urgentes du CEMP.

5.8 Le groupe de travail a indiqué qu'il serait heureux d'accepter d'ajouter Svarthamaren à la liste des sites de contrôles du CEMP si la Norvège en faisait la demande. Il a noté qu'une thèse de doctorat remise au secrétariat se référait à la plupart des articles publiés ou sous presse portant sur les recherches effectuées à ce site. Il a été suggéré que le groupe NINA sélectionne les données de leur étude qu'il serait approprié de présenter au CEMP, compte tenu des méthodes provisoires proposées dans le paragraphe 5.41.

5.9 K. Kerry a déclaré que des données seraient collectées sur les paramètres du CEMP relatifs aux manchots Adélie près de la station Casey pendant une saison uniquement, en 1995/96. Ce programme, ainsi qu'un programme franco-australien réalisé à la base de Dumont d'Urville sont menés parallèlement à une campagne d'évaluation australienne du krill et fourniront les premières données sur les relations prédateurs-proies.

5.10 Rennie Holt (Etats-Unis) a eu le regret d'annoncer que, par mesure de sécurité, les Etats-Unis fermeraient le site du CEMP de l'île Seal. Des recherches limitées seront peut-être menées pendant la saison 1995/96, pendant laquelle d'autres sites seront recherchés en vue

d'établir, l'année suivante, un nouveau site américain de recherche sur les relations prédateurs-proies.

5.11 Un rapport sur les activités de recherche de l'Afrique du Sud indique que les diverses méthodes du CEMP servent toujours à l'étude du manchot papou et du gorfou sauteur de l'île Marion. Par ailleurs, les zones terrestres et marines des îles du Prince Edouard (comprenant également l'île Marion) vont être proclamées Réserve naturelle spéciale par la législation sud-africaine. Cette nouvelle étape mettra en relief le statut de conservation de ces îles et exigera de poursuivre la collecte des données susceptibles d'intéresser le CEMP.

5.12 Il a été suggéré que les autres Membres qui mènent des recherches sur les espèces indicatrices du CEMP présentent les données pertinentes à la CCAMLR et plus particulièrement à la banque de données du CEMP.

5.13 Aucune information n'était disponible sur l'avancement du plan de gestion de la zone spécialement gérée de l'Antarctique (ASMA) de la baie de l'Amirauté, à l'île du roi George. Le plan, soumis par le Brésil et la Pologne, avait été présenté à CCAMLR-XIII qui avait offert des suggestions relativement à son examen.

Méthodes standard du CEMP

Méthodes standard existantes

5.14 La traduction et la révision des méthodes standard sont presque terminées et les documents seront distribués aux Membres prochainement. Ils ont subi de légers changements sur lesquels on s'est accordé lors des discussions de la présente réunion.

5.15 Les méthodes standard ont été examinées brièvement et ont soulevé les quelques commentaires cités ci-dessous relativement aux procédures.

5.16 Méthode A1- poids des adultes à l'arrivée à la colonie de reproduction. Pour la procédure A, il a été noté qu'il n'était pas toujours possible d'obtenir les données sur le poids des oiseaux dès qu'ils arrivent à la colonie pour s'y reproduire. Vu que le poids des oiseaux arrivant plus tardivement est souvent inférieur à celui des premiers arrivants, les résultats sont biaisés. Il a été suggéré d'ajouter une nouvelle procédure à cette méthode afin de situer les poids en fonction d'une date fixe correspondant à une étape de la reproduction (telle la ponte) et/ou de réaliser la pesée à cette date. W. Trivelpiece a expliqué qu'il avait collecté des

données sur la variabilité pondérale interannuelle du manchot Adélie à l'époque de la ponte et offert d'en analyser les résultats. Cette analyse constitue une nouvelle méthode d'étude de la variabilité de la condition de ce manchot au début de la saison, dont les résultats seront soumis à l'examen du groupe de travail à la réunion de l'année prochaine.

5.17 Méthode A5 - durée de la sortie alimentaire. D'après la communication WG-EMM-95/46, il pourrait exister des différences marquées entre les sexes en ce qui concerne la durée de la sortie alimentaire, le site de l'approvisionnement et le régime alimentaire des manchots Adélie reproducteurs à l'île Béchervaise, dans la baie Prydz et à la pointe Edmonson, dans la région de la mer de Ross. Les manchots femelles ont tendance à effectuer des voyages alimentaires plus longs que les mâles, à parcourir fréquemment de plus grandes distances et à consommer des quantités plus importantes de krill, surtout lorsque leurs jeunes sont petits. Par contre, les mâles effectuent des sorties plus courtes, fréquentent des sites d'approvisionnement plus proches pendant la période de garde et se nourrissent davantage de poissons pendant la période d'élevage des jeunes.

5.18 Il a été noté que les informations collectées par la méthode A5 gagneraient à être présentées par période de cinq jours et si possible, situées par rapport aux dates moyennes ou médianes de ponte et d'entrée en crèche et au sexe du parent à l'étude. Il serait alors nécessaire de modifier les formulaires de présentation des données afin que les Membres puissent déclarer les données de la manière voulue.

5.19 Un sous-groupe dirigé par K. Kerry et composé de D. Agnew, I. Boyd, W. Trivelpiece et Gerald Kooyman (Etats-Unis) se penchera sur cette question pendant la période d'intersession pour suggérer les améliorations à apporter i) aux protocoles du contrôle; ii) aux données à déclarer; et iii) à la présentation des données. Leurs suggestions seront étudiées soit par un sous-groupe chargé des méthodes de contrôle, soit à la réunion du WG-EMM l'année prochaine, voire les deux.

5.20 Méthode A6 - réussite de la reproduction. Il est inutile de compter les adultes dans le cadre de l'indice A6c et la référence à cette fin a été supprimée du texte de la méthode standard. Il a été noté que la procédure C ne reflète pas la réussite de la reproduction mais la réussite de la première mue, à savoir le nombre de jeunes atteignant la phase de mue par rapport au nombre de poussins éclos. L'utilité de cette information a été reconnue et il faudrait en poursuivre la déclaration.

5.21 Méthode A8 - régime alimentaire des jeunes. La communication WG-EMM-95/32 présente une méthode détaillée d'obtention d'échantillons de contenus stomacaux de manchots

par lavage d'estomac. Le groupe de travail a remercié J. Clarke (Australie) d'avoir préparé ce document qui avait été demandé par le WG-CEMP (SC-CAMLR-XIII, annexe 6, paragraphe 4.30).

5.22 Le groupe de travail a convenu de remplacer le texte actuel du paragraphe 3 de la procédure A, dans la section "procédures générales" de la méthode standard, par le texte portant sur le lavage d'estomac des manchots en lui apportant quelques changements. Il a toutefois noté que, bien que cette technique soit d'usage courant, certains de ses éléments importants n'ont fait l'objet que de bien peu d'observations critiques, voire d'aucune, notamment lorsque des facteurs physiologiques sont en jeu (par ex., eau froide/eau tiède et/ou eau douce/eau salée). Les Membres ont donc été priés de faire part de leur expérience vis-à-vis de la procédure actuelle et d'évaluer les effets de diverses méthodes, notamment ceux des méthodes expérimentales.

5.23 Le groupe de travail a pris note des deux études menées par l'Australie sur les effets des lavages d'estomac sur la survie des jeunes manchots Adélie (Robertson, 1994⁶; Clarke et al., 1994⁷). Rien n'y prouve qu'un prélèvement unique d'échantillons de contenus stomacaux, pendant la période d'élevage des jeunes sur un seul adulte du couple de manchots Adélie, porte préjudice à la survie ou au poids des jeunes à la première mue. Il n'a pas été procédé à l'étude des effets de la collecte de plus d'un échantillon sur un même oiseau en une saison. Ces conclusions renforcent l'idée que le lavage d'estomac représente actuellement la méthode la plus acceptable de prélèvement d'échantillons chez ces manchots.

5.24 Selon le document WG-EMM-95/32, en suivant le mode de préparation actuel des échantillons de contenus stomacaux en vue de leur analyse, on risque de ne pas toujours éliminer l'excès d'eau avant de déterminer le poids mouillé de l'échantillon ou de ses composants. Le groupe de travail a pris note de ce problème et encouragé les Membres utilisant régulièrement les mêmes méthodes d'en faire part dans un compte rendu à la prochaine réunion pour que des avis nécessaires puissent être insérés dans la méthode.

5.25 La communication WG-EMM-95/32 indique que les aliments régurgités lors du premier lavage d'estomac auquel sont soumis les oiseaux (en comparaison du reste du contenu stomacal) comportaient une proportion élevée d'organismes néritiques, ce qui laissait à penser que les oiseaux les auraient obtenus quand l'occasion s'en présentait, en rentrant d'une sortie

⁶ Robertson, G. 1994. Effects of water-offloading techniques on Adélie penguins. *Journal of Field Ornithology*, 65(3): 376-380.

⁷ Clarke, J. et K. Kerry. 1994. The effects of monitoring procedures on Adélie penguins. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 155-164.

alimentaire. Elle met donc en garde contre l'utilisation des données anciennes publiées pour la baie Prydz, lesquelles portent sur des aliments prélevés sur un oiseau, au cours d'un lavage unique, sans qu'il ait été vérifié que l'estomac avait bien été vidé. En règle générale, le document suggère au CEMP d'envisager de modifier la méthode A8 afin de déclarer séparément le contenu du premier lavage et celui des suivants.

5.26 Le groupe de travail a noté que les méthodes actuelles du CEMP précisent de poursuivre le lavage jusqu'à ce que l'estomac soit vide. La question du tri du contenu stomacal avant l'analyse demande à être étudiée davantage et devrait être confiée au sous-groupe chargé des méthodes de contrôle.

5.27 La communication WG-EMM-95/32 évalue l'intérêt qu'il y aurait à inclure les oiseaux dont l'estomac est vide dans les déclarations de données sur le régime alimentaire. D'après les observations de 1994/95, certains oiseaux reproducteurs rentraient à l'île Béchervaise l'estomac vide (WG-EMM-95/33). Il a donc été convenu d'en faire le relevé dans l'espace réservé aux commentaires sur la feuille de déclaration des données. Ce sera au sous-groupe chargé des méthodes de contrôle de déterminer la meilleure manière d'intégrer ces données dans le calcul des indices. Il serait également utile d'examiner si, comme le mentionne la communication, les oiseaux reproducteurs accompagnés de jeunes devraient être les seuls à figurer dans les déclarations. P. Wilson a fait remarquer que le seul moyen de s'en assurer était de ne prélever d'échantillons que sur les oiseaux qui avaient été observés de retour vers leur jeune, mais que cette procédure était longue et pas toujours possible sur le plan logistique.

Détermination du sexe des manchots Adélie

5.28 L'appendice 2.3 des *Méthodes standard du CEMP* décrit en détail une méthode de détermination du sexe des manchots par repérage de la date de l'incubation. Cette méthode a été mise au point à l'île Béchervaise. Dans la communication WG-EMM-95/45, des informations provenant de la baie Prydz et de la région de la mer de Ross semblent indiquer que cette méthode pourrait être applicable aux manchots Adélie d'autres sites.

Méthodes du CEMP, nouvelles ou à l'étude

Comportement en mer

5.29 En 1994, pendant la réunion du CEMP, les participants ont entrepris de créer des indices de la performance alimentaire des prédateurs, à partir de leur comportement en mer, pour les intégrer dans le programme de contrôle (SC-CAMLR-XIII, annexe 6, paragraphes 4.15 à 4.23). Pendant la période d'intersession, des ébauches de méthodes standard concernant la fixation d'instruments sur les manchots (WG-EMM-95/65) et la manière de mesurer le comportement en mer (WG-EMM-95/36) ont été présentées respectivement par W. Trivelpiece et I. Boyd.

5.30 Le groupe de travail a approuvé les grands traits de ces méthodes provisoires. Il a noté que le texte sur le mode de fixation d'instruments devrait être soumis à la critique de biologistes experts en phoques et gagnerait sans doute à être révisé par le groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques et le sous-comité du SCAR chargé de la biologie des oiseaux, lorsqu'ils se réuniraient, en juillet 1996. Il pourrait être nécessaire de modifier le texte sur les mesures du comportement en mer lorsque l'atelier envisagé aura fourni des avis plus spécifiques sur les indices du contrôle de ce comportement (SC-CAMLR-XIII, paragraphe 6.20).

5.31 Il était prévu que cet atelier se tienne en 1996, mais I. Boyd, le responsable du sous-groupe spécial chargé de l'organisation de l'atelier, a fait savoir que, comme les autres membres de ce sous-groupe n'avaient pu assister à la réunion prévue pendant le WG-EMM, aucun progrès n'avait été réalisé en ce qui concerne l'atelier, son emplacement ou ses attributions (autres que celles mentionnées dans le paragraphe 4.22 de l'annexe 6 de SC-CAMLR-XIII).

5.32 Le groupe de travail a déploré que cette question importante n'ait pas progressé. De ce fait, il ne lui restait plus qu'à recommander de reporter la réunion à 1997 et à demander au Comité scientifique de transférer la somme allouée au budget de 1996 à 1997. I. Boyd a été prié de rechercher au plus tôt des lieux de réunion possibles, d'examiner les attributions souhaitables et d'entrer en rapport, par le biais du secrétariat de la CCAMLR, avec les éventuels participants.

Phoques crabiers

5.33 Dès la mise en place du CEMP en 1985, il a été considéré que les phoques crabiers revêtaient une importance primordiale. Toutefois, en dépit des recherches sur le terrain menées ces dernières années sur cette espèce, elle n'a toujours pas fait l'objet de propositions de méthodes standard (ou de déclarations de données dans le cadre du CEMP).

5.34 Pour cette raison, le groupe de travail a reconnu l'intérêt du projet de recherche du programme APIS du SCAR qui avait été élaboré au cours d'un atelier de planification à Seattle, aux Etats-Unis, avec la participation financière de la CCAMLR. I. Boyd, membre du Groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques et responsable de la mise en place de ce projet, a déclaré que pendant les cinq années à venir, le Programme d'étude des phoques de la banquise de l'Antarctique (APIS) entendait promouvoir les études sur le statut des populations de phoques de banquise de l'Antarctique et leur rôle dans l'écosystème marin de l'Antarctique. En encourageant les scientifiques de diverses nations et disciplines à mettre en commun leurs ressources logistiques, à collaborer à des projets pluridisciplinaires et à repérer et à utiliser les centres d'expertise analytique spécialisée, le programme APIS cherche à mettre sur pied un programme scientifique multinational.

5.35 Malgré les craintes exprimées quant au peu de références explicites sur l'intérêt que porte la CCAMLR aux données pertinentes sur les phoques crabiers dans le rapport du dernier atelier APIS (SC-CAMLR-XIV/BG/11), il a été reconnu que les documents précédents (tels que SC-CAMLR-XIII/8) faisaient mention des besoins de la CCAMLR.

5.36 I. Boyd a expliqué qu'il ne doutait nullement que certains aspects du programme permettent de procurer de meilleurs avis à la CCAMLR sur le statut des phoques de l'Antarctique. En outre, APIS a l'intention de produire un certain nombre de méthodes standard dont l'application sera recommandée dans les programmes d'étude qui seront en place en divers sites antarctiques. En encourageant la création de ces méthodes, le groupe de travail a demandé que, lorsque cela serait approprié, de nouvelles méthodes standard se rapportant également directement à la CCAMLR soient envisagées.

5.37 Les Membres devraient être encouragés à participer à ce programme important. Le groupe de travail a estimé que le programme APIS devrait attacher de l'importance à la collecte et à l'analyse des données répondant aux besoins de la CCAMLR en général et du CEMP en particulier.

Otaries de Kerguelen

5.38 Il a été noté ci-dessus que les données démographiques des otaries de Kerguelen de Géorgie du Sud, collectées par des méthodes identiques⁸ de 1984 à 1994, avaient été présentées à la CCAMLR (WG-EMM-95/26) par le Royaume-Uni. Afin d'aider les autres Membres à collecter, analyser et récapituler des données semblables, il est important de développer une méthode standard à partir des méthodes de WG-EMM-95/26. I. Boyd et J. Croxall ont proposé d'accomplir cette tâche.

5.39 De plus, les documents WG-EMM-95/28 et 29 présentent de nombreuses données sur le régime alimentaire des otaries de Kerguelen de Géorgie du Sud, ce qui laisse à penser qu'il serait possible de créer des méthodes standard pour l'étude du régime alimentaire de cette espèce. I. Boyd et J. Croxall ont offert de s'en charger.

5.40 Depuis un certain temps, le WG-CEMP demandait que soient examinées des méthodes d'intégration des indices de condition dans les études de contrôle. I. Boyd a fait l'exposé de WG-EMM-95/21 qui compare l'utilisation du poids du corps à celle du poids du corps corrigé en fonction de la longueur et à celle de l'impédance bioélectrique pour évaluer la condition physique (en matière de teneur en eau du corps et de teneur en lipides déterminées par dilution des isotopes de l'hydrogène) des otaries de Kerguelen femelles. L'impédance bioélectrique présentait les corrélations les moins bonnes, alors que le poids du corps non ajusté donnait les meilleures.

Pétrels

5.41 F. Mehlum a présenté le document WG-EMM-95/86 qui décrit un projet de méthodes standard pour les pétrels du groupe des fulmars. Ce projet est une première étape dans la description de méthodes standard pour mesurer la population, la réussite de la reproduction, la survie annuelle et le recrutement chez les pétrels antarctiques. Ce projet a été jugé digne d'intérêt par le groupe de travail qui a demandé qu'il soit distribué à divers experts pour qu'ils le commentent, puis passé au sous-groupe chargé des méthodes de contrôle qui l'examinera lors d'une prochaine réunion.

⁸ "Identiques" indique qu'une même méthode a été utilisée pendant toute la collecte des données d'une série chronologique, que cette méthode soit ou non celle du CEMP ou qu'elle se rapporte à un paramètre du CEMP pour lequel il n'existe pas encore de méthode standard.

5.42 Ricardo Casaux (Argentine) a brièvement présenté WG-EMM-95/85 dans lequel sont exposées les données sur le régime alimentaire (obtenues par lavage d'estomac) des pétrels du cap de l'île Laurie des îles Shetland du Sud. *Euphausia superba* était l'espèce de proie prédominante dans les échantillons; la longueur totale a été estimée à partir de la longueur de l'uropode, des exopodites et du telson. D'après le groupe de travail, cette technique, ainsi que les rapports statistiques présentés (voir également Nicol, 1993⁹) devraient faire partie des méthodes standard provisoires destinées à l'étude du régime alimentaire des pétrels fulmars et pourraient faciliter l'étude du régime alimentaire d'autres espèces de prédateurs. R. Casaux a convenu d'ébaucher des méthodes d'analyse des échantillons de bol alimentaire des pétrels. Ces méthodes seront examinées à la prochaine réunion du WG-EMM et/ou du sous-groupe chargé des méthodes de contrôle.

5.43 D. Agnew a déclaré que, suite à la présentation, l'année dernière, de WG-CEMP-94/24 (SC-CAMLR-XIII, Annexe 6, paragraphe 4.13), Jan A. van Franeker (Pays-Bas) avait fait parvenir au secrétariat une copie de son logiciel d'analyse de la détermination du sexe des oiseaux de mer.

Lavage d'estomac

5.44 Le groupe de travail a pris note du fait que A. Veit (Université de Washington, USA) avait récemment indiqué qu'il était prêt à fournir un document sur le prélèvement de contenus stomacaux d'albatros et de pétrels par lavage d'estomac. Le secrétariat a été chargé de poursuivre le dialogue dans le but de mettre au point une méthode qui serait examinée lors de la prochaine réunion du WG-EMM.

5.45 La possibilité d'appliquer cette technique de lavage d'estomac aux manchots est discutée aux paragraphes 5.21 à 5.27.

Maladies et polluants

5.46 K. Kerry et J. Clarke avaient été chargés l'année dernière d'instaurer des procédures de prélèvement d'échantillons pouvant conduire à un diagnostic, lors de l'éventuelle déclaration d'une maladie ou d'une infestation de parasites dans une colonie d'oiseaux de mer (voir SC-CAMLR-XIII, paragraphe 6.18).

⁹ Nicol, S. 1993. A comparison of Antarctic petrel (*Thalassoica antarctica*) diets with net samples of Antarctic krill (*Euphausia superba*) taken from the Prydz Bay region. *Polar Biology*, 13: 399-403.

5.47 En réponse, K. Kerry a présenté WG-EMM-95/44 dans lequel sont décrites les méthodes à suivre pour recueillir et préserver sur le terrain les prélèvements, qui seront examinés et analysés ultérieurement par des vétérinaires.

5.48 Ces instructions ont satisfait le groupe de travail qui a recommandé de les distribuer aux Membres qui pourront les utiliser en attendant que des spécialistes des pays membres les examinent de manière plus approfondie. Le groupe de travail a convenu que les commentaires devraient parvenir à K. Kerry qui soumettrait un document révisé à l'examen d'un sous-groupe chargé des méthodes et/ou du WG-EMM à sa prochaine réunion.

5.49 Le groupe de travail a accepté la recommandation selon laquelle les scientifiques menant des études 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. L'équipement que les scientifiques travaillant sur le terrain devraient avoir sous la main a été noté.

5.50 Le WG-CEMP (SC-CAMLR-XIII, Annexe 6, paragraphe 4.42) avait fait remarquer que dans le cas où une maladie se déclarerait ou dans le cas d'une infestation accrue, il pourrait s'avérer utile de déterminer si un contaminant ou un polluant a contribué à l'épidémie. Il avait donc suggéré de consulter S. Focardi qui pourrait s'assurer de l'inclusion dans les procédures de collecte des échantillons de celles servant à déterminer la présence post-hoc de contaminants.

5.51 En collaboration avec S. Focardi, E. Franchi a présenté les détails de ces méthodes de collecte. Il a été convenu d'annexer une version révisée de ces directives au document WG-EMM-95/44 et de la distribuer afin de solliciter des commentaires ainsi qu'il est suggéré au paragraphe 5.53 ci-dessous.

Conclusions

5.52 Le groupe de travail a convenu, après avoir examiné ces méthodes, que les recherches fondées sur leur utilisation avaient progressé de telle manière qu'il fallait maintenant envisager une révision détaillée de toutes les méthodes. Cette étude devrait déterminer d'une part, si ces méthodes procurent bien les informations requises par le WG-EMM et d'autre part, si certaines modifications ou encore la création de nouvelles méthodes pourraient les rendre plus utiles.

5.53 Le groupe de travail a de ce fait suggéré la création d'un sous-groupe chargé des méthodes de contrôle qui :

- i) distribuerait les projets existants de changements des méthodes actuelles et des méthodes proposées à tous les Etats membres, au Groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques et au Sous-comité du SCAR chargé de la biologie des oiseaux pour solliciter commentaires et suggestions susceptibles d'apporter une amélioration;
- ii) inviterait tous les Etats membres ainsi que le Groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques et le Sous-comité du SCAR sur la biologie des oiseaux à suggérer de nouvelles méthodes (accompagnées, dans la mesure du possible, d'une documentation) qui serviraient les objectifs du CEMP;
- iii) convoquerait une réunion en vue d'analyser les réponses à i) et ii) ci-dessus; et
- iv) envisagerait de planifier une révision détaillée des méthodes.

Indices

Examen des données présentées

5.54 Sept Etats membres ont à ce jour présenté des données à la base de données du CEMP (WG-EMM-95/12 Rév.1). L'Argentine a présenté les données de 1988 à 1990. Elle a également fait livrer à la réunion, par un courrier, d'autres données des saisons 1993/94 et 1994/95.

5.55 L'Australie présente chaque année les données sur l'île Béchervaise et sporadiquement celles sur l'île Magnetic.

5.56 Le Brésil a présenté les données de 1990 à 1992 de l'île Eléphant. Le programme sur les prédateurs est cependant interrompu.

5.57 Le Chili a présenté les données sur la croissance des jeunes au cap Shirreff de 1993/94 et 1994/95, ces dernières étant conformes à la méthode standard, ainsi qu'il est mentionné dans WG-EMM-95/77.

5.58 Le Royaume-Uni a maintenant présenté toutes les données anciennes (à l'exception de celles sur le régime alimentaire) sur les manchots de l'île Bird. La présentation annuelle des données de l'île Bird et de l'île Signy se poursuit. La présentation de WG-EMM-95/26 qui décrit la démographie des otaries de Géorgie du Sud et offre toutes les données quantitatives sur les taux de natalité, de mortalité et de recrutement des jeunes et sur les taux de gravidité et de survie des femelles adultes, constitue en fait la déclaration au CEMP de ces données démographiques. Il sera nécessaire d'apporter quelques modifications aux détails de la méthode présentée dans ce document pour qu'elle puisse servir de texte à une méthode standard (voir paragraphe 5.38).

5.59 L'Italie a présenté les données de 1995 du nouveau site de la pointe Edmonson, en mer de Ross. Le groupe de travail a considéré cette nouvelle activité comme des plus enrichissantes pour la base de données, d'autant plus qu'il n'a jamais été fourni d'autres données de cette région.

5.60 L'absence continue des données japonaises sur la taille de la population des manchots Adélie de la région de la station Syowa a été notée. Mikio Naganobu (Japon) a accepté de se renseigner auprès de ses collègues au Japon.

5.61 Les Etats-Unis ont présenté les données de l'île Anvers de 1990 à 1995 et de l'île Seal de 1988 à 1995. Certaines données sur l'île Seal de 1995 n'ont pas encore été introduites dans la base de données, des difficultés techniques en ayant retardé la présentation. Les données de 1992 et 1993 sur le régime alimentaire (A8) manquent également, mais sont en cours de traitement. Les Etats-Unis ont été fortement encouragés à présenter les données anciennes de l'île Anvers, notamment celles sur de nombreux paramètres des manchots, recueillies à long terme au site de contrôle de la baie de l'Amirauté, à l'île du roi George.

5.62 P. Wilson a décrit les données collectées par la Nouvelle-Zélande en mer de Ross conformément aux méthodes du CEMP. Le groupe de travail a fortement recommandé la présentation de ces données à la base de données de la CCAMLR, lesquelles, avec les nouvelles données italiennes, seraient des plus enrichissantes, vu qu'elles proviennent d'une partie du continent Antarctique pour laquelle on ne dispose d'aucune donnée du CEMP.

5.63 Le Groupe de travail attend avec impatience l'introduction dans la base de données de la CCAMLR des données du programme de recherche norvégien qu'il est prévu de mener à l'île Bouvet et, dans la mesure du possible, des études poursuivies récemment à Svarthamaren.

5.64 Le Groupe de travail a demandé que soient présentées à la base de données de la CCAMLR les données du programme de recherche de l'Afrique du Sud mené à l'île Marion sur le manchot papou (espèce indicatrice du CEMP), collectées conformément aux méthodes standard du CEMP. Ces données élargiraient le champ actuel des activités du CEMP (car les manchots papous de l'île Marion ne dépendent pas principalement des espèces de proies sélectionnées actuellement par le CEMP). Le gorfou sauteur de l'île Marion n'étant pas à l'heure actuelle une espèce indicatrice sélectionnée du CEMP, les données le concernant n'ont pas à être présentées.

Analyse et présentation des données

5.65 Il a été rappelé qu'en 1994, un certain nombre de problèmes liés à l'interprétation et à la présentation des indices du CEMP avaient empêché le WG-CEMP de faire le rapport entre une évaluation qualitative et une évaluation quantitative des indices et des tendances (SC-CAMLR-XIII, annexe 6, paragraphes 5.6, 5.7 et 7.7). Il avait été recommandé au sous-groupe sur les statistiques de se réunir durant la période d'intersession afin :

- i) de confirmer la justesse des méthodes analytiques et statistiques utilisées; et
- ii) d'améliorer la présentation des indices.

Plusieurs membres du sous-groupe se sont réunis à Cambridge, au Royaume-Uni en janvier pour étudier ces problèmes.

5.66 D. Agnew a présenté le rapport de la réunion du sous-groupe sur les statistiques (WG-EMM-95/10). Un nouveau programme (fondé sur Microsoft Access) a été créé afin de faciliter la compréhension des graphiques (WG-EMM-95/12 Rév. 1 et 14 Rév. 1). La nouvelle compilation des données se divise en trois parties :

- i) introduction et récapitulation de tous les indices par site et espèce (WG-EMM-95/12 Rév. 1);
- ii) tableaux des résultats comprenant les statistiques connexes et une indication des différences importantes sur le plan statistique d'une année à une autre de tous les paramètres dans chaque site (WG-EMM-95/13 Rév.1); et
- iii) valeurs des indices représentant les tendances pour chaque site, d'une année à une autre (WG-EMM-95/14 Rév.1).

5.67 Il a été noté que les graphiques devraient être étudiés conjointement avec les tableaux des résultats. En effet, l'échelle utilisée dans les figures laisse apparaître des différences importantes sur le plan statistique, là où il n'y en a pas, et vice versa. Le groupe de travail a tenu à transmettre sa gratitude à D. Agnew qui a réussi à améliorer les analyses et la présentation des données dans WG-EMM-95/12 Rév. 1 et 14 Rév. 1.

5.68 Le groupe de travail a révisé les données et indices des prédateurs en vue de formuler de nouveaux commentaires techniques sur l'analyse et la présentation.

5.69 Indice A1 - poids du manchot à l'arrivée. Il est suggéré d'améliorer cet indice en produisant une distribution des fréquences, ce qui sera facilité par les nouveaux programmes.

5.70 Indice A3 - taille de la population reproductrice des manchots. Deux colonies de la station Palmer (USA), TO14 et TO16, ne peuvent plus être recensées avec précision à cause de leur trop grande taille. Elles devraient être supprimées de la base de données.

5.71 D. Agnew a fait remarquer que dans certains cas, les colonies suivies d'une année à une autre se dispersent ou s'unissent. On leur attribue alors un nouveau nom ou code d'identification sans que le secrétariat en soit averti. Il a insisté sur l'importance des recensements annuels d'un même groupe de manchots. Il a donc été demandé à tous les Etats membres déclarant des données de noter tous les changements de structure et de nom des colonies et, si nécessaire, de les illustrer sur une carte ou un diagramme.

5.72 Indice A5 - durée des sorties alimentaires des manchots. La séparation des données en période de couvée et période de crèche a été discutée. La validité de cette séparation a été reconnue. Certaines variations apparentes inter- et intra-annuelles des données sur les manchots Adélie sont effectivement liées à différentes méthodes d'approvisionnement. La présentation des données sur une distribution des fréquences serait utile pour l'analyse de cet indice, mais nécessiterait la présentation adéquate des données.

5.73 Indice A8 - régime alimentaire des jeunes. Bien que l'analyse et la présentation de A8 n'aient suscité aucun commentaire technique, il est suggéré, dans un document présenté (WG-EMM-95/32), d'apporter certains changements aux méthodes qui ont déjà été examinées (voir paragraphes 5.21 et 5.22).

5.74 Indice C1 - durée des sorties alimentaires des otaries femelles. La présentation graphique des données de l'île Bird, qui avait été basée par erreur sur les données de l'île Seal, a été rectifiée durant la réunion.

5.75 Indice F2 - pourcentage de la couverture de glace de mer. Les nouvelles méthodes de présentation ont grandement facilité l'examen des tendances de ces données.

5.76 Les indices qui ne sont pas traités dans la section ci-dessus (A2, A4, A7, B1 et C2, par ex.) n'ont suscité aucun commentaire technique.

Interprétation des données - évaluation de l'écosystème

5.77 Les tableaux 2 et 3 ont été distribués aux participants à qui il a été demandé de les compléter en y inscrivant les données qu'ils ont présentées et en ajoutant aux récapitulatifs interannuelles des paramètres aux différents sites, les données de 1994/95 sur le statut et les tendances. Il a ensuite été procédé à l'interprétation des données de 1994/95.

5.78 D'après W. Trivelpiece, toutes les données de la saison 1994/95 sur les manchots de la région de la péninsule Antarctique (sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3) indiquent, par rapport à 1993/94, une meilleure réussite de la reproduction, mais un fléchissement des populations. Par contre, les données de l'île Béchervaise, dans la région de la baie Prydz, dénotent une reproduction catastrophique.

5.79 K. Kerry a déclaré que tous les jeunes manchots de l'île Béchervaise et des îles situées dans un rayon de 5 km étaient morts dans les trois semaines suivant l'éclosion. Il semblerait qu'ils soient, pour la plupart, morts d'inanition. D'une part, les sorties alimentaires étaient plus longues que les années précédentes et d'autre part, les oiseaux, qui s'approvisionnaient plus loin, jusqu'à 170 km (par rapport à 110 km les années précédentes), revenaient avec très peu ou pas du tout de krill. L'étendue spatiale de l'absence de krill n'est pas connue, mais il est possible qu'elle soit limitée. Dans les colonies d'oiseaux situées à 57 km à l'ouest et à 169 km à l'est, le stade correspondant du cycle de la reproduction semblait normal. Tous les détails sont fournis dans WG-EMM-95/33.

5.80 D'après K. Kerry, il semblerait que les jeunes manchots empereurs de la colonie Auster, située à environ 65 km à l'est de l'île Béchervaise, auraient également été touchés. Au cours d'une visite mi-janvier à la colonie Taylor, à environ 50 km à l'ouest de l'île Béchervaise, les jeunes y ont été observés en bonne santé. Il en a donc été conclu que l'absence de krill était localisée au nord et à l'est de l'île Béchervaise et qu'elle affectait également les proies des manchots empereur qui sont présumées dépendre du krill.

5.81 I. Boyd a mentionné qu'à l'île Bird, en Géorgie du Sud, la saison 1994/95 semblait s'être caractérisée par une présence normale de krill. Malgré les indices favorables de la réussite de la reproduction, la réduction de la population reproductrice des manchots papous et des otaries de Kerguelen de l'île Bird est probablement liée à la faible réussite de la reproduction l'année précédente. De même, la diminution de la population de gorfous macaroni (qui, ayant dû changer de régime alimentaire en 1993/94 en passant du krill au *Themisto*, avait réussi à maintenir un niveau de reproduction moyen) reflétait vraisemblablement les conditions anormales de 1993/94 en Géorgie du Sud.

5.82 A l'île Signy, le fléchissement considérable, par rapport aux effectifs récents, des populations de manchots Adélie et à jugulaire en 1994/95 peut également refléter le manque de nourriture (WG-EMM-95/75) ainsi que la médiocrité de la reproduction en 1993/94. La condition des glaces dans la région de la péninsule Antarctique (WG-EMM-95/15, 63 et 64) peut également être à l'origine des fluctuations de présence des proies à l'île Signy, à moins qu'elle n'en soit, à elle seule, responsable.

5.83 D'après J. Croxall, une importante chute de neige très tardive, pendant la saison 1994/95, en ayant empêché la population reproductrice de nicher, serait à l'origine de la réduction considérable du nombre d'albatros à sourcils noirs se reproduisant au site d'étude. On a souligné combien il est important d'associer ce type d'informations aux données qui apparaissent dans la base de données de la CCAMLR. Elles devraient être remémorées tant lors de la présentation des données, qu'à la réunion au cours de laquelle les données seront examinées.

5.84 I. Boyd a fait remarquer qu'il convenait de se pencher sur le fait que, d'après les indices de croissance des jeunes otaries, la croissance était plus rapide à l'île Seal qu'à l'île Bird. Il est possible que la colonie de l'île Seal étant de petite taille, les jeunes y soient pesés plus fréquemment. Toutefois, J. Croxall a rappelé que dans les années 70, les valeurs des données de l'île Bird étaient plus élevées que celles des dernières années. D'autres explications, liées éventuellement aux effets écologiques de la taille de la population, seraient donc possibles.

5.85 W. Trivelpiece a mentionné que les données sur les manchots Adélie de la station Palmer concordaient avec celles de tous les sites de la région de la péninsule Antarctique : bonne réussite de la reproduction, mais taille réduite de la population. Les classes de tailles de krill (grandes) et la durée des sorties alimentaires (longue) étaient en corrélation étroite avec le mouvement des glaces et l'habitat privilégié du krill (WG-EMM-95/64). R. Holt a

ajouté que la tendance générale des autres sites de la péninsule Antarctique était évidente à l'île Seal.

5.86 E. Franchi a examiné les nouvelles données italiennes de la pointe Edmonson qui, pour la première fois, portaient sur une série complète de paramètres; l'analyse des tendances n'a donc pas été possible. Le groupe de travail espère pouvoir sous peu suivre les tendances de cette nouvelle région. E. Franchi a également informé le Groupe de travail des études entreprises sur ce site en ce qui concerne l'écotoxicologie et les maladies. Elles devraient se poursuivre pendant trois ans au minimum.

Liens entre les espèces dépendantes et d'une part
les espèces exploitées, d'autre part l'environnement

Chevauchement de la pêche et de l'alimentation des espèces dépendantes

5.87 Dans SC-CAMLR-XIII, aux paragraphes 7.8 à 7.16, il est à nouveau souligné combien il est important de poursuivre l'investigation et l'analyse de la nature et de l'importance du chevauchement durant la saison de reproduction, de la position géographique des pêcheries de krill et des secteurs d'approvisionnement (et des besoins en nourriture) des espèces de prédateurs dépendant du krill. Cette interaction est en cours d'évaluation pour les période/distance critiques (CPD), à savoir, à l'heure actuelle, un rayon de 100 km autour des sites de reproduction pendant la période de décembre à mars.

5.88 Ainsi qu'il en avait été chargé, le directeur des données a poursuivi le calcul du chevauchement de la position géographique des opérations de pêche de krill et la CPD des prédateurs. Dans WG-EMM-95/41, il a récapitulé les résultats de l'analyse des données de 1994 et a présenté les évaluations précédentes. Ce document a été présenté dans un nouveau style et sous un format différent, conformes à ceux utilisés pour les indices des prédateurs du CEMP. Le groupe de travail a remercié le directeur des données pour ses travaux, notamment la nette amélioration apportée à la présentation du document.

5.89 Il a été noté que, lorsque les données à échelle précise portent sur moins de 50% de la capture totale déclarée, il n'en est pas tenu compte dans l'analyse présentée dans WG-EMM-95/41. Cependant, en général, plus de 75% de la capture a été déclarée à échelle précise. De plus, le Japon a fourni cette année une quantité considérable de données anciennes, ce dont il a été vivement remercié par le groupe de travail. Pour la première fois, il a été tenu compte des résultats de la division 58.4.2. Le manque de détails sur les colonies

de manchots de la région à cette époque a empêché de présenter de la même manière la division 58.4.1.

5.90 La sous-zone 48.1 offre l'image générale d'une réduction progressive du pourcentage des captures effectuées dans la CPD : de 90 à 100% vers la fin des années 80, à 60 à 70% ces dernières années, et d'une réduction de la capture totale dans la CPD en 1993 et 1994. La sous-zone 48.2 ne montre pas de caractéristiques claires, les captures de 1993 et 1994 étaient toutefois nettement réduites par rapport à celles des années précédentes et le taux de capture dans la CPD était inférieur à 20% (par rapport à 40 ou 50% les deux années précédentes). Dans la sous-zone 48.3, les captures et le chevauchement dans la CPD étaient très faibles car la plus grande pêcherie de krill mène ses activités pendant l'hiver. Dans la division 58.4.2 (secteur de la baie Prydz), les captures étaient faibles mais le taux de capture dans la CPD était élevé ces dernières années (de 60 à 80%).

5.91 D'après T. Ichii, la diminution récente du chevauchement de la pêcherie et des espèces dépendantes dans la CPD des sous-zones 48.1 et 48.2 est en partie causée par le fait que la pêche se déroule davantage en dehors de la période critique des prédateurs. En effet, des contraintes logistiques sur l'époque pendant laquelle la pêche est menée sont imposées par la nécessité qu'ont les navires concernés de pêcher également dans des secteurs adjacents à la zone de la Convention.

5.92 Il a toutefois été rappelé que le concept actuel de la CPD ne concerne qu'une période parmi d'autres potentiellement critiques pour les prédateurs. Il semblerait d'une part, que la période de mars à mai soit tout aussi critique en ce qui concerne la survie des jeunes manchots en mue dans certains secteurs et d'autre part, que l'hiver (de juin à septembre) soit également une période importante pour la survie des phoques et des manchots adultes.

5.93 T. Ichii a ajouté que les calculs de la CPD ne tenaient compte ni de la taille ni de la répartition des colonies. Il a également suggéré que la CPD devrait être pondérée par la distance des lieux de pêche aux colonies de différentes tailles (WG-Joint-94/8 et 17).

5.94 Il a cependant été noté que ces questions n'étaient importantes que dans la mesure où il n'y avait pas de flux de krill dans les secteurs considérés (voir SC-CAMLR-XIII, annexe 7, paragraphe 4.3).

5.95 K. Kerry a mentionné que les manchots Adélie de l'île Béchervaise cherchaient régulièrement à s'alimenter pendant toute la saison de reproduction entre 100 et 120 km de la côte, mais que la saison dernière, ils s'étaient parfois éloignés de 170 km de la côte pour

s'approvisionner (WG-EMM-95/46). Il a de ce fait suggéré d'étendre la distance critique à au moins 125 km pour la division 58.4.2.

5.96 Il a été reconnu que tant le concept que les détails de la CPD devaient être réexaminés de manière critique à la lumière des nouvelles données sur les secteurs d'alimentation des prédateurs, sur la position géographique de la pêche et les époques de l'année pendant lesquelles les prédateurs sont particulièrement vulnérables. Ces points devraient être traités en priorité à la prochaine réunion du WG-EMM.

5.97 Le directeur des données a déclaré qu'en 1995, les captures de krill de l'Ukraine avaient considérablement augmenté dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 (voir paragraphe 3.2). De ce fait, il a été estimé qu'il conviendrait d'examiner le chevauchement des pêcheries et des espèces dépendant du krill au plus tôt. Le directeur des données a donc été chargé de fournir les informations pertinentes à la réunion du Comité scientifique cette année.

5.98 Pour contribuer à la recherche en cours sur l'évaluation du chevauchement potentiel des prédateurs et de la pêcherie de krill aux alentours des îles Seal, T. Ichii a présenté WG-EMM-95/87. Il y décrit les conclusions des évaluations acoustiques de l'abondance du krill et du poisson par rapport aux sorties alimentaires de manchots à jugulaires et d'otaries de Kerguelen suivis par radio VHF (et balises reliées à un satellite) durant la période d'incubation et le début de la période d'élevage des jeunes. La densité de krill était supérieure sur les plateaux continentaux et inférieure au large, là où les poissons (notamment les myctophidés) ont une densité élevée et sont présents la nuit dans le secteur d'approvisionnement des manchots et des otaries. Les prédateurs suivis individuellement ont toutefois effectué des sorties dans des secteurs situés très au large pendant la période d'incubation et au début de la période d'élevage des jeunes (décembre) et également au large, bien que plus près de l'île Seal, en janvier. La tendance des manchots à jugulaire et des otaries de Kerguelen à sortir au large peut refléter le fait que :

- i) la présence du krill toute la journée à de faibles profondeurs facilitait sa détection, donc sa capture;
- ii) le krill avait tendance à être de plus grande taille; ou
- iii) les myctophidés étaient vulnérables aux prédateurs la nuit.

La présence des myctophidés a été considérée comme l'élément clé permettant de déterminer la méthode d'approvisionnement des prédateurs dont la sortie alimentaire est en partie nocturne (toutes les otaries et certains manchots à jugulaire).

5.99 Les scientifiques japonais et américains ont été félicités d'avoir entrepris un tel projet de recherche, si complexe, intensif et productif. Il a toutefois été noté que le rôle clé des myctophidés dans les méthodes d'approvisionnement des manchots à jugulaire et des otaries n'était déduit, à ce stade, que des données sur l'abondance des proies et l'emplacement des prédateurs (données portant sur un nombre très restreint d'individus) et n'était conforté par aucune donnée sur le régime alimentaire des prédateurs. En outre, d'après les données existantes sur le régime alimentaire des manchots à jugulaire de l'île Seal, le poisson ne constituait plus de 1% en poids du régime alimentaire que l'une des cinq années (1994 : 9%) pour lesquelles des données étaient disponibles (WG-EMM-95/13 Rév.1). Toutes les données publiées sur le régime alimentaire des manchots à jugulaire des îles Shetland du Sud et des Orcades du Sud indiquent que le krill est la proie principale (plus de 90% en poids); de ce fait, même si en janvier 1995 le régime alimentaire des manchots à jugulaire de l'île Seal était largement constitué de myctophidés, il semblerait que ce ne soit dû qu'à un effet local. On a noté des analogies avec la situation observée en Géorgie du Sud où les gorfous macaroni et les otaries de Kerguelen traversent régulièrement les concentrations côtières de krill (dont se nourrissent des espèces telles que le manchot papou) pour atteindre les secteurs du plateau continental et du plein océan (abondants en myctophidés) et s'y nourrir presque exclusivement de krill. Les données présentées dans WG-EMM-95/87 doivent donc être traitées avec prudence, au moins jusqu'à ce que l'on dispose de données quantitatives sur le régime alimentaire des prédateurs suivis et des populations de manchots à jugulaire et d'otaries de Kerguelen de l'île Seal en janvier 1995.

Consommation locale et par sous-zone

5.100 La connaissance des besoins alimentaires des prédateurs constitue un élément clé de l'évaluation de l'interaction pêche de krill/espèces dépendant du krill. Le WG-CEMP s'était largement consacré à la création de modèles de budget énergétique appropriés aux principaux groupes de prédateurs (phocidés, otaries, manchots) et à l'estimation de l'énergie et/ou de la consommation de krill de certains de ces groupes, voire de tous, dans des secteurs donnés (SC-CAMLR-XIII, annexe 6, paragraphes 6.3 à 6.6).

5.101 Il a également été noté que le projet actuel portant sur les mesures préventives potentielles (par ex., WG-EMM-95/17) était fondé sur l'estimation des besoins alimentaires

des prédateurs. Il a donc été recommandé d'établir une compilation détaillée des données sur les régimes alimentaires, les budgets énergétiques et les secteurs d'alimentation des grands prédateurs de la zone de la Convention, de la mettre à jour chaque année et d'y inclure toute information appropriée se rapportant à des exercices de modélisation similaires dans d'autres écosystèmes. Les Etats membres ont été chargés de fournir ce type d'information au WG-EMM.

5.102 Le document WG-EMM-95/22 rapporte de nouvelles données sur l'énergétique selon les activités des manchots papous et les documents WG-EMM-95/28 et 29 fournissent de nouvelles données quantitatives sur le régime alimentaire estival et hivernal des otaries de Kerguelen en Géorgie du Sud. I. Boyd a déclaré qu'il était en train de développer un modèle générique de budget énergétique des pinnipèdes et qu'il chercherait à comparer ses résultats aux valeurs des variables démographiques. W. Trivelpiece a mentionné un projet de tentative de modélisation de l'énergétique des manchots Adélie (WG-EMM-95/66) visant à la création d'un modèle plus vaste portant sur les glaces/le krill/les espèces dépendantes. Les documents WG-EMM-95/46 et 87 contiennent des données de grande valeur sur les secteurs d'alimentation des manchots et des otaries.

5.103 Dans WG-EMM-95/87 (voir également les paragraphes 5.98 et 5.99) sont récapitulées les données sur les secteurs d'alimentation des otaries de Kerguelen et des manchots à jugulaire de l'île Seal, obtenues par télémétrie par radio située sur un navire et par repérage par satellite.

Rapports entre les espèces dépendantes
et les autres éléments de l'écosystème

Modélisation des rapports fonctionnels

5.104 Le contexte de cette question est examiné dans les paragraphes 4.19 à 4.30 de l'annexe 7 de SC-CAMLR-XIII. A cette réunion, des problèmes spécifiques liés à l'interprétation des données utilisées dans les modèles avaient été soulignés. Plusieurs points avaient été clarifiés, notamment sur la justesse de l'interprétation des données de survie des prédateurs. La réunion conjointe avait encouragé la poursuite du développement de ces modèles à la lumière de ces nouvelles informations.

5.105 Le groupe de travail s'est penché sur les documents WG-EMM-95/39 et 42 dans lesquels est décrite la progression du développement de la modélisation des rapports

fonctionnels entre les indices du recrutement/de la survie des prédateurs et l'abondance de krill. Au départ, seuls les aspects pertinents aux données sur les prédateurs ont été examinés.

5.106 Le document WG-EMM-95/39 fait part des progrès considérables réalisés pour arriver à des résultats réalistes à partir du modèle de l'albatros à sourcils noirs. Davantage de réalisme a été atteint en attribuant des taux de survie différents aux juvéniles et aux adultes dans le modèle. Dans le modèle actuel, il est présumé que la population est stable, bien que ce ne soit pas le cas, ainsi que cela est noté dans WG-CEMP-94/44, et les données sur le taux de ponte n'y sont pas incorporées explicitement.

5.107 A l'appendice F a) sont détaillées les mesures à prendre pour élargir le modèle de l'albatros à sourcils noirs. Les plus importantes consistent à réévaluer les paramètres afin de refléter le déclin de la population de 1976 à 1989, plutôt que de présumer la stabilité de la population, et à incorporer les données du taux de ponte dans le calcul du taux de fécondité.

5.108 La nouvelle modélisation de la relation fonctionnelle des otaries de Kerguelen dans laquelle est incorporée la série complète des données sur les taux de survie n'a pas donné d'aussi bons résultats en raison d'un nouveau problème inhérent aux données (WG-EMM-95/39). Le modèle n'a pu arriver qu'à une augmentation maximale de la population de 3,4% par an, alors que l'augmentation réelle est effectivement de 10% par an. Il a toutefois été souligné que :

- i) les limites de confiance des estimations annuelles actuelles, tant de la survie des femelles adultes que des taux de gravidité, sont très étendues;
- ii) les méthodes suivies actuellement pour mesurer le taux de survie des par lesquelles sont mesurées les otaries de Kerguelen donnent des résultats sous-estimés. En effet, l'émigration estimée des adultes (présumée négligeable à l'heure actuelle) et l'ajustement pour tenir compte du taux de perte des marques sont, le cas échéant, plutôt faibles. Par ailleurs, les facteurs de mortalité selon l'âge sont susceptibles d'avoir davantage affecté le taux de survie de la population à l'étude que celui de la population totale de Géorgie du Sud; et
- iii) le taux de croissance de la population à l'étude (non pas de la totalité de la population de Géorgie du Sud) a diminué durant toute la période d'étude (il est stable à l'heure actuel). La population à l'étude d'où sont dérivées ces données, n'est pas une population fermée, et on ne sait pas dans quelle mesure elle est représentative de la totalité de la population d'otaries de Kerguelen en Géorgie

du Sud. Dans ce cas, l'ajustement donné par le modèle pourrait s'avérer nettement meilleur que les auteurs de WG-EMM-95/39 ne le pensaient. De nouvelles discussions peuvent maintenant être nécessaires pour déterminer la manière de procéder.

5.109 Des mesures précises devant servir à ajuster le modèle des otaries de Kerguelen sont énoncées à l'appendice F b). Les estimations du taux de survie des adultes fondées sur la capture de marques sont biaisées à la baisse lorsqu'elles sont utilisées pour représenter la population dans son entier; il faut donc introduire un paramètre supplémentaire dans le modèle afin d'ajuster ces estimations de manière à ce que la population du modèle puisse atteindre un taux de croissance d'environ 10% par an, taux observé récemment pour l'ensemble de la population.

5.110 En ce qui concerne les manchots Adélie (WG-EMM-95/42), le modèle développé tient compte d'une part, de taux inférieurs de survie des adultes l'année de la première reproduction et d'autre part, du fait que la reproduction peut être retardée d'un an si les conditions sont mauvaises. Cependant, l'ajustement du modèle à une série chronologique d'estimations annuelles de la taille de la population reproductrice n'a pas permis de reproduire une variabilité interannuelle aussi grande que celle suggérée par les données. En vue de mettre au point ce modèle, on pourrait, plutôt que d'utiliser une valeur fixe comme à présent, y incorporer un taux de survie annuel variable des adultes. Il a également été souligné que la survie des sub-adultes était sujette à une variation interannuelle qu'il faudrait peut-être incorporer dans le modèle.

5.111 Les modifications prévues du modèle du manchot Adélie de WG-EMM-95/42 sont décrites à l'appendice F c). Elles accordent un intervalle d'âges plus grand à la première reproduction et tiennent compte de la variation du taux de survie la première année.

5.112 Les mesures décrites à l'appendice F a) et b) devraient permettre de terminer les calculs du modèle krill/espèces dépendantes, sous sa forme actuelle, lequel, en ce qui concerne l'albatros à sourcils noirs et l'otarie de Kerguelen, sera présenté à la réunion du WG-EMM en 1996. L'exercice de modélisation du manchot Adélie étant plus complexe, avant que toute conclusion pertinente aux avis de gestion ne puisse être tirée de cette méthode en ce qui concerne cette espèce, une nouvelle itération risque de s'avérer encore nécessaire lors de la réunion de 1996.

5.113 Le groupe de travail a approuvé la poursuite des travaux susmentionnés. Il a ajouté qu'à présent, ces travaux ne devraient porter que sur les trois espèces citées ci-dessus, mais a

encouragé, dans la mesure du possible et le cas échéant, de les élargir à d'autres espèces et sites. La portée de cette méthode dépend des données démographiques disponibles. Il est également important que ces données contiennent une estimation des erreurs de mesure liées aux estimations empiriques des paramètres de la population.

Sélectivité du krill par les prédateurs

5.114 Lors de la réunion conjointe de 1994, les résultats du modèle de l'estimation du rendement de krill ayant été particulièrement sensibles à la mortalité naturelle du krill selon l'âge (SC-CAMLR-XIII, annexe 7, paragraphe 4.34 et 4.35), il avait été demandé de procéder à des calculs sur les distributions de longueurs du krill dans les données sur le régime alimentaire des prédateurs. En réponse, des jeux de distributions de fréquences de longueurs de krill provenant de prélèvements stomacaux de petits rorquals, de phoques crabiers, d'otaries de Kerguelen, de manchots Adélie, à jugulaire, et papous, de gorfous macaroni et de pétrels à menton blanc avaient été envoyés à D. Butterworth et Robyn Thomson (Afrique du Sud) qui devaient tenter d'évaluer les effets de cette dépendance.

5.115 Les résultats d'une analyse explicative, à partir des données sur les petits rorquals de T. Ichii, les phoques crabiers de John Bengtson (USA), les manchots Adélie (Lishman, 1985¹⁰) et les pétrels à menton blanc (Croxall et al., 1995¹¹) sont récapitulés dans WG-EMM-95/40. D. Butterworth a souligné que d'après la plupart des données de longueurs de krill dans les jeux de données fournis, les prédateurs ne s'intéressent que peu au krill des classes d'âges inférieures à 3 ans. Il met en doute la validité de cette méthode, car le modèle de rendement du krill est plus sensible à la mortalité des premières classes d'âge du krill, qui, selon ces jeux de données, ne sont que peu représentées dans le régime alimentaire des prédateurs. Le choix des jeux de données étudiés dans WG-EMM-95/40 a toutefois soulevé quelques questions. Les participants ont estimé que plusieurs jeux de données présentés et diverses autres études (WG-EMM-95/28, 29 et 64 par ex.) attestaient le fait que le krill inférieur à 3 ans (<44 mm) était régulièrement ingéré par les prédateurs se nourrissant de larges quantités de krill.

5.116 Si la mortalité naturelle du krill est déduite de la distribution des longueurs du krill dont se nourrissent les prédateurs, de nouvelles données sont alors requises : i) des données

¹⁰ Lishman, G.S. 1985. The food and feeding ecology of Adélie and chinstrap penguins at Signy Island, South Orkney Islands. *Journal of Zoology, London*, 205: 245-263.

¹¹ Croxall, J.P., A.J. Hall, H.J. Hill, A.W. North et P.G. Rodhouse. 1995. The food and feeding ecology of white-chinned petrel *Procellaria aequinoctialis* at South Georgia. *Journal of Zoology, London*, 237.

représentatives des fréquences de longueurs du krill ingéré par tous les principaux prédateurs de krill; et ii) des estimations de la proportion totale de krill consommé par chaque espèce. Le groupe de travail a convenu que : i) pour la plupart des principaux prédateurs, les prélèvements du régime alimentaire et/ou de matières fécales donnent des données représentatives de la fréquence des longueurs du krill dont ils se nourrissent; et ii) l'on peut arriver à des estimations adéquates de la consommation de krill. Toutefois, les effets des différentes échelles spatio-temporelles de l'échantillonnage ont conduit le groupe de travail à mettre en doute la facilité d'obtention des distributions de fréquences de longueurs entièrement représentatives.

5.117 Le groupe de travail a noté que l'inquiétude soulevée par la sensibilité des résultats du modèle de rendement du krill à la dépendance de l'âge à la mortalité naturelle du krill, était fondée sur des calculs pour lesquels la mortalité naturelle avait été modifiée en fonction de l'âge du krill : 0, 1 et 2 ans. Par la suite, pourtant, les estimations de variabilité de recrutement du krill et de mortalité naturelle n'ont été fondées que sur les données de fréquences de longueurs de krill d'âge 2 et plus. De ce fait, les valeurs estimées pour la mortalité naturelle du krill d'âges 0 et 1 n'ont pas d'influence sur les résultats du modèle de rendement. Vu les difficultés liées à la manière de traiter les données sur le régime alimentaire de prédateurs pour tenter d'en dériver la dépendance de l'âge dans la mortalité naturelle du krill, le groupe de travail a reconnu qu'avant de pouvoir poursuivre toute analyse des données sur le régime alimentaire, il doit réexaminer la sensibilité des résultats du modèle de rendement du krill à cette dépendance, uniquement pour le krill d'âge 2 et plus.

5.118 Pour poursuivre les travaux sur cette question, il est important d'évaluer les biais des données de fréquences de longueurs du krill dérivées des prédateurs. Il a été demandé aux participants qui sont en mesure de comparer les données de fréquences de longueurs de krill provenant de chalutages à celles provenant d'échantillons prélevés sur le régime alimentaire des prédateurs, toutes collectées au même moment et au même endroit, de présenter ces informations à la prochaine réunion du WG-EMM.

Autres approches

5.119 W. Trivelpiece a présenté une analyse du rapport entre la survie des jeunes manchots Adélie en mue (cohortes de 1981 à 1991), les variations de population (de 1977 à nos jours) et les cycles de la banquise (WG-EMM-95/63). Les analyses ont révélé que la survie des cohortes n'était pas fonction du cycle des glaces; toutefois, le taux de survie relativement constant de 1981 à 1986 (moyenne 22%, intervalle de 20 à 24%) a considérablement décliné pour les cohortes de 1987 à 1991 pour atteindre une moyenne de 10% (intervalle de 5 à 14%).

Avec un décalage de deux ans, la population de manchots Adélie de la baie de l'Amirauté a aussi fléchi en passant d'environ 10 000 couples de reproducteurs à 5 000. Par ailleurs, une analyse des fréquences de longueurs de krill provenant d'échantillons du régime alimentaire des manchots Adélie (de 1974 à nos jours; WG-EMM-95/64) et des cycles de la banquise (WG-EMM-95/62) a révélé un rapport du même type entre les fréquences de longueurs de krill et les cycles de la banquise. Ces communications laissent entendre que la fréquence réduite des hivers au cours desquels la banquise est très étendue serait à l'origine d'une baisse du recrutement du krill et, de là, de la biomasse de la région, ce qui a alors affecté la survie, le recrutement et la taille de la population de manchots Adélie.

5.120 Le groupe de travail a reconnu l'importance de ces travaux et la nécessité de vérifier leurs conclusions et hypothèses. L'analyse de nouvelles séries chronologiques de données de fréquences de longueurs du krill provenant des prédateurs de secteurs adéquats et d'autres données démographiques pertinentes sur les manchots (notamment sur la survie des manchots à jugulaire et sur les taux de recrutement à l'île Seal) a été fortement recommandée.

5.121 Des méthodes sont également développées en vue d'examiner les indices de variabilité de la structure spatiale des essaims de krill à partir de données sur les bilans temporels de l'approvisionnement des otaries de Kerguelen (WG-EMM-95/23). Il est conclu dans cette communication, qu'en 1990/91 en Géorgie du Sud, lorsque les otaries avaient moins de nourriture à leur disposition, la fréquence à laquelle elles rencontraient des essaims de krill semblait la même mais que ceux-ci étaient, pour elles, d'une qualité réduite.

5.122 Tout en se montrant heureux de ces conclusions, T. Ichii a demandé s'il existait des données acoustiques collectées simultanément pour tester indépendamment les faits exprimés dans cette communication. Ces données n'existent malheureusement pas. Il a ajouté que d'après ses dernières recherches menées autour de l'île Seal, il semblerait que les otaries nagent continuellement d'un essaim à l'autre plutôt que de se nourrir dans un seul essaim pendant longtemps comme le suggère l'analyse d'I. Boyd. En réponse, I. Boyd a laissé entendre que, vu la petitesse des échelles spatio-temporelles (0,18-0,27 km et 1,3-1,36 km) auxquelles se nourrissent les otaries, il était difficile de déduire, par une simple observation, le comportement exact des otaries se déplaçant ou s'approvisionnant et que l'on pouvait facilement avoir l'impression que les animaux se déplaçaient continuellement.

5.123 Le document WG-EMM-95/75 rapporte des données comparatives de 1993/94 sur des estimations acoustiques d'abondance de krill et d'autres types de zooplancton de la région de la Géorgie du Sud et de l'île Signy, ces données concordant avec les données disponibles sur le comportement reproductif des prédateurs. L'interprétation de ces relations aurait pu être

améliorée par les données sur le régime alimentaire des manchots de l'île Signy et des données plus précises sur la répartition et l'abondance de zooplancton autre que le krill en Géorgie du Sud, mais cela n'avait pas été considéré comme un objectif utile à l'époque où l'étude acoustique avait été planifiée.

5.124 Il a été souligné qu'il était important de collecter les données sur la répartition et l'abondance des prédateurs et des proies à des périodes et des emplacements semblables. Il convient par ailleurs de collecter, de la même manière, non seulement les données sur la structure de la population des proies à partir des prédateurs, mais également les données sur les populations de proies directement.

Evaluation de l'écosystème

5.125 On a procédé à un examen des données requises pour créer des modèles stratégiques de l'évaluation de l'écosystème. En ce qui concerne les espèces dépendantes, les seules sources de données intégrées sur la taille de la population, le taux de survie des adultes, le taux de reproduction et le recrutement sont :

- Sous-zone 48.3 - Otarie de Kerguelen (Géorgie du Sud)
Albatros à sourcils noirs (Géorgie du Sud)
- Sous-zone 48.1 - Manchots Adélie et papou (île du roi George)
- Sous-zone 48.1 - Manchot Adélie (Palmer)
- Division 58.4.2 - Manchot Adélie (Béchervaise)

Des données anciennes couvrant toutes les variables ci-dessus sont disponibles en ce qui concerne les manchots Adélie du cap Crozier et les phoques crabiers de la sous-zone 48.1.

5.126 Diverses études fournissent régulièrement ou annuellement des séries chronologiques de données sur certains des paramètres suivants, voire tous : régimes alimentaires (structure de la population de proies comprises), secteurs d'alimentation, comportement alimentaire. Ces données figurent dans le tableau 4.

Recherches liées aux ressources exploitables
à l'exception du krill (dans le cadre du CEMP)

5.127 Le contexte de la mise en place de ces recherches est décrit aux paragraphes 9.1 à 9.8 de l'annexe 6 de SC-CAMLR-XIII et aux paragraphes 6.34 à 6.40 de SC-CAMLR-XIII.

5.128 En réponse au Comité scientifique qui avait demandé des informations pertinentes, des projets de contrôle et des projets de recherche connexe, le groupe de travail a examiné la portée des documents présentés cette année et des informations étudiées les années précédentes.

5.129 Par le passé, les réponses obtenues portaient principalement sur : i) la nécessité pour le CEMP d'être tenu au courant de tout projet qu'aurait la CCAMLR relativement à la mise en place de recherches dirigées de contrôle et/ou coordonnées (comprenant les espèces dépendantes, par ex.) sur *Pleuragramma antarcticum*; ii) la possibilité de coordonner la collecte, l'analyse et l'interprétation des données sur l'interaction de certaines espèces se nourrissant de poisson (peut-être même de calmar) et de leurs proies. A la présente réunion, les principales interactions avec des poissons des espèces dépendantes/exploitées sur lesquelles on s'est penché concerne le cormoran à yeux bleus, le manchot royal et l'otarie de Kerguelen.

5.130 R. Casaux a brièvement présenté une étude argentine récente portant sur le détail de la consommation (en nombre et en biomasse) d'espèces de poissons côtiers par les cormorans à yeux bleus dans les sous-zones 48.1 et 48.2 (WG-EMM-95/78, 79, 81, 82 et 83). Les espèces de poissons représentées dans le régime alimentaire concordait, même en ce qui concerne leur importance relative, avec celles échantillonnées par des engins de pêche traditionnels (filets maillants/trémails) et comptaient des espèces exploitées et exploitables. Il a également présenté l'ébauche d'une méthode de contrôle des changements affectant les populations de poissons côtiers, par analyse des boulettes (WG-EMM-95/84). Cette méthode, d'un intérêt considérable pour la CCAMLR, pourrait s'avérer un moyen très efficace de détection des variations, tant à long terme qu'à court terme, des populations de poissons.

5.131 Le groupe de travail a reconnu l'intérêt de ces développements et a noté que parmi les poissons ingérés par les cormorans à yeux bleus se trouvaient des juvéniles et des espèces (telles que *Notothenia rossii*) qui ont déjà été exploitées et dont le statut dans les sous-zones 48.1 et 48.2, qui ne sont pas exposées à la pêche commerciale à l'heure actuelle, est d'un intérêt particulier pour la CCAMLR.

5.132 Il a toutefois été noté que certaines clarifications pourraient s'imposer : i) la taille/l'âge des espèces de poissons exploitables commercialement, ingérés par les cormorans; et ii) tout biais lié au fait que le cormoran sert d'espèce indicatrice de ces catégories de taille de la population de poissons.

5.133 Le document WG-EMM-95/27 fournit des données quantitatives détaillées sur le régime alimentaire des manchots royaux de Géorgie du Sud pour trois étés consécutifs, d'après lesquelles, tout comme les manchots royaux de toutes les îles subantarctiques déjà étudiées, ce régime serait constitué presque exclusivement de myctophidés.

5.134 Des travaux sur le régime alimentaire de cette espèce, conjointement avec le repérage par satellite et l'utilisation d'enregistreurs de temps/profondeur (TDR) et autres instruments, donnent déjà de nombreuses informations sur la dynamique de l'interaction des manchots royaux et de leurs proies (Jouventin et al., 1994¹²). Un grand nombre de ces données pourraient intéresser la CCAMLR, notamment du fait que cette dernière cherche à obtenir des informations sur certains aspects tels que l'abondance relative et la distribution, au cours d'une année ou d'une année à l'autre, d'un groupe de poissons ayant fait l'objet d'une exploitation considérable dans certaines sous-zones et sur lesquels on ne dispose que de relativement peu de données biologiques de pêche.

5.135 Les documents WG-EMM-95/28 et 29 comportent les premières données quantitatives complètes sur la composition (en nombre et en biomasse) du régime alimentaire des otaries de Kerguelen. Sur trois étés consécutifs en Géorgie du Sud, la composante poisson du régime alimentaire des femelles en état de reproduction était faible au début de la saison d'élevage des jeunes (décembre/janvier) et se composait alors principalement de poissons des glaces et de Nototheniidés, alors que plus tard (février/mars) elle comptait des myctophidés. Par contre, le régime alimentaire hivernal des otaries mâles au cours de deux années consécutives en Géorgie du Sud se composait davantage de poissons, notamment *Champscephalus gunnari*. La taille de la population d'otaries et la consommation estimée de *C. gunnari* sont telles que cette prédation risque de grandement influencer la dynamique du stock de *C. gunnari* de Géorgie du Sud qui, en tant que ressource largement exploitée, est d'un intérêt considérable pour la CCAMLR.

5.136 Le groupe de travail a convenu de l'importance croissante pour la CCAMLR d'un examen de l'interaction espèces dépendantes/espèces exploitées, lorsque les poissons sont en

¹² Jouventin, P., D. Capdeville, F. Cuenot-Chaillet et C. Boiteau. 1994. Exploitation of pelagic resources by a non-flying seabird: satellite tracking of the king penguin throughout the breeding cycle. *Marine Ecology Progress Series*, 106: 11-19.

jeu, et du développement de mécanismes appropriés pour coordonner les études et évaluer les résultats.

ENVIRONNEMENT

Analyses générales de l'environnement

6.1 Un certain nombre de communications portent sur des études dirigées visant à faire la lumière sur certains processus physiques de l'environnement ou à caractériser la variabilité.

6.2 Le document WG-EMM-95/16 examine, par une campagne d'évaluation de conductivité/temps/profondeur (CTD), la distribution des masses d'eau dans le secteur de l'île Eléphant. La variabilité frontale de la région a été soulignée et le groupe de travail a recommandé la compilation et l'analyse des jeux de données anciennes disponibles.

6.3 Ce point a été développé dans WG-EMM-95/67, dans lequel on a procédé à l'analyse des données anciennes en vue de produire une description générale du régime océanographique du secteur de la péninsule Antarctique, compte tenu de la variabilité. La grande influence de l'Eau circumpolaire profonde (ECP) sur les systèmes de production de la région a été soulignée.

6.4 Ayant reconnu la valeur de l'analyse des données anciennes, le groupe de travail a estimé qu'il conviendrait de revoir la question d'accès à ces données et la manière de faciliter les analyses.

6.5 Les documents WG-EMM-95/61, 62 et 80 font le compte rendu des analyses à long terme et à grande échelle des jeux de données sur le climat et les glaces de mer. Les liens étroits entre les systèmes glaciaire, océanique et atmosphérique y sont mis en valeur, ainsi que les grandes différences régionales de fonctionnement des systèmes physiques et les fortes relations entre les régions. La variabilité interannuelle et les tendances ou cycles possibles y sont examinés. Les processus physiques fondamentaux n'ont toutefois pas été entièrement clarifiés.

6.6 L'importance écologique de cette variabilité a été reconnue. Ce point a été largement développé dans WG-EMM-95/62, dans lequel il est précisé que la relation glaces/écosystème était très variable dans la région de la péninsule Antarctique et que la grande variabilité spatiale interannuelle n'était pas constante dans la région.

6.7 Le document WG-EMM-95/52 porte sur la création d'un modèle numérique couplé physique-biologique de l'écosystème de l'océan austral, point discuté lors du WS-Flux (SC-CAMLR-XIII, annexe 5, appendice D) l'année dernière. Le document donne un modèle régional en trois dimensions de la région de l'île du roi George et de l'île Livingston.

Analyses des données sur l'environnement fondées sur les proies

6.8 Les documents WG-EMM-95/4, 19 et 49 portent sur certains aspects de l'influence des courants sur la répartition du krill, dérivés d'informations acquises lors du WS-Flux l'année dernière.

6.9 Le concept général de flux de krill est discuté dans WG-EMM-95/19 qui souligne l'importance de la biologie du krill lorsque l'on considère l'influence du système des courants sur la distribution géographique du krill. Le document WG-EMM-95/4 couvre l'étude des changements à court terme de la répartition du krill en fonction des courants dans une zone restreinte.

6.10 Le document WG-EMM-95/49 porte sur une étude multidisciplinaire de l'environnement et de la répartition du krill sur une grande échelle. Certains aspects des courants et des flux de krill ont été examinés par le suivi de bouées dérivantes par le système satellite ARGOS. D'après les données, le secteur des îles Shetland du Sud est un secteur de rétention élevée. Les bouées lâchées dans le secteur des îles Shetland du Sud ont bien traversé la mer du Scotia, mais elles ont suivi des trajets très variables. La traversée jusqu'aux alentours de la Géorgie du Sud s'est faite à une échelle temporelle de l'ordre de 150 à 200 jours.

6.11 La campagne multidisciplinaire examinant les flux de krill décrite dans le document WG-EMM-95/50 a obtenu des données environnementales par divers systèmes d'enregistrement : sonde CTD, profils thermiques par XBT, profil acoustique de courant par système Doppler (ADCP) et véhicule télécommandé (ROV).

6.12 Un certain nombre d'études examinent la variation du recrutement du krill. L'étude rapportée dans le document WG-EMM-95/15 est fondée sur les données des indices de la concentration des glaces, de leur durée et d'autres indices qui en sont dérivés. Le rapport avec la température de l'eau superficielle a également été considéré.

6.13 Le Groupe de travail a prôné la valeur de ces études et, reconnaissant que c'était à long terme qu'il convenait de planifier leur mise en place, il a souligné que ces données étaient constamment nécessaires, ainsi que le WS-Flux l'avait déjà indiqué.

6.14 La corrélation entre le climat et le recrutement du krill est examinée dans WG-EMM-95/53. Le comportement du système atmosphérique y est étudié à partir des données sur la pression à la surface de la mer. Le rapport entre les systèmes atmosphériques, les glaces et l'océan est à l'origine des effets sur le recrutement du krill.

6.15 Le recrutement du krill et la couverture de glaces sont également examinés dans WG-EMM-95/55, dans lequel on a lié le jeu de données complet de la pêcherie japonaise de la région des îles Shetland du Sud à l'étendue des glaces de mer.

6.16 Certains aspects de la relation glaces/océan/recrutement ont été analysés dans WG-EMM-95/69, à partir des données de la région centrale de la mer du Scotia. Cette analyse porte sur le rapport entre la CPUE des données de pêche russes et les variables atmosphériques, océanographiques (température de la mer superficielle (SST)) et des glaces de mer. Le rapport entre les variables physiques est examiné en détail.

6.17 Le document WG-EMM-95/58 expose les résultats acquis lors d'un atelier sur les changements temporels dans la région de la péninsule Antarctique. Toute une variété de jeux complets de données y ont été rassemblés, tant sur les éléments biotiques qu'abiotiques de l'écosystème. Les participants à cet atelier avaient reconnu que la question de la répartition des proies à une échelle moyenne dépendait grandement de données océanographiques valides. Les données utilisées comprenaient des données de CTD, des données sur la distribution des sels nutritifs et les concentrations de chlorophylle *a*. L'importance de la variabilité de la distribution des masses d'eau a été soulignée. De début décembre 1994 à fin février 1995, cinq stations sur un transect à 55°W, au nord de l'île Eléphant, ont été occupées six fois. L'un des principaux résultats de ces recherches concerne le mouvement nord-sud de la zone océanique frontale variant d'environ 15 milles, ce qui pourrait influencer le flux et la répartition du krill. On a remarqué, à mesure que la saison avançait, une diminution des sels nutritifs, probablement associée à la succession d'espèces de phytoplancton.

6.18 L'étude spécifique de la répartition et des caractéristiques biologiques du krill en mer de Bellingshausen fait l'objet du document WG-EMM-95/18. Les données y sont comparées à d'autres éléments de l'écosystème.

6.19 Le document WG-EMM-95/54 porte sur une étude pluridisciplinaire dans laquelle sont entre autres comparés la répartition et la concentration des salpes et de la chlorophylle *a* et les effets des masses d'eau.

6.20 Une étude de la répartition spatiale de la CPUE du krill (WG-EMM-95/51) met en valeur l'importance de la bathymétrie.

6.21 La communication WG-EMM-95/48 fait le compte rendu d'une étude de diverses espèces d'euphausiidés d'une région située en dehors de la zone CCAMLR, dans les eaux japonaises. La répartition y est associée aux fluctuations des systèmes de courants et aux régimes océanographiques.

Analyses intégrées des données environnementales par rapport à l'écosystème

6.22 Un certain nombre de communications portent sur des études à échelle moyenne de l'interaction prédateurs/proies.

6.23 Les sorties alimentaires des manchots sont examinées dans le document WG-EMM-95/87 qui fait également part d'observations hydrographiques. La nécessité de présenter des données bathymétriques y est soulignée.

6.24 Le document WG-EMM-95/60 porte sur le programme AMLR et évoque la nature pluridisciplinaire de ses campagnes. Il met en relief l'effort requis pour réaliser les analyses détaillées de la variabilité à échelle moyenne en fonction de l'écosystème.

6.25 Un projet de programme océanographique/biologique totalement intégré est décrit dans WG-EMM-95/43.

6.26 Dans plusieurs communications, la variabilité interannuelle de divers aspects de la biologie des prédateurs est mise en parallèle avec la variation de l'environnement.

6.27 Les effets de la variation de l'environnement sur le taux de gravidité des otaries en fonction de l'époque de l'année et de la quantité de nourriture disponible sont examinés dans WG-EMM-95/24.

6.28 Le régime alimentaire des otaries est considéré dans les documents WG-EMM-95/28 et 29. L'influence potentielle de la variabilité interannuelle sur le système pélagique y est soulignée.

6.29 Le document WG-EMM-95/33 porte sur la mortalité des manchots aux alentours de Mawson et met en valeur la nécessité de comprendre la variation de l'environnement.

6.30 Le rapport entre le recrutement des manchots et la variation de l'environnement est examiné dans le document WG-EMM-95/63. Une relation est établie entre le recrutement des manchots et les données sur l'étendue glaciaire et la variabilité interannuelle du recrutement du krill. D'autres aspects de cette analyse sont développés dans WG-EMM-95/64 et 66.

6.31 Le document WG-EMM-95/31 fait le compte rendu d'une réunion sur les grandes baleines mysticètes de l'océan Austral. Après l'étude de diverses interactions de l'écosystème, des campagnes d'évaluation sur une grande échelle y avaient été suggérées.

6.32 Le document WG-EMM-95/66 propose une étude de modélisation par laquelle seraient développés des modèles biologiques-physiques du système krill/manchot/glaces/océan qui serviraient à clarifier le fonctionnement de l'écosystème.

Déclaration des données

6.33 Les jeux de données du CEMP ainsi que d'autres jeux de données compilés par le secrétariat sont rassemblés dans les documents WG-EMM-95/11 à 14. Parmi les données d'ordre physique, on notera une gamme d'indices des glaces de mer correspondant à une série de sites.

Examen des données sur l'environnement qui seront requises à l'avenir

6.34 Le document WG-EMM-95/20 met en relief les aspects généraux des programmes de contrôle de l'environnement en Antarctique et les aspects de la gestion des données.

6.35 Le groupe de travail a souligné le fait que les études considérées ici portaient sur des sujets particulièrement variés, à des échelles différentes. Il a jugé que ce n'était qu'en

précisant les questions que l'on pourraient clarifier le type de données et d'analyses de l'environnement qui seraient susceptibles de satisfaire aux objectifs du WG-EMM.

6.36 Le projet de développement de transects standard a été discuté. Le groupe de travail a noté que diverses nations tentaient de standardiser les transects et que des programmes tels que le World Ocean Circulation Experiment (WOCE) étaient déjà engagés dans de telles études. Dès que les questions des données environnementales seront clarifiées, il conviendra d'envisager d'entrer en rapport avec ces programmes.

6.37 Il a été rappelé que lors d'une réunion précédente, le WG-CEMP avait produit un tableau dans lequel étaient rassemblées les données environnementales dont il avait besoin (SC-CAMLR-V, annexe 6, tableau 6). Le groupe de travail a reconnu que depuis 1986, plusieurs sujets figurant dans le tableau avaient été largement développés. Il a donc pris note du schéma plus détaillé proposé par P. Fedoulov.

6.38 Un tableau général a été produit dans lequel figurent les informations relatives au tableau 6 de l'annexe 6 de SC-CAMLR-V et à la suggestion de P. Fedoulov (tableau 5). Il montre certaines variables mesurables ainsi que des méthodes d'analyse des caractéristiques océanographiques, glaciaires, atmosphériques et terrestres à des échelles différentes. Le tableau peut servir à identifier les variables et les méthodes disponibles.

6.39 Le groupe de travail a reconnu que les points figurant dans le tableau 5 devaient être élaborés, notamment en ce qui concerne la définition des échelles spatio-temporelles auxquelles les divers processus environnementaux fonctionnent. En particulier, Suam Kim (République de Corée) a fait remarquer qu'aucune distinction claire n'était établie entre les éléments physiques et biotiques de l'environnement. Par exemple, il conviendrait de détailler les processus océanographiques affectant les proies, telle la productivité primaire, et d'envisager de les inclure dans le tableau.

Glaces de mer

6.40 Le groupe de travail a pris note du fait que la CCAMLR avait, depuis longtemps, reconnu l'importance de la dynamique saisonnière des glaces de mer dans l'écosystème antarctique marin. Des informations ont notamment été recherchées sur les propriétés physiques et biologiques des glaces de mer en ce sens qu'elles affectent les éléments clés de l'écosystème à des époques et en des régions différentes.

6.41 Certains documents présentés à la réunion portent sur la progression des études visant à clarifier les effets des glaces de mer sur divers éléments du biote et les réponses différentielles de ces éléments sur la dynamique des glaces. A cet égard, il a été reconnu que les effets des glaces de mer dépendent à la fois de leur nature et de leur étendue ainsi que du rythme auquel ils changent au fil du temps.

6.42 Parmi les développements les plus importants déterminés par le WG-EMM, on comptera : le rapport entre la condition des glaces de mer et le recrutement du krill (WG-EMM-95/15, 18 et 55), la variabilité spatio-temporelle des glaces de mer en fonction des changements climatiques saisonniers à long terme (WG-EMM-95/61, 62 et 80) et les effets possibles des glaces de mer sur la dynamique et le régime alimentaire des populations de prédateurs (WG-EMM-95/63 et 64).

6.43 Il a été noté que la péninsule Antarctique était une région d'une variabilité interannuelle importante dans laquelle, depuis des dizaines d'années, on avait remarqué un cycle très prononcé. La région fait également l'objet d'un cycle annuel qui, contrairement aux autres régions, se caractérise par une avancée de la banquise de cinq mois et un retrait de sept mois (WG-EMM-95/52).

6.44 Le groupe de travail a convenu qu'une distinction claire devait être établie entre les effets directs et indirects de la variabilité de l'étendue, la nature et la dynamique des glaces de mer. Ces effets sont récapitulés dans la dernière colonne du tableau 5.

6.45 Par exemple, les glaces de mer ont une influence directe sur les prédateurs par le biais de leur habitat et une influence indirecte en ce qui concerne la quantité de proies disponible.

6.46 En ce qui concerne les proies, les glaces de mer affectent d'une part, la survie des larves de krill sur tout l'hiver et d'autre part, le taux de maturation et de croissance des adultes. Les glaces peuvent également servir de refuge au krill ou encore de site dans lequel la colonne d'eau seraitensemencée de nourriture au début de l'été.

6.47 Dans le cas de la pêche, la présence de glaces affecte directement les opérations de pêche et, indirectement, le krill et les espèces dépendantes.

6.48 Le groupe de travail a chargé un groupe d'étude restreint de chercher, par correspondance durant la prochaine période d'intersession, à faciliter la formulation d'hypothèses spécifiques en ce qui concerne les effets potentiels des glaces de mer sur

certaines éléments de l'écosystème de l'Antarctique dans des secteurs clés et à déterminer les données qui seraient nécessaires pour vérifier ces hypothèses.

6.49 Ce groupe d'étude (dirigé par D. Miller et composé de D. Agnew, J. Croxall, R. Holt, M. Naganobu, V. Siegel, et W. Trivelpiece) aura pour tâche de :

- récapituler les anciennes discussions de la CCAMLR et les données requises par celle-ci sur les glaces de mer et les questions annexes. Cette tâche sera en grande partie réalisée par le secrétariat;
- définir les hypothèses clés et les domaines de recherche visant à améliorer la connaissance actuelle des effets physiques et écologiques des glaces de mer sur l'écosystème marin de l'Antarctique;
- établir un contact avec d'autres programmes visant à l'étude des glaces de mer (EASIZ du SCAR par ex.), le catalogage des données disponibles actuellement et l'identification des prochaines données requises;
- déterminer les caractéristiques et processus des glaces de mer - notamment les données permettant de caractériser leur variabilité -, et dans quelle mesure ils sont liés aux saisons; et
- faire un compte rendu à la prochaine réunion du WG-EMM sur les points susmentionnés.

6.50 L'importance d'autres variables océanographiques et atmosphériques ainsi que d'un éventuel rapport entre elles, a été rappelée au groupe de travail. Celui-ci a noté qu'il ne fallait interpréter qu'avec prudence les courtes séries chronologiques et étudier les corrélations avec d'autres variables. Encore une fois, la précision de la formulation des questions a été prônée.

EVALUATION DE L'ECOSYSTEME

Capture accessoire de poissons dans la pêche de krill

7.1 La capture accessoire de poissons dans la pêche de krill est traitée dans deux communications. L'une (WG-EMM-95/56) porte sur la capture accessoire de la pêche japonaise de krill au large des îles Shetland du Sud (sous-zone 48.1) du 30 janvier au 18

février 1995, l'autre (SC-CAMLR-XIV/BG/10) sur la présence de poissons dans les captures commerciales de krill effectuées par un chalutier japonais au large de la terre de Wilkes (division 58.4.1) du 19 janvier au 2 mars 1995.

7.2 Une étude détaillée de ces communications a été préparée pour le Groupe de travail chargé de l'évaluation des stocks de poissons (WG-FSA).

7.3 Le Groupe de travail a reconnu l'intérêt de ces deux études et encouragé leur poursuite. Il a toutefois fait remarquer qu'elles n'apportaient que peu d'informations sur les différences spatiales, saisonnières et diurnes des captures accessoires de poissons. La présentation des données est différente du format standard (à savoir en nombre ou poids par tonne/heure) qui aurait permis d'établir une comparaison entre les études, ainsi que cela avait été demandé au cours des réunions précédentes (SC-CAMLR-XII, annexe 5, paragraphes 7.1 à 7.5; SC-CAMLR-XIII, annexe 4, paragraphes 5.6 et 5.10) et dans le *Manuel de l'observateur scientifique*. So Kawaguchi (Japon) a mentionné que l'analyse de WG-EMM-95/56 mettait en évidence le fait que le niveau des captures accessoires de poissons mésopélagiques était plus élevé la nuit. Il a été estimé que, vu le peu d'informations sur le type de répartition spatiale, saisonnière et diurne des poissons larvaires et des juvéniles et leur abondance, le WG-FSA ne serait probablement pas en mesure de fournir de nouvelles informations sur les périodes et les secteurs auxquels la pêche de krill présente un risque pour les poissons dans leurs premiers stades larvaires.

7.4 Le groupe de travail a répété les demandes formulées par le Comité scientifique et ses Groupes de travail les années précédentes. Il a également encouragé les Etats membres à mener davantage d'études poussées sur les différences spatiales, saisonnières et diurnes qui affectent la présence des poissons dans les captures de krill, afin d'évaluer la vulnérabilité maximale de poissons à la pêche de krill et d'assurer que des procédures statistiques appropriées sont appliquées à l'analyse de ces données. En vue d'aider les groupes de travail à évaluer les résultats, il conviendrait de les présenter sous le format standard convenu par le Comité scientifique.

Interaction des espèces exploitées,
des espèces dépendantes et de l'environnement

7.5 Le groupe de travail a réalisé, en examinant les nouvelles informations présentées sur l'interaction des espèces exploitées et des espèces dépendantes d'une part, et de ces espèces et de l'environnement d'autre part, que ces trois éléments étaient inextricablement liés. En

conséquence, les discussions des rubriques 7 ii) et 7 iv) de l'ordre du jour ont été combinées. Les points pertinents figurent dans les sections 4, 5 et 6 du présent rapport. Pour éviter les répétitions, seul un bref résumé des points déjà traités dans ces sections est donné, accompagné des références adéquates.

7.6 Une première analyse des matériaux disponibles a mis en évidence la nouveauté des informations disponibles à la présente réunion sur un certain nombre d'interactions. La discussion de ces informations figure sous les titres correspondants.

Rapports entre les glaces de mer, l'abondance de krill,
la réussite de la reproduction et l'abondance des manchots
(voir les paragraphes 5.78, 5.85, 5.119 et 5.120)

7.7 Les analyses présentés dans les documents WG-EMM-95/62, 63 et 64 laissent entendre qu'une diminution du recrutement du krill et, de là, de sa biomasse dans la région, aurait résulté de la réduction de la fréquence des hivers au cours desquels la banquise est étendue. Des changements de la survie, du recrutement et de la taille de la population de manchots Adélie seraient alors survenus. Toutes les données sur les manchots de la péninsule Antarctique indiquent que, par rapport à la saison 1993/94, la saison 1994/95 a connu une reproduction plus réussie, mais un fléchissement de l'effectif de la population reproductrice.

7.8 En ce qui concerne ce dernier point, T. Ichii a expliqué que la réussite de la reproduction était probablement directement liée à la quantité de krill disponible à l'époque de la reproduction, alors que la taille de la population reproductrice ne l'était pas. Tout en partageant l'avis de T. Ichii, J. Croxall a ajouté que la taille de la population reproductrice était susceptible de dépendre de la quantité de krill disponible pendant l'hiver et, en ce qui concerne le recrutement des manchots, probablement sur plusieurs années.

7.9 Tout en reconnaissant l'importance particulière de ces travaux, le groupe de travail a rappelé qu'il avait recommandé (paragraphe 5.120) de procéder à l'analyse parallèle de nouvelles séries chronologiques pertinentes des fréquences de longueurs de krill à partir du contenu stomacal des prédateurs et d'autres données démographiques appropriées sur les manchots. A partir de ces travaux, il devrait être possible d'effectuer et de tester des prédictions fondées sur les hypothèses proposées en ce qui concerne les interactions environnement/espèces exploitées/espèces dépendantes.

Inanition chez les jeunes manchots de l'île Béchervaise
liée au manque de nourriture dans la région
(voir paragraphes 5.79 et 5.80)

7.10 Tant à l'île Béchervaise qu'aux îles des alentours, il semblerait que la mort de tous les jeunes manchots ait été principalement causée par le manque de nourriture (voir WG-EMM-95/33). Des voyages alimentaires plus longs ont également été enregistrés, desquels les oiseaux revenaient avec peu ou pas de nourriture du tout. Le manque de nourriture était un facteur localisé, car il semble que les oiseaux des colonies situées entre 50 et 150 km à l'ouest n'étaient pas affectés.

7.11 Il a été noté que ce rapport étroit entre la quantité de krill disponible et la survie des jeunes semblait exister en dépit de l'absence de pêche de krill dans ce secteur ces cinq dernières années. Le fait qu'il y ait de telles variations de la quantité de krill disponible localement et des effets qui s'ensuivent sur les espèces dépendantes en l'absence de pêche est lourd de conséquences pour l'interprétation de tout effet apparent dans des secteurs où des activités de pêche ont été réalisées.

Flux de krill et autres facteurs déterminants
affectant l'abondance locale de krill
(voir paragraphes 4.24 et 4.25)

7.12 Le document WG-EMM-95/58 démontre l'importance des zones frontales pour les processus de flux de krill dans les zones côtières au nord de l'île Eléphant. Les courants océaniques semblent également influencer sur le transport du krill des îles Shetland du Sud aux Orcades du Sud et en Géorgie du Sud.

7.13 W. Trivelpiece a mentionné que, d'après les comparaisons des distributions de fréquences de longueurs du krill provenant de prélèvements sur le régime alimentaire des manchots de la station Palmer (mer de Bellingshausen) et de la baie de l'Amirauté (îles Shetland du Sud), les populations de krill de ces deux secteurs auraient une structure d'âges différente dans une même année (WG-EMM-95/64). Les comparaisons suggèrent que les populations de krill de la mer de Bellingshausen et des îles Shetland du Sud ne procèdent qu'à très peu d'échanges. I. Everson a fait remarquer que le krill ne se déplaçait pas forcément le long de la péninsule antarctique ; il peut être retenu dans certaines zones. Ces différences ont été rapprochées du décalage d'un an dans le cycle de la banquise d'une zone à l'autre.

7.14 M. Naganobu a demandé si des analyses d'ADN pourraient servir à déterminer si les concentrations de krill de différentes zones provenaient des mêmes stocks. Plusieurs participants ont répondu que dans d'autres organes (la CIB par ex.), des progrès considérables avaient été effectués grâce à l'étude de la structure et de la migration des stocks par ces méthodes.

7.15 S. Nicol a ajouté que des séquençages d'ADN avaient déjà été tentés sur le krill, mais qu'il était extrêmement difficile de prélever des échantillons d'ADN. Il a toutefois reconnu que, vu les progrès rapides effectués dans ce domaine, cela vaudrait peut-être la peine de recommencer.

Parallèle entre les tendances de la réussite de la reproduction
et de la taille de la population reproductrice aux îles Bird et Signy,
le krill et divers facteurs environnementaux
(voir paragraphes 4.28, 5.81 et 5.82)

7.16 Par rapport à la saison 1993/94 à l'île Bird, qui s'était caractérisée par une maigre quantité de krill disponible et de là, une réussite de la reproduction très médiocre, la saison 1994/95 semble s'être inscrite dans la normale en ce qui concerne la quantité de krill disponible si l'on constate les indices positifs de la réussite de la reproduction chez les manchots papous, les gorfous macaroni et les otaries de Kerguelen. La réduction de la taille de la population reproductrice de manchots papous et d'otaries de Kerguelen à l'île Bird en 1994/95 a été attribuée aux événements liés à la faible réussite de la reproduction en 1993/94. De mêmes tendances, moins prononcées toutefois, ont été observées à l'île Signy, mais elles pourraient également être la conséquence directe de la variation de la quantité de proies disponibles, qui elle, est sujette aux conditions glaciaires de la région de la péninsule Antarctique (le rapport glaces de mer/proies étant plus important qu'à l'île Bird).

7.17 Les hypothèses suggérées pour les îles Signy et Bird sont très importantes, et ce pour trois raisons : elles laissent entendre i) que les effets sur les prédateurs peuvent se répercuter d'une année à l'autre; ii) qu'à des sites différents, les relations fonctionnelles peuvent être différentes; iii) que la réaction des proies sur l'environnement peut être décalée. Ces trois points mettent en évidence la complexité de l'interaction de l'environnement, des espèces dépendantes et des espèces exploitées, ainsi que le fait que cette interaction peut se produire à retardement.

7.18 On a pris note de nouvelles preuves attestant la médiocrité de la saison 1993/94 en Géorgie du Sud, relativement aux faible taux de krill dans le régime alimentaire du poisson des glaces (Kock *et al.*, 1994¹³).

7.19 L'interprétation du lien entre la réussite de la reproduction, la taille de la population et la quantité de krill disponible est rendue difficile par le fait qu'on ne peut pas comparer les données dont on dispose : en effet , les données les plus récentes sur les prédateurs et ne datent pas de la même saison que celles sur l'abondance de krill. Ce problème se retrouve pour un certain nombre de sous-zones.

Affaiblissement de la population reproductrice d'albatros lié aux chutes de neige
(voir paragraphe 5.83)

7.20 Le nombre d'albatros à sourcils noirs se reproduisant en Géorgie du Sud en 1994/95 a diminué en raison d'une forte chute de neige survenue tard dans la saison qui a empêché la nidification.

7.21 Plusieurs membres ont fait remarquer que ce cas était l'exemple frappant d'un lien étroit entre les espèces dépendantes et l'environnement, lien ayant un effet majeur sur une espèce dépendante dans un secteur où se déroulent des activités de pêche. Si, pour une raison quelconque, ce phénomène environnemental n'avait pas été remarqué, la réduction de la taille de la population aurait très bien pu être attribuée, du moins en partie, à la pêche.

7.22 W. de la Mare a ajouté que, parmi les exemples de liens décrits ci-dessus, certains mettaient en valeur le haut degré de variabilité intrinsèque du système, même en l'absence de pêche, et notamment à l'échelle locale. Les exemples soulignent également la complexité potentielle des diverses interactions et du décalage probable des réactions. Il est donc nécessaire, dans la mesure du possible, de pouvoir calculer les indices basés sur les prédateurs, de manière à ce qu'ils reflètent effectivement les effets des changements d'abondance et de la quantité de krill disponible.

¹³ Kock, K.-H., I. Everson, L. Allcock, G. Parkes, U. Harm, C. Goss, H. Daly, Z. Cielniaszek et J. Szlakowski. 1994. The diet composition and feeding intensity of mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) at South Georgia in January/February 1994. Document *WG-FSA-94/15*. CCAMLR, Hobart, Australie.

Nouveaux modèles de l'interaction espèces dépendantes/espèces exploitées
(voir paragraphes 5.104 à 5.118)

7.23 Trois documents présentés développent de nouveaux modèles de l'interaction des espèces dépendantes et des espèces exploitées. Dans le document WG-EMM-95/39 est modélisée la relation fonctionnelle entre le krill, l'albatros à sourcils noirs et l'otarie de Kerguelen. Le document WG-EMM-95/42 poursuit le même but, mais pour les manchots Adélie, alors que le document WG-EMM-95/40 s'attache à résoudre la question de la mortalité du krill selon l'âge par une analyse des fréquences de longueurs de krill provenant de prélèvements stomacaux des prédateurs.

7.24 Les principes des modèles développés dans ces communications, ainsi que les données requises pour leur perfectionnement, ne sont discutés en détail qu'à la rubrique 5 v) de l'ordre du jour (paragraphes 5.87 à 5.126).

Interaction pêcherie de krill/espèces dépendantes

7.25 Le directeur des données a présenté dans WG-EMM-95/41 de nouvelles données sur le chevauchement de l'emplacement de la pêche de krill et la CPD des prédateurs. La CPD se rapporte à la période de pointe de la reproduction, soit de décembre à mars, dans un secteur compris dans un rayon de 100 km autour du site de reproduction. Les conclusions sont discutées aux paragraphes 5.88 à 5.91.

7.26 Ayant convenu que la CPD serait fonction de l'espèce, plusieurs membres ont mentionné qu'il pourrait être utile de revoir cette question (paragraphe 7.96). Même sans tenir compte des effets liés à l'espèce, les participants se sont demandé dans quelle mesure l'application du concept de CPD sous-estimait ou surestimait l'importance du chevauchement des prédateurs et de la pêche de krill (voir également les paragraphes 5.92 à 5.94).

7.27 Il reste malgré tout un problème majeur lié à la complexité de la relation entre l'abondance générale de krill au sein de la CPD et la quantité de krill dont disposent vraiment les prédateurs de cette région. Comme on ne dispose que de très peu de données sur le sujet, il est très important de réaliser des études plus empiriques.

7.28 Les recherches se sont poursuivies en ce qui concerne l'évaluation du chevauchement potentiel des prédateurs et de la pêcherie aux alentours de l'île Seal (WG-EMM-95/87). Il en a été conclu que la densité du krill était plus élevée sur les zones de plateau que dans les

secteurs de plein océan, là où les campagnes d'évaluation acoustiques ont mis en évidence une densité élevée de poissons (notamment de myctophidés) la nuit dans les secteurs d'alimentation des prédateurs. Voir les paragraphes 5.98 et 5.99 pour plus de détails.

7.29 Selon T. Ichii, les conclusions de ces recherches mettent en doute l'hypothèse générale d'un lien étroit entre le krill et les prédateurs. Il est tout à fait possible que les prédateurs changent de proies, en passant du krill aux myctophidés, lorsque la densité de krill est faible. Si c'est le cas, la faible abondance du krill ne porte pas toujours préjudice aux prédateurs.

7.30 J. Croxall a répondu en faisant remarquer que cette hypothèse était fondée sur des données du régime alimentaire collectées sur plusieurs années. En outre :

- i) le document WG-EMM-95/87 ne contient aucune donnée sur le régime alimentaire des prédateurs, ce qui veut dire que la consommation de myctophidés, et, à plus forte raison, le changement de proies, sont purement hypothétiques;
- ii) selon les séries complètes de données publiées et de données du CEMP sur le régime alimentaire des manchots à jugulaire des sous-zones 48.1 et 48.2, le poids des myctophidés n'a jamais dépassé 10% dans le régime alimentaire;
- iii) les changements de régime alimentaire des prédateurs les années de faible quantité de krill disponible sont, toutefois, documentés en ce qui concerne certains prédateurs de Géorgie du Sud (le manchot papou se nourrit davantage de poissons des glaces et d'espèces de *Notothenia*, le gorfou macaroni se nourrit davantage de *Themisto*) mais pas les autres (otarie de Kerguelen ou albatros à sourcils noirs, par ex.). Le changement de proies de ces espèces de prédateurs dépendant du krill n'affecte en aucun cas les myctophidés - pas même dans la sous-zone où a eu lieu la majeure partie de la pêche de myctophidés de la zone de la Convention; et
- iv) vu le nombre de séries chronologiques de données quantitatives nécessaires pour démontrer dans quelle mesure les prédateurs dépendent du krill, des travaux sur le régime alimentaire des prédateurs des sous-zones 48.1 et 48.2 doivent être encouragés.

7.31 En réponse à une question sur la discrimination acoustique des poissons et du krill en tant que cibles, on a souligné l'importance des méthodes acoustiques à plusieurs fréquences.

Alors qu'il est possible de distinguer avec certitude le krill des myctophidés pendant la journée (lorsque leurs intervalles de profondeur sont distincts), cela devient difficile la nuit, même en utilisant ce type de technique.

7.32 Le document WG-EMM-95/23 porte sur la variabilité de la structure spatiale des essaims de krill, étudiée à partir de données provenant des bilans temporels alimentaires des otaries (voir également les paragraphes 5.121 et 5.122). Ces travaux sont fondés sur l'hypothèse selon laquelle le comportement alimentaire des prédateurs reflète la structure spatiale des proies. D'après les résultats, les phoques s'approvisionneraient à l'échelle des essaims individuels de krill ainsi qu'à l'échelle des groupes d'essaims (concentrations). Les méthodes décrites dans WG-EMM-95/23 peuvent servir à étudier et interpréter la relation fonctionnelle entre d'une part, les prédateurs et le krill et d'autre part, l'abondance de krill et la quantité de krill dont disposent les prédateurs.

7.33 D. Miller a convenu de l'importance de cette étude pour déterminer, tant la manière d'utiliser les informations spatiales afin d'obtenir un indice valide de disponibilité, que l'échelle à laquelle les études prédateurs/proies devraient être menées sur le terrain.

7.34 T. Ichii a fait remarquer que la communication semblait indiquer que la proie principale était le krill, même au cours d'une année pauvre en krill. Il a donc suggéré de se reporter aux informations sur l'île Seal contenues dans WG-EMM-95/87. En réponse, I. Boyd a ajouté que, selon des études semblables du régime alimentaire réalisées en Géorgie du Sud et rapportées dans WG-EMM-95/28, il semblait que le krill était bien la principale composante du régime alimentaire, même l'année où le krill était peu abondant. Selon lui, cela montre combien il est essentiel de mener parallèlement des études sur le régime alimentaire et sur le comportement et l'écologie de l'approvisionnement en mer.

Approches de l'incorporation des interactions espèces exploitées/espèces dépendantes/environnement dans les avis de gestion

7.35 Trois points importants sont examinés sous cette rubrique : la modélisation stratégique, la prise en considération des prédateurs terrestres lors de la fixation des limites de capture préventives et l'évaluation de l'écosystème.

Modélisation stratégique

7.36 La figure 1 présente un diagramme schématique des éléments et des liens qui, de concert, constituent les processus de contrôle et de gestion de l'écosystème de l'Antarctique. Les principaux éléments de l'écosystème exploité sont le milieu, les espèces exploitées, les espèces dépendantes et les pêcheries. Le système dans son ensemble est complété par un lien entre ces éléments et par les approches de gestion. L'évaluation de l'écosystème est menée à partir des informations sur les éléments qui ne sont pas en rapport avec la gestion et sur les liens entre ces éléments.

7.37 Comme la partie 2 l'indique, la modélisation stratégique est un instrument essentiel à l'estimation des procédures d'évaluation de l'écosystème et de tout système destiné à la formulation d'avis de gestion. Le modèle stratégique réunit les éléments biologiques et halieutiques, les liens entre les deux, les procédures d'évaluation de l'écosystème et de formulation d'avis de gestion, ainsi que les mesures de gestion en découlant.

7.38 Le terme "stratégique" dans l'expression "modélisation stratégique" sert à exprimer plusieurs idées. Aux fins de ce rapport, la modélisation stratégique est caractérisée par :

- i) l'examen explicite des incertitudes entourant a) la valeur des paramètres et b) les processus dynamiques fondamentaux en jeu, d'une part dans les éléments du système modélisé, d'autre part dans les liens entre eux; et
- ii) son objectif principal, celui de permettre une évaluation de la fiabilité des résultats (avis de gestion) de la procédure à l'étude (ici, l'évaluation de l'écosystème ou la gestion de l'écosystème). Cette évaluation devrait permettre d'identifier les incertitudes propres au système qui entravent le plus l'obtention de résultats adéquats. Ainsi pourraient être mises en évidence les informations nécessaires qui contribueraient au mieux à l'amélioration des résultats.

7.39 Dans les communications présentées à ce groupe de travail et aux précédents, aucune modélisation stratégique du système dans son ensemble n'a jamais été tentée. Les plus grands progrès réalisés concernent le modèle d'un sous-système reliant la pêcherie, l'espèce exploitée (le krill) et la gestion. Ce modèle est ledit "modèle du rendement de krill" (Butterworth et al., 1994¹⁴). Ce modèle a déjà été examiné, notamment par le WG-Krill. Le présent groupe

¹⁴ Butterworth, D.S., G.R. Gluckman, R.B. Thomson, S. Chalis, K. Hiramatsu et D.J. Agnew. 1994. Further computations of the consequences of setting the annual krill catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 81-106.

de travail étant une fusion des anciens WG-CEMP et WG-Krill, il a été jugé utile de demander à D. Butterworth d'exposer les principes de développement du modèle de rendement du krill destiné à évaluer les relations fonctionnelles des espèces exploitées et dépendantes. L'extension du modèle est décrite par Thomson et Butterworth dans les documents WG-EMM-95/39 et 40 (voir également Butterworth et Thomson, 1995¹⁵).

7.40 Cet exposé et la discussion qu'il a soulevée ont permis au groupe de travail de mieux comprendre les modèles, leurs hypothèses et leurs caractéristiques. La discussion a permis de dégager certains points importants :

- i) Les modèles sont fondés sur plusieurs hypothèses clés. A savoir :
 - a) la distribution des probabilités de l'abondance du krill inexploité est invariante au fil du temps. Cela ne veut pas dire que l'abondance du krill inexploité est constante au fil du temps mais plutôt que les valeurs d'abondance annuelle du krill proviennent de la même distribution de probabilités; et
 - b) les variations de l'abondance du krill influent sur la fécondité et la survie des prédateurs, ce qui n'est pas réciproque.
- ii) Il faut bien faire la distinction entre la densité de krill disponible à l'intérieur du secteur alimentaire d'un prédateur et le degré auquel le krill est effectivement disponible pour la consommation par ce prédateur. La disponibilité du krill peut varier grandement d'une espèce dépendante, d'un site et d'une saison à l'autre.
- iii) Comme il est décrit plus longuement dans les paragraphes 4.39 à 4.57, à condition que l'hypothèse exprimée au paragraphe i) a) ci-dessus soit valable, les modèles tiennent pleinement compte de l'importance connue de la variabilité du recrutement du krill, en se servant des estimations du recrutement actuel de krill. A présent, le modèle du lien entre l'environnement et le recrutement du krill est fondé sur une distribution de probabilités empiriques. Si, par la suite, une relation expliquant le recrutement du krill est démontrée, en utilisant des données sur les glaces de mer, par ex., celle-ci pourrait y être incorporée.

¹⁵ Butterworth, D.S. et R.B. Thomson. 1995. Possible effects of different levels of krill fishing on predators - some initial modelling attempts. *CCAMLR Science*, Vol. 2: (sous presse).

- iv) L'un des points faibles possibles des modèles réside dans le fait que, alors que ceux-ci fonctionnent correctement à l'échelle d'une région ou d'un stock de krill, certaines des données d'entrée (séries chronologiques d'indices de survie et de recrutement des prédateurs) ont dû, par nécessité, être évaluées à une échelle spatiale nettement plus réduite. Cela risque de poser des difficultés, puisque l'utilisation de données à une échelle spatiale restreinte (locale) dans un modèle à échelle régionale entraîne un certain degré d'extrapolation.
- v) Par une méthode apparemment simple, il est possible d'éviter ce problème en appliquant les modèles uniformément à une échelle spatiale locale. Malheureusement, tout en résolvant, à ce qu'il semble, le problème de l'échelle des estimations de recrutement ou de survie des prédateurs, des problèmes vraisemblablement plus importants sont introduits, d'une part, parce que la population du krill n'est pas fixe et d'autre part, en raison de la difficulté liée à la définition correcte du recrutement local du krill.

7.41 La discussion a permis de dégager plusieurs questions, à savoir i) le modèle existant des relations fonctionnelles entre l'exploitation du krill et la réaction des prédateurs ne se sert que de quelques-unes des données disponibles à l'heure actuelle sur les prédateurs; ii) il serait utile d'examiner à quel point il conviendrait de préciser plusieurs paramètres d'entrée pour s'assurer que l'on s'attache à prendre de manière plus précise les mesures qui exerceront la maximum d'influence sur les résultats de l'exercice de modélisation; et iii) il arrive souvent que l'échelle du modèle actuel des relations fonctionnelles ne corresponde pas à l'échelle à laquelle les données sur les prédateurs ont été collectées.

7.42 I. Boyd a fait remarquer qu'il existait une autre approche, qui utilise les modèles de l'approvisionnement et de l'énergétique pour étudier les interactions des espèces exploitées/dépendantes à une échelle purement locale. Il a également noté que parmi tous les paramètres biologiques des prédateurs, les séries chronologiques du taux de survie des adultes, paramètre d'entrée important pour le modèle de Butterworth et Thomson, sont les plus difficiles à obtenir. Dans les modèles à échelle locale à l'étude, il serait peut-être possible d'utiliser d'autres données sur les prédateurs qui soient beaucoup plus accessibles que les estimations directes des taux de survie.

7.43 D. Butterworth a noté qu'il était possible d'employer d'autres méthodes pour établir les indices des taux de recrutement et de survie des prédateurs, mais qu'il fallait s'attacher à prouver le bien-fondé des relations présumées entre les indices et les taux réels.

7.44 I. Boyd a en outre expliqué que l'approche de modélisation à échelle locale devrait être considérée comme un modèle à alterner avec les modèles de Butterworth et Thomson et non pas comme un modèle de remplacement possible. En effet, des liens entre les deux approches peuvent être établis car les résultats des modèles locaux pourraient fournir des informations utiles sur les estimations de recrutement utilisées dans le modèle de Butterworth et Thomson et parfaire les connaissances que l'on possède sur la quantité de krill disponible.

7.45 Le groupe de travail a ensuite tenté de mettre au point le cadre conceptuel des processus présentés sur la figure 1, ainsi que de déterminer les éléments et les liens pour lesquels des modèles existent déjà ou sont en cours de conception. Ceux-ci sont illustrés sur les figures 3 et 4. Vu l'importance accordée à l'échelle à laquelle fonctionnent les modèles, ceux-ci sont représentés sur des figures distinctes, d'une part à échelle locale, d'autre part à échelle régionale.

7.46 La figure 3 présente le cadre des processus systématiques par lesquels le groupe de travail a examiné la création d'un modèle stratégique. Sur la figure, chaque lien est associé à un texte qui décrit ce type de lien. Le groupe de travail a mis en valeur la différence entre les deux liens importants environnement/système. Le premier fait ressortir les effets directs du milieu sur les espèces dépendantes, tels que la présence de la neige retardant le début de la ponte, la mort des jeunes causée par des vents violents, ou l'incapacité des prédateurs de s'approvisionner en raison de la difficulté d'accès à l'eau libre de glace. L'autre lien entre l'environnement et les espèces exploitées agit principalement en influant sur le recrutement ou la répartition et la disponibilité des proies.

7.47 La figure 4 représente les modèles qui décrivent certains éléments et liens. Il existe plusieurs modèles, élaborés en dehors de la CCAMLR, de l'élément que forme l'environnement (le calcul de la vitesse des courants géostrophiques et le modèle FRAM, par exemple). Le modèle de CPUE du krill (Butterworth, 1988¹⁶; Mangel, 1988¹⁷), le modèle de rendement du krill (Butterworth et al., 1994¹⁸), le modèle de recrutement du krill (de la Mare, 1994¹⁹), le modèle des relations fonctionnelles (Butterworth et Thomson, 1995²⁰), le modèle

¹⁶ Butterworth, D.S. 1988. Some aspects of the relation between Antarctic krill abundance and CPUE measures in the Japanese krill fishery. In: *Communications scientifiques sélectionnées, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Partie I. CCAMLR, Hobart, Australie: 109-125.

¹⁷ Mangel, M. 1988. Analysis and modelling of the Soviet Southern Ocean krill fleet. In: *Communications scientifiques sélectionnées, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Partie I. CCAMLR, Hobart, Australie: 127-235.

¹⁸ Butterworth, D.S. et al., op. cit., p. 64.

¹⁹ de la Mare, W.K. 1994. Modelling krill recruitment. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 49-54.

²⁰ Butterworth, D.S. et R.B. Thomson, op. cit., p. 64.

spatial du krill (Mangel et al., 1994²¹) et le modèle du comportement de la pêcherie (Agnew et Marín, 1994²²; Agnew, 1994²³), tous élaborés au sein de la CCAMLR, étudient plusieurs éléments et liens. De nouveaux modèles des espèces dépendantes sont également appropriés, par exemple celui de l'énergétique des espèces dépendantes (Croxall et al., 1985²⁴), mis au point pour la CCAMLR en 1991 (Croxall, 1991²⁵), et celui de l'énergétique des phoques crabiers (Bengtson *et al.*, 1992²⁶). Bien que cet exercice puisse être effectué à bien des échelles différentes, la figure est divisée en secteurs localisés (à l'intérieur d'une sous-zone) et régionaux (correspondant aux zones statistiques). Elle souligne les domaines dans lesquels de nouveaux travaux sont nécessaires.

7.48 Lors de la création de la figure 3, le groupe de travail s'est surtout penché sur l'épaisseur des flèches (liens) entre les éléments. Il a été reconnu que l'influence exercée par l'environnement sur la pêcherie et par la pêcherie sur les espèces dépendantes était faible aux deux échelles, mais que celle de la pêcherie sur les espèces exploitées risquait d'être marquée, tandis que l'influence des espèces exploitées sur les espèces dépendantes était forte par définition. La disponibilité des espèces exploitées, par exemple, tout en influant quelque peu sur la pêcherie, n'a pas semblé être un lien suffisamment important pour qu'on le représente par une flèche en caractères gras.

7.49 Cet exercice ayant été effectué dans le but de mettre en valeur la modélisation stratégique, il manque dans ces diagrammes un lien important, celui entre la pêcherie et la gestion (voir la figure 1). Il a été noté que le modèle de rendement du krill est d'une importance capitale pour ce lien. Sur la figure 4, ce modèle est divisé sur le plan régional en deux éléments, "modèle de rendement" et "modèle de capture". Il a été reconnu que la séparation des effets en fonction des deux échelles n'est pas toujours possible, comme par exemple lorsque la dynamique des espèces dépendantes locales influe sur les populations régionales de ces espèces.

²¹ Mangel, M., A. Stansfield et S. Rumsey. 1994. Progress report on AMLR project 'A modelling study of the population biology of krill, seabirds and marine mammals in the Southern Ocean'. Document *WG-CEMP-94/30*. CCAMLR, Hobart, Australie.

²² Agnew, D.J. et V.H. Marín. 1994. Preliminary model of krill fishery behaviour in Subarea 48.1. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 71-79.

²³ Agnew, D.J. 1994. Further development of a krill fishery simulation model. Document *WG-Joint-94/4*. CCAMLR, Hobart, Australie.

²⁴ Croxall, J.P., P.A. Prince et C. Ricketts. 1985. Relationships between prey life-cycles and the extent, nature and timing of seal and seabird predation in the Scotia Sea. In: Siegfried, W.R., P.R. Condy et R.M. Laws (Eds). *Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 516-533.

²⁵ Croxall, J.P. 1991. Estimates of prey requirements for krill predators. Document *WG-CEMP-91/37*. CCAMLR, Hobart, Australie.

²⁶ Bengtson, J.L., T.J. Härkönen et P. Boveng. 1992. Preliminary assessment of the data available for estimating the krill requirements of crabeater seals. Document *WG-CEMP-92/25*. CCAMLR, Hobart, Australie.

7.50 Il est évident, d'après les figures 3 et 4, que certains éléments et ce qui les rapproche ne font encore l'objet d'aucun modèle à l'heure actuelle. Pour certains liens, indiqués par les traits fins, cela ne pose pas de grand problème. Par contre, il existe d'autres liens vraiment importants dont la modélisation est inexistante ou rudimentaire.

7.51 Ces aspects ont été discutés brièvement et plusieurs suggestions utiles ont été lancées en vue de combler ces lacunes, tant en ce qui concerne les modèles que les données nécessaires pour les paramétrer.

7.52 En ce qui concerne les modèles à échelle régionale, D. Miller a fait remarquer qu'il n'existait aucun modèle de l'élément "pêche". Etant donné que notre influence principale sur le système est exercée par la voie de la pêche, il a jugé important d'approfondir nos connaissances sur le comportement de la pêche et, notamment, de poursuivre le dialogue avec les pêcheurs au sujet de leurs intentions.

7.53 A cet effet, il a été souligné qu'en ce qui concerne les mesures de gestion possibles, celles-ci ne sont applicables qu'aux opérations de pêche. Les connaissances sur les autres éléments et liens sont essentielles à la clarification des effets des mesures de gestion sur les divers éléments. Le fait que ces éléments et liens figurent dans le modèle stratégique ne veut pas dire qu'ils peuvent être affectés directement par les mesures de gestion.

7.54 Comme il est noté dans les paragraphes 6.12 à 6.16 et 6.26 à 6.30, plusieurs communications présentées à cette réunion attestaient l'intérêt d'un modèle conceptuel reliant l'étendue de la couverture des glaces de mer au recrutement de krill à l'échelle locale et à l'impact sur les populations de prédateurs. Ces recherches permettraient aux modèles stratégiques à échelle locale (et éventuellement aux modèles stratégiques régionaux) de créer des modèles subsidiaires qui expliqueraient le lien entre l'environnement et les espèces exploitées. Ces modèles subsidiaires nécessiteraient la collecte de séries chronologiques de données sur la couverture des glaces de mer, la SST et le recrutement du krill. Des données sur la répartition à échelle précise de la pêche permettraient aussi d'incorporer dans ces sous-modèles le lien entre la pêche et les espèces exploitées.

7.55 Dans le cas des modèles stratégiques locaux, les forces entraînant le flux de krill vers de nouveaux secteurs et causant des variations de la quantité de krill disponible représentent d'autres facteurs importants en ce qui concerne le lien entre l'environnement et les espèces exploitées.

7.56 En ce qui concerne le flux de krill, les facteurs clés sont la circulation des eaux, les systèmes des courants et les zones frontales. La collecte des données sur ces aspects est indispensable aux nouvelles recherches sur ce phénomène. Une autre caractéristique océanographique pouvant mener à la rétention du krill dans une zone localisée est la présence de systèmes tourbillonnaires.

7.57 Pour les modèles à échelle locale, une évaluation plus fiable de la disponibilité du krill et de la mesure dans laquelle elle varie sur les plans spatial et temporel, nécessite de nouvelles études, d'une part, de la migration verticale et du comportement grégaire du krill et d'autre part, du comportement des prédateurs lors de la prédation exercée sur cette proie dont la répartition est très concentrée et irrégulière.

7.58 Sur un plan plus général, il est nécessaire, dans l'examen des liens entre l'environnement et les espèces exploitées, de mettre au jour les facteurs qui déterminent la répartition et l'abondance des proies. Pour ce qui est des liens entre l'environnement et les espèces dépendantes, il faut identifier les facteurs qui affectent l'observation des espèces dépendantes et qui risquent de rendre confuse l'interprétation de l'interaction des espèces dépendantes et des espèces exploitées (voir, par exemple, le paragraphe 7.21).

7.59 Pour les modèles régionaux, une modélisation plus réaliste de la dynamique des espèces dépendantes demande l'éclaircissement des sources de la dépendance de la densité et de l'importance des espèces autres que le krill dans le régime alimentaire des prédateurs. Pour les modèles locaux, l'interprétation de la dynamique locale des espèces dépendantes est nettement facilitée par le fait que l'on dispose des séries chronologiques d'estimations à échelle locale de l'abondance des prédateurs.

7.60 Il a été reconnu qu'au moins sur le plan conceptuel, les modèles régionaux étaient applicables à une échelle correspondant approximativement à une zone statistique, tandis que bien des études pertinentes aux modèles locaux étaient effectuées à l'échelle du secteur d'approvisionnement. La création de modèles stratégiques, applicables à une échelle intermédiaire entre les échelles locale et régionale (échelle de la sous-zone ou de la zone d'étude intégrée (ISR), par ex.) s'avérera donc peut-être nécessaire.

Prise en considération des populations de prédateurs terrestres
lors de la fixation des limites de capture préventives

7.61 En présentant le document WG-EMM-95/17, I. Everson a attiré l'attention sur le fait que l'impact potentiel de la pêche du krill sur les populations de prédateurs ces 20 dernières années soulève régulièrement des inquiétudes. Malgré les recherches considérables effectuées pendant cette période, aucun avis de gestion portant spécifiquement sur ces questions n'a encore été formulé. Le but de l'auteur de WG-EMM-95/17 était de rechercher des méthodes qui tireraient parti des activités des anciens groupes, WG-CEMP et WG-Krill, pour fournir des avis de gestion destinés à atteindre les objectifs de l'Article 2 de la Convention. La principale cause d'inquiétude réside dans le fait qu'à l'heure actuelle, théoriquement, une grande partie de la capture limitée à titre préventif dans toute zone ou sous-zone statistique risque d'être pêchée dans les secteurs alimentaires de prédateurs terrestres dépendant du krill au cours de la saison de reproduction.

7.62 L'auteur de WG-EMM-95/17 cite une évaluation effectuée en 1987, selon laquelle les prédateurs terrestres de Géorgie du Sud consommeraient en moyenne quelque 10 millions de tonnes de krill par an. Ceci laisse supposer que cette quantité de krill, au moins, traverse les eaux de Géorgie du Sud chaque année, alors qu'en fait, elle doit être beaucoup plus élevée puisqu'il faut également tenir compte de la consommation des prédateurs pélagiques ainsi que de la production de krill nécessaire pour nourrir le stock les saisons suivantes. L'auteur a suggéré que les objectifs de l'Article 2 seraient atteints en ce qui concerne ces prédateurs si une limite préventive de capture applicable à une zone qui correspondrait au secteur d'alimentation des prédateurs autour de la Géorgie du Sud était fixée à 10% de l'estimation de la consommation annuelle de krill des prédateurs terrestres.

7.63 Le facteur de 10% est essentiellement un chiffre arbitraire qui ne représente qu'une faible proportion de la consommation de nourriture des prédateurs. Les zones citées en exemple dans WG-EMM-95/17, auxquelles cette limite de capture préventive pourrait être applicable s'étendent à environ 125 km de la côte. D'autres limitations ont été proposées quant aux dates annuelles de fermeture de la pêche, qui correspondent aux CPD.

7.64 La méthode proposée pour calculer les limites préventives de capture sur le plan local a été appliquée à titre d'exemple à la Géorgie du Sud, car l'auteur disposait de toutes les informations nécessaires sur la consommation des prédateurs de cette île. Cette méthode pourrait cependant servir pour d'autres zones, si les informations nécessaires pouvaient être fournies ou collectées. Il a également été noté qu'une nouvelle tentative de modélisation

stratégique pouvait mener, par la suite, à une mise en place de cette méthode qui serait plus réaliste sur le plan biologique.

7.65 Le groupe de travail s'est longuement penché sur cette communication. Les principaux points discutés sont décrits ci-dessous.

7.66 D. Butterworth a reconnu l'intérêt de ce document, mais a fait remarquer que l'à-propos du facteur proposé de 10% dépendait du flux de krill traversant les eaux de Géorgie du Sud. Si ce flux est faible, la pêche peut alors causer un épuisement local qui affecterait les prédateurs, mais s'il est élevé, il est peu probable que les prédateurs terrestres soient affectés. D. Butterworth a ensuite démontré, par le biais des résultats d'un modèle mathématique (appendice G), que le facteur de 10% risquait d'être trop restrictif si le flux était assez élevé.

7.67 W. de la Mare a jugé qu'il serait préférable d'utiliser, dans la mesure du possible, la méthode actuelle fondée sur une proportion du stock existant, mais qu'en certaines circonstances, une approche telle que celle décrite dans WG-EMM-95/17 s'avérerait plus pratique. Il a par la suite proposé une méthode modifiée qui permettrait d'effectuer une estimation du stock existant à un moment précis autour de la Géorgie du Sud en utilisant les données de consommation des prédateurs et les estimations du flux de krill. Cette estimation pourrait alors être introduite dans le modèle actuel de rendement de krill.

7.68 En ce qui concerne ces deux approches, I. Boyd a fait remarquer que la consommation de nourriture des prédateurs était une variable qui pouvait être estimée de façon assez précise. Il a toutefois noté que les données dont on dispose sur les densités de krill semblaient indiquer que les taux de renouvellement du krill autour de la Géorgie du Sud pouvaient être assez variables dans une année et d'une année ou d'une région à une autre. Il est important dans tout calcul de tenir compte de cette variabilité, plutôt que d'avoir recours à une moyenne. W. Trivelpiece a également souligné qu'il fallait tenir pleinement compte de la distribution et de la variabilité du recrutement de krill.

7.69 W. de la Mare a déclaré que, dans la mesure où les niveaux de variation de ces variables peuvent être mesurés, comme cela est décrit au paragraphe 4.48, il serait possible d'en tenir compte avec précision, en utilisant l'approche du modèle de rendement de krill. Il a ajouté que les recherches visant à l'obtention des informations nécessaires sur les taux et la variabilité du flux de krill risquaient d'être très difficiles, peut-être plus difficiles que d'obtenir une estimation du stock de krill existant autour de la Géorgie du Sud.

7.70 Il a été suggéré que, vu le flux de krill entre les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3, il fallait tenir compte de la biomasse et des captures de krill des sous-zones 48.1 et 48.2 lors de la détermination des limites préventives de la sous-zone 48.3. Dans de telles circonstances, il pourrait être nécessaire d'appliquer un système au prorata (reposant sur des pourcentages) pour l'allocation des limites préventives locales à ces divers secteurs.

7.71 M. Naganobu a jugé que la méthode proposée dans WG-EMM-95/17 était prometteuse, mais qu'elle causerait des problèmes si elle était appliquée telle quelle. Il a notamment mis en doute l'applicabilité de cette méthode à d'autres secteurs, tels que les sous-zones 48.1 et 48.2, où les glaces de mer sont très abondantes en hiver et où les populations de prédateurs sont nettement moins importantes que dans la sous-zone 48.3. Il a également demandé comment il serait possible de tenir compte des changements occasionnés dans les populations de prédateurs par des causes autres que la pêche. Par exemple, si les populations (et donc la consommation) de Géorgie du Sud étaient réduites de moitié ou doubleraient au cours d'une année, est-ce que les limites préventives correspondantes seraient réduites de moitié ou doubleraient ?

7.72 T. Ichii a soulevé la question des populations de prédateurs : étaient-elles restreintes par la quantité de nourriture disponible ou par les sites de reproduction ? Si elles sont limitées par manque de nourriture, une approche fondée sur la consommation de nourriture semble à propos, mais si elles sont limitées par les sites de reproduction, la consommation de nourriture n'est nullement pertinente.

7.73 J. Croxall a répondu que selon les conclusions tirées des évaluations de la plupart des principales espèces de prédateurs dépendant du krill et se reproduisant en Géorgie du Sud, rien ne prouve, à l'heure actuelle, qu'une population est limitée par l'étendue disponible de l'habitat de reproduction.

7.74 T. Ichii a suggéré qu'une limite de capture préventive pouvait être exagérément faible si elle était basée sur la consommation de nourriture des prédateurs dont la taille de la population est limitée en fonction de l'abondance de la nourriture à l'époque où la nourriture est très peu abondante.

7.75 J. Croxall a par ailleurs fait remarquer que, vu les problèmes rencontrés par la CCAMLR lorsqu'elle a suggéré d'autres types de mesures préventives dans des secteurs localisés (saisons ou zones fermées etc. dans les sous-zones 48.1 et 48.2, par ex; cf. WG-EMM-95/17), il semble que le seul type de mesure qui pourrait encore être appliqué

dans ces situations serait une limitation des captures fondée, de quelque façon, sur les besoins en nourriture des prédateurs.

7.76 En vue d'examiner l'approche suggérée dans WG-EMM-95/17 dans le contexte d'autres modes de détermination des limites préventives, R. Hewitt a attiré l'attention des participants sur la matrice de compromis donnée dans Watters et Hewitt (1992)²⁷. Ces auteurs ont évalué des méthodes possibles en fonction d'une part, du délai probable de leur mise en place et d'autre part, de la mesure dans laquelle elles reposaient sur des données biologiques existantes. La méthode idéale serait une méthode qui pourrait être mise en place rapidement et qui reposerait en grande partie sur des données biologiques. Aucune des méthodes examinées dans leur communication ne remplit ces conditions, mais il est possible que celle décrite dans WG-EMM-95/17, après une éventuelle mise au point, atteigne cet objectif.

7.77 Pour résumer, tous les participants ont convenu :

- i) qu'il était toujours nécessaire de s'assurer que les captures de krill ne sont ni concentrées dans des secteurs si restreints ni effectuées dans des intervalles temporels si courts qu'elles portent préjudice aux populations locales d'espèces dépendantes;
- ii) qu'en fixant les limites de capture et la subdivision des limites préventives pour des secteurs plus grands, il faut utiliser autant d'informations utiles que possible, tant biologiques que sur l'environnement; et
- iii) que l'approche décrite dans WG-EMM-95/17, qui repose sur l'utilisation d'une quantité considérable de données sur la consommation de nourriture des prédateurs, représente un nouvel élan vers la poursuite de ces objectifs.

7.78 Compte tenu des questions soulevées lors de ces discussions, le groupe a cependant convenu qu'il ne serait pas approprié, à cette réunion, de tenter d'utiliser cette méthode pour élaborer des recommandations de limites de capture préventives.

7.79 La discussion a ensuite porté sur les nouveaux travaux à réaliser pendant la période d'intersession pour que la question puisse être examinée à la réunion de l'année prochaine.

²⁷ Watters, G. et R.P. Hewitt. 1992. Alternative methods for determining subarea or local area catch limits for krill in Statistical Area 48. In: *Communications scientifiques sélectionnées, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australie: 237-249.

7.80 Un petit sous-groupe a été chargé de se pencher à nouveau sur les idées exprimées par D. Butterworth et W. de la Mare, afin de préciser les travaux nécessaires. Le sous-groupe a établi le plan des tâches à accomplir (appendice H) pour examiner les limites préventives de capture avant la prochaine réunion du groupe de travail. Un groupe constitué de D. Agnew, I. Boyd, D. Butterworth, J. Croxall, W. de la Mare, I. Everson, R. Holt et M. Naganobu et dirigé par I. Boyd et I. Everson, a été créé à cet effet.

Evaluation de l'écosystème

7.81 Comme cela est indiqué au paragraphe 2.13 du présent rapport, le groupe de travail a convenu qu'une évaluation de l'écosystème comportait deux facettes :

- i) l'analyse du statut des éléments biotiques clés de l'écosystème; et
- ii) la prévision des conséquences probables de diverses mesures de gestion sur le statut futur de ces éléments.

7.82 A cet effet, nos connaissances actuelles sur le statut des populations de krill et sur la pêcherie de krill sont résumées dans la section 4 de ce rapport. Cette section examine également les connaissances sur l'interaction des espèces exploitées et dépendantes dans le contexte des espèces exploitées.

7.83 La section 5 est un résumé de nos connaissances sur le statut des espèces dépendantes et sur l'interaction de ces espèces avec les espèces exploitées dans le contexte des espèces dépendantes.

7.84 La section 6 examine les connaissances actuelles sur l'interaction de l'environnement tant avec les espèces dépendantes qu'avec les espèces exploitées.

7.85 Ces informations sur les interactions (liens) des espèces exploitées et de la pêche, des espèces dépendantes et de l'environnement ont été incorporées dans les discussions sur les liens, exposées aux paragraphes 7.5 à 7.20.

7.86 Les informations renfermées dans ces quatre sections du rapport sont à la base des discussions portant sur l'évaluation de l'écosystème. L'applicabilité de ces informations aux éléments et liens de l'écosystème présentés à la figure 1 est représentée sur la figure 2.

7.87 Le groupe de travail a tout d'abord noté que les sections 4 et 5 fournissaient des informations importantes sur le statut actuel tant des espèces exploitées et dépendantes que des liens entre elles. Ensuite, en introduction à de nouvelles discussions, le groupe de travail a examiné les tableaux récapitulatifs (tableaux 3.1 à 3.10) qui ressemblent à ceux utilisés par le passé par le WG-CEMP pour les espèces dépendantes uniquement (voir le paragraphe 2.18).

7.88 En ce qui concerne les espèces dépendantes, seules les informations encadrées, qui ont été collectées et analysées selon les méthodes standard développées par le WG-CEMP, sont stockées dans la base de données officielle de la CCAMLR. Des informations quantitatives complémentaires et des analyses relatives à ces paramètres sont rapportées dans WG-EMM-95/12 à 14. Le reste des informations sur les espèces dépendantes est extrait des communications présentées à la réunion. Ces données n'ont pas été introduites dans la base de données de la CCAMLR et, bien qu'elles aient, pour la plupart, été recueillies d'après les méthodes standard, il n'a pas été possible d'entreprendre d'analyses similaires des données présentées dans les communications d'origine.

7.89 L'insuffisance de temps disponible durant la réunion a empêché le groupe de compléter les sections des tableaux 3.1 à 3.10 qui traitent des données de pêche et des données sur les variables de l'environnement. Un autre problème auquel le groupe de travail a dû faire face a été posé par la nature qualitative de l'interprétation des tendances. Comme cela est noté ci-dessus, bien que des progrès considérables aient été réalisés pendant la période d'intersession relativement à l'évaluation quantitative des données standard du CEMP, il n'a pas été possible de faire de même pour le reste des données des tableaux.

7.90 Par conséquent, plusieurs membres du groupe ont exprimé l'opinion selon laquelle il s'avérait toujours très difficile de mener à bien une évaluation de l'écosystème à partir des informations données dans ces tableaux. Il a notamment été indiqué que les indices qualitatifs n'étaient pas toujours précis et qu'ils étaient susceptibles de dissimuler des tendances qui seraient mises en évidence par des données quantitatives.

7.91 Tout en reconnaissant ces faits, R. Hewitt a jugé que certaines observations méritaient d'être mentionnées. D'après les informations données aux paragraphes 4.15 à 4.32, 5.81 à 5.83 et dans les tableaux 3.5 à 3.7, il était évident que 1994 avait été une année atypique en Géorgie du Sud, aux îles Shetland du Sud et dans la péninsule Antarctique, en ce sens que l'abondance du krill y était très faible. La réaction des prédateurs à la faible disponibilité de krill a pu être observée dans les trois zones, mais elle était plus sensible en Géorgie du Sud que dans la péninsule Antarctique. La cause en est inconnue, mais une hypothèse suggère

que ce phénomène pourrait être déterminé par la direction du flux qui, provenant des autres zones, se dirige vers la Géorgie du Sud. En 1995, la seule estimation disponible de l'abondance de krill concerne l'île Eléphant, où elle est encore faible, mais où le succès de la reproduction est plus important qu'en 1994.

7.92 La 2^{ème} partie de la définition de l'évaluation de l'écosystème précise que les conséquences des diverses mesures de gestion possibles (voir le paragraphe 2.13) devraient être prévues. Le groupe de travail a convenu, à cet égard, qu'à l'heure actuelle, le manque de preuves à l'appui du fait que la faible abondance de krill et son impact sur les prédateurs sont causés par la pêche du krill (c.-à-d. l'absence d'une erreur de "type 1") ne suffisait pas, à lui seul, pour conclure que les taux de capture actuels n'affectaient pas les espèces dépendantes. En effet, les données disponibles ne permettent pas de conduire un test suffisamment poussé pour déceler un tel effet (c.-à-d., qu'il faut tenir compte de la possibilité d'erreurs de "type 2"). Le groupe de travail a remarqué combien il était important de déterminer les informations qui seraient les plus susceptibles d'accroître la puissance des tests destinés à déceler ces effets, pour aider à la mise au point des nouvelles recherches.

7.93 J. Croxall a fait savoir qu'il n'était pas possible d'examiner le jeu de 17 années de données déclarées sur la Géorgie du Sud au cours de la réunion du WG-EMM. Ces données laissent supposer que la fréquence des années de faible quantité de krill disponible pour les prédateurs en Géorgie du Sud a été plus élevée la décennie passée qu'elle ne l'était pendant les années 70 et au début des années 80. Rien ne porte à croire que cet effet ait été causé par la pêche, mais afin que cette dernière n'aggrave pas la situation des espèces de prédateurs dépendantes du krill, il serait peut-être nécessaire d'adopter des mesures préventives.

7.94 Le groupe a alors cherché comment accroître l'utilité des informations figurant dans les tableaux et du format sous lequel elles sont présentés dans le contexte d'une évaluation de l'écosystème.

7.95 Il conviendrait avant tout de rassembler une série de données quantitatives comparables d'une année et d'une zone à une autre, tant sur les espèces dépendantes que sur les espèces exploitées. Cet objectif a déjà été réalisé pour les données standard du CEMP sur les espèces dépendantes, mais il est nécessaire de reprendre l'analyse d'autres données pour s'assurer qu'elles sont suffisamment comparables.

7.96 Le groupe de travail a convenu qu'il fallait entreprendre d'urgence les démarches suivantes :

- i) demander aux détenteurs de données recueillies d'après les protocoles standard d'en présenter des séries chronologiques pour qu'elles soient saisies dans la base de données de la CCAMLR;
- ii) procéder à l'évaluation quantitative appropriée des données qui seront présentées à l'avenir, ou si ce n'est pas possible, à une évaluation qualitative cohérente;
- iii) créer de nouveaux tableaux, selon les conseils du sous-groupe spécial sur les statistiques, présentant les séries chronologiques du CEMP dont on dispose actuellement;
- iv) concevoir de nouvelles méthodes et des approches standard pour l'examen des liens entre les espèces dépendantes, les espèces exploitées et l'environnement;
- v) mettre au point des méthodes propres à une évaluation de l'écosystème; et
- vi) distribuer, en période d'intersession, le tableau actuel des échelles spatio-temporelles pertinentes à tous les paramètres existants des espèces dépendantes au sein du CEMP en vue d'une révision avant la prochaine réunion. Ces travaux devraient également inclure une description précise des échelles spatiales et temporelles propres à de nouveaux paramètres de contrôle possibles. Cette manœuvre pourrait également faciliter la révision des CPD.

7.97 Il est essentiel d'œuvrer vers chacun de ces objectifs pendant la période d'intersession et d'en poursuivre la discussion lors de la prochaine réunion l'évaluation de l'écosystème.

7.98 Deux sous-groupes spéciaux, l'un sur les statistiques, l'autre sur les méthodes, ont déjà été formés pour examiner de telles questions pendant la période d'intersession. Le groupe de travail a recommandé d'examiner la question des participants, du responsable et du mandat de ces deux sous-groupes. En particulier, le sous-groupe sur les statistiques devrait recruter plusieurs experts en matière d'espèces exploitées et d'environnement.

7.99 Une réunion du sous-groupe sur les statistiques, avec ses nouveaux membres, semble essentielle pendant la période d'intersession. Quant au sous-groupe sur les méthodes de contrôle, son travail pendant la période d'intersession devrait être plus structuré; il faudra peut-être également qu'il se réunisse plutôt que de travailler par correspondance.

Examen des mesures de gestion

7.100 Deux mesures de conservation traitent à l'heure actuelle de l'exploitation du krill dans la zone de la Convention : la mesure de conservation 32/X, qui fixe une limite préventive de capture de 1,5 million de tonnes dans la zone 48 par saison de pêche, et la mesure de conservation 45/XI qui attribue une limite préventive de capture de 390 000 tonnes dans la 58.4.2 par saison de pêche. La mesure de conservation 46/XI, selon laquelle la limite de 1,5 million de tonnes était répartie entre les diverses sous-zones à la zone 48, a cessé d'être en vigueur à la fin de la saison 1993/94 et n'a pas été remplacée.

7.101 Lors de SC-CAMLR-XIII, des incertitudes étaient liées à l'utilisation des résultats de la campagne d'évaluation FIBEX en tant qu'estimation de B_0 . Le paragraphe 5.40 de SC-CAMLR-XIII suggère notamment que :

- l'ancienneté de la campagne la rendait caduque; et
- ces données ont peut-être été collectées une année où la biomasse était élevée.

Le groupe de travail, dont les discussions de ces questions figurent aux paragraphes 4.39 à 4.41, a conclu qu'elles n'affectaient pas le calcul de rendement potentiel de krill selon le modèle créé par le WG-Krill. Il a donc réitéré les conseils formulés par le WG-Krill en 1994, selon lesquels la meilleure estimation actuelle de B_0 s'élève à 35,4 millions de tonnes pour la zone 48, et à 3,9 millions de tonnes pour la division 58.4.2.

7.102 A sa réunion de 1994, le Comité scientifique a longuement discuté la méthode de calcul de la limite préventive de capture pour la zone 48. Deux opinions principales ont été exprimées. Selon la première, il conviendrait d'appliquer une limite préventive de capture de 4,1 millions de tonnes, calculée en multipliant l'estimation la plus récente de γ (0,116) par la biomasse avant l'exploitation estimée à 35,4 millions de tonnes d'après la campagne d'évaluation FIBEX. Selon l'autre avis, il n'est pas nécessaire de réviser la limite générale préventive de 1,5 million de tonnes (SC-CAMLR-XIII, paragraphes 5.31 à 5.45). La Commission a exhorté le Comité scientifique à poursuivre ses travaux en vue de fournir des estimations du rendement potentiel de toutes les zones (CCAMLR-XIII, paragraphe 8.6).

7.103 Le groupe de travail a étudié plusieurs ajustements du calcul d'une limite de capture préventive (paragraphes 4.42 à 4.47). Des études de l'effet sur les résultats du modèle de rendement d'une variance accrue de l'estimation de B_0 (paragraphes 4.48 à 4.56) ont confirmé que la valeur appropriée de γ (dans l'équation Rendement = γB_0), à défaut d'information

supplémentaire, était de 0,116. Cette valeur est égale à celle calculée auparavant par le WG-Krill (SC-CAMLR-XIII, paragraphes 5.27 à 5.30).

7.104 Le groupe ne dispose pas de nouvelles données sur la division 58.4.2 qui permettent d'ajuster cette valeur de γ . Il a donc avisé que la meilleure estimation actuelle de la limite de capture applicable à la division 58.4.2 est de 450 000 tonnes (B_0 de 3,9 millions de tonnes avec γ égal à 0,116).

7.105 Les données de recrutement dont on dispose sur la zone 48 peuvent servir à l'ajustement du modèle de rendement. Le groupe de travail a convenu que les analyses utilisant ces données, suggérées aux paragraphes 4.46 à 4.48, devraient être effectuées avant la prochaine réunion du WG-EMM. Ces analyses devraient ajuster les valeurs utilisées dans le calcul de la limite préventive de capture pour la zone 48. De ce fait, le WG-EMM ne donnera de conseils sur une limite préventive de capture applicable à la zone 48 qu'à sa prochaine réunion.

7.106 En ce qui concerne la répartition de la capture préventive dans la zone 48, le groupe de travail ne sera à même d'offrir de nouveaux avis que lorsqu'il aura examiné les résultats des analyses décrites dans les paragraphes 4.46 à 4.48 et 7.80. Le groupe de travail compte mener à bien cet examen lors de sa prochaine réunion.

Elargissement du programme du CEMP

7.107 L'année dernière, après avoir examiné la question de l'expansion du CEMP au-delà de son objectif exclusif qui à présent repose sur un système basé sur le krill, le Comité scientifique a chargé les groupes de travail d'examiner la question des recherches et des activités de contrôle appropriées sur les prédateurs sélectionnés de certaines espèces de poissons (SC-CAMLR-XIII, paragraphe 6.40).

7.108 Dans le cadre du programme actuel du CEMP, *P. antarcticum* est une espèce sélectionnée depuis le commencement du programme en 1985. Toutefois, aucune étude ou méthode de contrôle n'a été proposée, bien que plusieurs communications traitant de cette espèce en tant que proie aient été présentées.

7.109 Le WG-EMM a noté que, dans ces circonstances, il ne semblait approprié ni de proposer des recherches dirigées et coordonnées sur cette espèce ni des activités de contrôle à son égard dans le cadre du CEMP.

7.110 Toutefois, il a encore été noté, comme l'année dernière (SC-CAMLR-XIII, paragraphe 6.35 iii)), que plusieurs Membres mènent des programmes de recherche sur des prédateurs qui se nourrissent régulièrement de *P. antarcticum*. Les recherches australiennes indiquent que les manchots Adélie se reproduisant à l'île Béchervaise (division 58.4.2) s'alimentent de *P. antarcticum* dans les secteurs où, par le passé, a eu lieu une pêche commerciale sur une petite échelle. Cependant, dans le secteur d'alimentation principal des manchots Adélie, les glaces de mer ou la topographie du fond rendent la pêche difficile.

7.111 En mer de Ross, *P. antarcticum*, qui revêt une importance particulière dans le régime alimentaire des phoques et des manchots, est un élément clé du réseau trophique local. Les activités de recherche liées au CEMP, particulièrement importantes dans cette zone à l'heure actuelle, offrent de meilleures possibilités de recherches sur *P. antarcticum* et ses interactions trophiques.

7.112 Le groupe de travail a donc suggéré aux Membres menant des études sur *P. antarcticum* à l'heure actuelle, afin de coordonner autant que possible leurs recherches, de regrouper et d'examiner leurs connaissances en ce qui concerne cette espèce et ses interactions pertinentes pour le CEMP et le WG-EMM. Il a, de plus, prié le WG-FSA d'apporter son soutien.

7.113 Lors de l'examen d'autres interactions des poissons en tant que prédateurs ou proies, le groupe de travail s'est souvenu des informations fournies les années précédentes et a surtout pris note des premières discussions; celles-ci sont récapitulées aux paragraphes 5.127 à 5.135.

7.114 Il est évident que l'interaction des otaries de Kerguelen et de *C. gunnari* en Géorgie du Sud (sous-zone 48.3) risquait d'avoir des conséquences importantes pour la gestion de la pêcherie de *C. gunnari*. L'attention du WG-FSA est attirée sur les nouvelles données dont on dispose sur les prédateurs et qui sont pertinentes à cette question, ainsi que sur l'importance d'une évaluation commune de ces données par des biologistes spécialistes des prédateurs et des ichtyologistes.

7.115 Les recherches quantitatives sur le rôle des cormorans à yeux bleus en tant que consommateurs d'espèces de poissons côtières dans les sous-zones 48.1 et 48.2 ont révélé i) qu'ils consomment des juvéniles de toute une variété d'espèces de poissons ayant fait l'objet d'une exploitation et ii) que l'abondance relative des espèces de poissons dans leur régime alimentaire est proche de celle des échantillons prélevés au filet. L'interaction des cormorans et de certaines espèces de poissons étant donc susceptible d'intéresser le WG-FSA, le

WG-EMM a estimé que ce dernier devrait envisager d'utiliser le cormoran en tant qu'indice de contrôle des populations de poissons côtiers (WG-EMM-95/84).

7.116 Le nombre d'études sur l'interaction prédateurs/proies effectuées dans la zone de la Convention a augmenté considérablement ces dernières années. Les travaux sur le régime alimentaire et l'écologie alimentaire des manchots royaux, effectués souvent pendant toute l'année, par la Suède en Géorgie du Sud (sous-zone 48.3), l'Afrique du Sud à l'île Marion (sous-zone 58.7), la France aux îles Crozet (sous-zone 58.6) et l'Australie aux îles Heard (division 58.5.2) et Macquarie (adjacente à la zone de la Convention) ont tous révélé que cette espèce, dont les populations s'accroissent à presque tous les sites de reproduction, dépend des Myctophidae (>90% en poids du régime alimentaire en été et rarement moins de 75% pendant tout l'hiver). La proposition relative à l'utilisation des recherches coordonnées sur le régime et l'écologie alimentaires des manchots royaux aux fins du contrôle de l'abondance relative des espèces de Myctophidae ainsi que des tendances globales des populations de ces dernières est donc prometteuse; le WG-EMM a attiré l'attention du WG-FSA sur ce fait.

7.117 Les albatros à sourcils noirs (données non publiées du Royaume-Uni) et les pétrels à menton blanc (WG-CEMP-94/14) en Géorgie du Sud font partie des autres prédateurs reconnus comme étant des consommateurs importants de Myctophidae. Les otaries de Kerguelen de Géorgie du Sud se nourrissent aussi d'une faible quantité de Myctophidae en février et mars (WG-EMM-95/28). On ne dispose que de très peu de données quantitatives sur la consommation de Myctophidae par les prédateurs en dehors de la sous-zone 48.3. Il a toutefois été suggéré que les Myctophidae pourraient quelquefois s'avérer importants dans les interactions trophiques dans la sous-zone 48.1 (WG-EMM-95/87) et qu'il fallait favoriser les recherches sur cette question.

7.118 En général, le WG-EMM a recommandé au Comité scientifique de discuter d'une manière plus formelle de l'interaction des poissons et de leurs prédateurs, et surtout lorsque ces poissons appartiennent à des espèces exploitables, et d'examiner les processus qui permettraient de coordonner et d'évaluer les recherches. Le WG-FSA devrait travailler en plus étroite collaboration avec les scientifiques se penchant sur cette interaction prédateurs/proies.

AVIS AU COMITE SCIENTIFIQUE

Avis de gestion

8.1 Le groupe de travail a recommandé de faire passer à 450 000 tonnes la limite préventive de capture du krill pour la division 58.4.2, fixée actuellement à 390 000 tonnes en vertu de la mesure de conservation 45/XI (paragraphe 7.104).

8.2 Le groupe de travail n'a pas pu offrir d'autres avis sur une limite préventive pour la zone 48, ou sur la manière de diviser cette zone, pour répondre à la recommandation faite au paragraphe 8.6 de CCAMLR-XIII; il envisage toutefois d'être à même d'y parvenir à sa prochaine réunion, grâce à de nouvelles analyses.

Avis généraux ayant des conséquences sur le budget et l'organisation

Coopération avec d'autres groupes

- Il faudrait concevoir un système efficace pour examiner l'interaction des poissons et de leurs prédateurs (paragraphe 7.118).
- La CCAMLR devrait examiner la possibilité de coparrainer un symposium sur la biologie du krill si le comité de direction l'y invite et lui fait part du projet (paragraphe 9.4 et 9.5).
- Un représentant devrait être désigné pour assister, au nom de la CCAMLR, à l'atelier de la CIB sur les effets du changement climatique sur les cétacés (paragraphe 9.15).
- La CCAMLR devrait désigner un observateur au groupe SCAR-COMNAP (paragraphe 9.19).
- La CCAMLR devrait nommer un observateur à l'atelier sur les pêcheries de krill (Vancouver, au Canada, 1995) (paragraphe 9.20).

Publications

Tâches à prévoir :

- Apporter plusieurs modifications au *Manuel de l'observateur scientifique* (paragraphe 3.15).
- Distribuer la version révisée des *Méthodes standard du CEMP* (paragraphe 5.14).
- Envisager la production d'un livret de haute qualité, à la portée de tous, l'approche de l'écosystème et les méthodes d'évaluation mises au point par le groupe de travail (paragraphe 9.10).
- Communiquer des informations sur les travaux du WG-EMM à l'ensemble de la communauté scientifique par le biais d'un bulletin d'information qui serait rédigé par le responsable du WG-EMM .

Réunions

- L'atelier sur les propositions d'indices de contrôle du comportement en mer, prévu pour 1996, devrait être remis à 1997. I. Boyd en poursuivra l'organisation pendant la période d'intersession. Le Comité scientifique a été chargé d'ajuster son budget en conséquence (paragraphe 5.32).
- Le sous-groupe chargé des statistiques devrait se réunir pour concevoir des méthodes de présentation des données quantitatives complètes sur les espèces dépendantes et exploitées ainsi que des données de pêche et sur l'environnement, pour remplacer la présentation ordinale actuelle des données figurant dans le tableau 3. Le sous-groupe recrutera des membres spécialistes des espèces exploitées et des données sur l'environnement. Le responsable, D. Agnew, a été chargé de correspondre avec les personnes que ce sous-groupe intéresse et de soumettre au Comité scientifique une proposition relative à une réunion en 1996 (paragraphe 7.98 et 7.99).
- Le sous-groupe chargé des méthodes de contrôle devra peut-être se réunir, de préférence juste avant la prochaine réunion du WG-EMM, pour envisager de nouvelles méthodes et pour réviser les méthodes existantes comme cela a été précisé plus haut. Le secrétariat correspondra avec les personnes qui ont manifesté de l'intérêt

pour ce sous-groupe dans le but d'établir une proposition relative à une telle réunion et de la présenter au Comité scientifique (paragraphe 7.98 et 7.99).

Projets du WG-EMM

Conception d'une évaluation de l'écosystème

- Le groupe de travail encourage la mise en place de nouveaux travaux visant à la définition d'une approche stratégique de l'évaluation de l'écosystème (paragraphe 2.9).
- Il est nécessaire de mettre au point des méthodes propres à une évaluation de l'écosystème (paragraphe 7.96).
- Les évaluations devraient être mises au point, en transformant l'approche qualitative actuelle en une analyse quantitative (paragraphe 7.96).

Campagnes d'évaluation

- Une nouvelle campagne d'évaluation quasi-synoptique de la zone statistique 48 est suggérée (paragraphe 4.8). Des communications traitant de projets détaillés en vue de cette campagne devraient être préparées pour la prochaine réunion.
- L'examen des erreurs dans les campagnes d'évaluation acoustique du krill devrait être poursuivi (paragraphe 4.12).
- L'utilisation des techniques acoustiques à fréquences multiples à des fins évaluatives devrait être examinée (paragraphe 4.13).
- Les résultats d'une campagne d'évaluation de la division 58.4.1 qui sera réalisée début 1996 par l'Australie devraient être présentés en vue d'être examinés à la prochaine réunion du WG-EMM.

Méthodes de collecte et d'analyse des données

- Les Membres sont tenus de faire part de leur expérience relative aux techniques de lavage d'estomac et d'échantillonnage du contenu stomacal (paragraphe 5.22).

- Il conviendrait de créer des méthodes standard pour l'étude de la démographie et du régime alimentaire de l'otarie de Kerguelen (paragraphe 5.38 et 5.39).
- Créer des méthodes provisoires d'analyse des échantillons du régime alimentaire des pétrels (paragraphe 5.42).
- Créer des méthodes de lavage d'estomac pour les albatros et les pétrels (paragraphe 5.44).
- Diffuser des directives sur la collecte et la conservation des échantillons devant être prélevés au cas où une maladie se déclarerait (paragraphe 5.51).
- Le sous-groupe chargé des méthodes de contrôle devrait distribuer, en vue d'un examen, les propositions de modifications des méthodes actuelles du CEMP et de création de nouvelles méthodes (paragraphe 5.53).
- Effectuer des études plus approfondies de la présence de poissons dans les captures de krill, et surtout des évaluations des régions et des époques où les poissons larvaires risquent d'être le plus vulnérable (paragraphe 7.4).
- Distribuer en période d'intersession un tableau des échelles spatio-temporelles existantes en vue d'une révision (paragraphe 7.96).

Données : présentation, saisie et accès

- Toutes les données pertinentes aux espèces indicatrices du CEMP détenues à l'heure actuelle par les Membres et qui n'ont pas encore été déclarées, y compris les jeux de données anciennes, devraient être compilées et présentées sous le format de la CCAMLR (paragraphe 5.12, 5.61, 5.62, 5.64 et 7.96).
- La CCAMLR devrait tenir à jour une bibliographie des ouvrages publiés sur le régime alimentaire, le budget énergétique et les secteurs d'alimentation des espèces dépendantes (paragraphe 5.101).
- Le secrétariat devrait poursuivre la saisie de données complètes, tant bathymétriques que sur la température de surface (SST).

- La CCAMLR devrait examiner la possibilité de donner accès à certains de ses jeux de données disponibles au public par le biais d'un site du réseau international (World Wide Web ou WWW) (paragraphe 9.17).

Modélisation/Analyse

- Le secrétariat devrait soumettre les calculs de CPD pour 1994/95 au Comité scientifique (paragraphe 5.97).
- Il faudrait terminer les derniers calculs du modèle espèces dépendantes/krill se rapportant à l'albatros à sourcils noirs et à l'otarie de Kerguelen et les présenter à la prochaine réunion (paragraphe 5.112) avec les premières propositions relatives à une révision du modèle du manchot Adélie.
- Il serait utile que les Membres comparent les données de fréquences de longueurs de krill provenant des chalutages à celles provenant des prédateurs (paragraphe 5.118) et qu'ils examinent les séries chronologiques des fréquences de longueurs de krill obtenues par le biais des prédateurs dans le but d'obtenir des informations sur le recrutement du krill (paragraphe 5.120).
- Il conviendrait d'examiner le rapport entre l'abondance générale de krill et la quantité de krill réellement à la disposition des prédateurs dans une CPD (paragraphe 7.27).
- Il est recommandé de poursuivre les travaux sur les sous-modèles dans les limites de la structure conceptuelle des figures 3 et 4 (paragraphe 7.50 à 7.54).

Groupes travaillant par correspondance

- Un sous-groupe travaillant par correspondance devrait terminer l'analyse des estimations du recrutement (D. Agnew (responsable), D. Butterworth, W. de la Mare, R. Hewitt, V. Loeb et V. Siegel (paragraphe 4.48 et 4.49 et appendice D)).
- Un sous-groupe travaillant par correspondance (D. Agnew, I. Boyd, K. Kerry (responsable), G. Kooyman et W. Trivelpiece) devrait examiner la méthode A5 (paragraphe 5.19).

- Un sous-groupe travaillant par correspondance (D. Agnew, J. Croxall, R. Holt, D. Miller (responsable), M. Naganobu, V. Siegel et W. Trivelpiece) devrait envisager de créer des indices appropriés de glaces de mer (paragraphe 6.49) et de formuler des hypothèses précises sur les effets potentiels des glaces de mer sur les éléments de l'écosystème (paragraphe 6.48 et 6.49).
- Un sous-groupe devrait poursuivre les travaux sur l'incorporation des informations sur les besoins des prédateurs dans les calculs des limites préventives de capture et leur répartition entre les sous-zones (D. Agnew, I. Boyd (co-responsable), D. Butterworth, J. Croxall, W. de la Mare, I. Everson (co-responsable), R. Holt et M. Naganobu) (paragraphe 7.77 à 7.80 et appendice H).
- Le groupe dirigé par S. Kim dont les travaux ont conduit à la convocation de l'atelier de Hambourg, en Allemagne (appendice I) devrait poursuivre la coordination des activités de recherche par correspondance (paragraphe 9.8).

AUTRES QUESTIONS

9.1 Vu les nombreux développements de l'étude de la biologie des euphausiidés depuis le dernier symposium en 1982, il a été suggéré que la CCAMLR, le SCAR et toute autre partie intéressée, examinent les diverses manières d'organiser prochainement et de coparrainer un symposium international.

9.2 Cette proposition avait été formulée dans le dernier bulletin du WG-Krill de la CCAMLR publié en janvier 1995 par D. Miller (responsable du WG-Krill) et J. Watkins (secrétaire du sous-comité du SCAR sur le krill) (WG-EMM-95/35).

9.3 Les participants au groupe de travail ont estimé qu'en général, les symposiums scientifiques facilitaient l'examen d'une grande quantité d'informations scientifiques de nature très générale telles que celles contenues dans les communications soumises aux réunions de la CCAMLR. En raison de contraintes temporelles, les groupes de travail de la CCAMLR ne parviennent généralement qu'à discuter des questions en rapport direct avec la CCAMLR, sans pouvoir accorder trop de temps aux autres informations biologiques.

9.4 Le groupe de travail a reconnu que ce symposium était nécessaire et largement approuvé. Il a également mentionné qu'afin de permettre aux éventuels participants de préparer leur contribution et de se voir allouer les fonds nécessaires, le lieu et la date de la

réunion devraient être fixés au plus tôt. Il a toutefois été estimé que ce symposium ne pourrait être convoqué avant deux ou trois ans.

9.5 Il a été convenu d'attirer l'attention du Comité scientifique sur la proposition ci-dessus et sur la nécessité d'établir un comité responsable du symposium. En attendant, D. Miller a été prié de poursuivre les tâches fixées et de rédiger une proposition à l'intention du Comité scientifique.

9.6 Depuis 1993, plusieurs membres de la CCAMLR, dirigés par S. Kim, se sont consultés pour coordonner leurs recherches menées à partir de navires aux alentours des îles Shetland du Sud pendant la saison 1994/95 et pour organiser l'évaluation collective des résultats des campagnes.

9.7 L'Allemagne, la république de Corée, les Etats-Unis et le Japon ont mené des campagnes de recherche coordonnées de fin novembre 1994 à fin février 1995. S. Kim a informé le groupe de travail des résultats obtenus par l'atelier de la CCAMLR sur les "Changements temporels des environnements marins dans la région de la péninsule Antarctique pendant l'été austral 1994/95" qui s'est tenu du 16 au 21 juillet 1995 à Hambourg, en Allemagne (WG-EMM-95/58). Le résumé du rapport de l'atelier figure à l'appendice I.

9.8 Le groupe de travail a félicité S. Kim de son initiative qui a permis de coordonner les efforts de recherche de plusieurs pays et qui, en facilitant la collecte de données précieuses, a élargi nos connaissances sur la région. Le groupe de travail a encouragé les membres de la CCAMLR à continuer à exposer les grandes lignes de leurs projets de recherches au Comité scientifique et à ses groupes de travail pour mettre en place ce type de coordination à l'avenir.

9.9 K.-H. Kock (président du Comité scientifique) a suggéré que le Comité scientifique envisage la préparation d'un livret décrivant les approches du contrôle et de la gestion de l'écosystème adoptées par la CCAMLR et, de manière générale, les concepts scientifiques et les modèles mathématiques utilisés. Ce livret serait des plus utiles pour la communauté de la CCAMLR car il donnerait des précisions sur les modèles mathématiques utilisés et le développement de la stratégie à long terme de contrôle et de gestion de l'écosystème. Il contribuerait également à rehausser le profil de la CCAMLR au sein des communautés internationales scientifiques et de gestion des pêches.

9.10 Le groupe de travail a approuvé cette proposition et souligné le fait que ce livret devrait mettre en relief les activités en cours de la CCAMLR. Il a renvoyé l'examen plus approfondi de cette proposition à la prochaine réunion du Comité scientifique.

9.11 L'attention du groupe de travail a été attirée sur le rapport de la réunion de planification de 1995 du programme de recherche APIS du SCAR (SC-CAMLR-XIV/BG/11). I. Boyd a mis en lumière les domaines d'intérêt communs à APIS et à la CCAMLR, notamment l'estimation de la consommation de krill par les phoques de banquise. Les phoques crabiers sont probablement, à eux seuls, les plus gros consommateurs de krill les plus nombreux de l'Antarctique et, étant donné qu'ils sont déjà sélectionnés par la CCAMLR comme espèce indicatrice, ce programme fournira des données en rapport direct avec la gestion des pêcheries de krill.

9.12 Le groupe de travail a noté l'intérêt des derniers progrès réalisés quant à l'organisation du programme APIS. Il a également pris note de la liaison établie entre la CCAMLR et APIS par l'intermédiaire d'I. Boyd.

9.13 L'attention du groupe de travail a été attirée sur la lettre que S. Reilly, président du Comité scientifique de la CIB, vient d'adresser à I. Everson et V. Marín pour inviter les scientifiques de la CCAMLR à participer à l'atelier sur les effets des changements climatiques sur les cétacés qui se tiendra en mars 1996 sur l'île d'Oahu, à Hawaii.

9.14 Le groupe de travail s'est montré heureux de cette occasion de renforcer la coopération avec la CIB et a considéré que la contribution des scientifiques de la CCAMLR pourrait être utile dans les deux domaines suivants :

- i) changements biologiques de l'environnement marin susceptibles d'affecter la répartition et la disponibilité du krill; et
- ii) approche de la modélisation stratégique adoptée par la CCAMLR - instrument visant à la formulation d'avis de gestion dans le contexte d'un environnement variable.

9.15 Il est probable que plusieurs scientifiques de la CCAMLR participent à l'atelier et le groupe de travail a suggéré que la CCAMLR y soit représentée officiellement. W. de la Mare et T. Ichii ont convenu de préparer une communication au nom du Comité scientifique de la CCAMLR pour exposer l'approche de la CCAMLR relativement aux questions abordées au paragraphe 9.14.

9.16 Le groupe de travail a reconnu que les nombreuses données collectées au cours des travaux entrepris par le WG-Krill et le WG-CEMP constituaient maintenant des jeux de données dont l'utilité était de plus en plus reconnue tant par la CCAMLR que par d'autres

organisations. A titre d'exemple, le comité de la CIB chargé des recherches sur la conservation des grandes baleines mysticètes de l'océan Austral (WG-EMM-95/31) a examiné la distribution des captures de krill publiée dans le *Bulletin statistique* dans le cadre de son étude du krill en tant que proie majeure des baleines. Le rapport d'APIS (SC-CAMLR-XIV/BG/11) fait également référence à l'utilisation possible des données de la CCAMLR.

9.17 A cet égard, l'attention du Comité scientifique est attirée sur la valeur croissante des jeux de données de la CCAMLR collectées à long terme, tant pour la CCAMLR que pour la communauté internationale. Il a été suggéré qu'il pourrait être utile de faciliter l'accès à ces jeux de données pour la communauté de la CCAMLR (par ex., par une page d'accueil sur le WWW).

9.18 La communication WG-EMM-95/30 souligne le fait que le SCAR et COMNAP participent au contrôle de l'impact de l'homme sur l'environnement de l'Antarctique et ont l'intention d'allier leurs activités aux activités correspondantes de la CCAMLR. Le groupe de travail a noté que la CCAMLR trouvait préoccupante l'introduction de maladies exotiques dans les populations d'oiseaux et de phoques. Pour régir la collecte des échantillons qui permettraient d'établir un diagnostic dans le cas d'une épidémie, un protocole a été ébauché (WG-EMM-95/44) et discuté (paragraphe 5.46 à 5.51).

9.19 P. Penhale a noté que le SCAR et COMNAP organisaient deux ateliers parallèles sur "le rôle du contrôle de l'environnement vis-à-vis de la conservation des valeurs et des ressources de l'Antarctique" (Oslo, en Norvège, du 17 au 20 octobre 1995; College Station, au Texas, aux Etats-Unis, du 28 novembre au 1^{er} décembre 1995). Il lui semble que le SCAR et COMNAP cherchent à bénéficier de l'expérience de la CCAMLR en matière de création de protocoles de contrôle et de programme de gestion des données. Ayant l'intention d'assister aux deux ateliers, elle a convenu d'y exprimer l'intérêt porté par le WG-EMM et le Comité scientifique et de faire un compte rendu de ces réunions au WG-EMM et au Comité scientifique en 1996.

9.20 D. Miller a signalé au groupe de travail qu'un atelier sur les pêcheries de krill était prévu du 13 au 16 novembre 1995 et qu'il serait placé sous la responsabilité d'A. Pitcher, à l'université de British Columbia, à Vancouver. Bien que divers membres du WG-EMM aient été invités à assister à la réunion à titre privé, en raison de l'importance potentielle de cette réunion, le groupe de travail a insisté pour que la CCAMLR y soit représentée. D. Miller a décidé de mettre A. Pitcher en rapport avec le président du Comité scientifique pour que ce dernier puisse solliciter au nom de la CCAMLR l'invitation voulue.

9.21 A ce sujet, le groupe de travail a noté qu'en réponse à la demande d'informations formulée par le WG-Krill sur la pêche de krill en dehors de la zone de la Convention, le document WG-EMM-95/48 avait été présenté. Il a particulièrement été heureux d'y découvrir des informations importantes, d'un grand intérêt pour la CCAMLR, sur la pêche japonaise d'*E. pacifica*. En particulier, ces informations décrivent des mesures de gestion et l'utilisation accessoire de données environnementales dans la formulation de celles-ci. Le groupe de travail a recommandé de présenter cette communication à la prochaine réunion du Comité scientifique pour que les informations qu'elle contient soient largement diffusées.

ADOPTION DU RAPPORT

10.1 Le rapport de la première réunion du WG-EMM a été adopté.

CLOTURE DE LA REUNION

11.1 En clôturant la réunion, le responsable a remercié sincèrement, au nom du groupe de travail, S. Focardi et ses collègues de Sienna pour tout le travail qu'ils ont effectué afin de garantir que la réunion se passe sans encombre.

11.2 Il a également remercié les participants, les coordinateurs des diverses sections, les rapporteurs et le secrétariat d'avoir contribué à faire de cette réunion une réunion des plus fructueuses. A cette réunion, les lignes directrices des travaux de ce nouveau groupe de travail (WG-EMM) ont été fixées et de gros progrès ont été réalisés pour se rapprocher de ces objectifs.

11.3 K.-H. Kock, président du Comité scientifique, a félicité le responsable d'avoir, en grande partie grâce à la minutie avec laquelle il l'avait préparée, mené une réunion si productive.

11.4 Le responsable a clôturé la réunion.

Tableau 1 : Résultats du modèle de rendement du krill. La variance de l'estimation provenant de la campagne d'évaluation (σ_s) est fixée à divers niveaux pour tenir compte d'une imprécision en sus de celle causée par la variation d'un transect à l'autre (paragraphe 4.55).

γ	P ($B_{sp} < 0.2$ pendant 20 ans)			Médiane de B_{sp} après 20 ans		
	$\sigma_s = 0.3$	$\sigma_s = 0.4$	$\sigma_s = 0.5$	$\sigma_s = 0.3$	$\sigma_s = 0.4$	$\sigma_s = 0.5$
0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
0.1	0.02	0.03	0.04	0.78	0.79	0.79
0.11	0.04	0.05	0.06	0.76	0.77	0.77
0.12	0.05	0.06	0.07	0.74	0.74	0.75
0.13	0.06	0.08	0.09	0.72	0.72	0.73
0.14	0.08	0.10	0.12	0.69	0.70	0.71
0.15	0.10	0.12	0.14	0.67	0.68	0.68
0.16	0.13	0.15	0.17	0.65	0.65	0.66
γ_1	0.149	0.140	0.133			
γ_2				0.116	0.116	0.120

Tableau 2 : Présentation des données de la saison 1994/95.

Site	Paramètre/Espèce																										
	A1		A2	A3				A5		A6				A7				A8				A9			B1, 2	C1	C2
	EUC	PYD	PYD	EUC	PYD	PYN	PYP	PYD	PYN	EUC	PYD	PYN	PYP	EUC	PYD	PYN	PYP	EUC	PYD	PYN	PYP	EUC	PYD	PYN	DIM	SEA	SEA
I. Anvers				USA				USA		USA				USA				USA									
I. Béchervaise		AUS	AUS	AUS				AUS		AUS				AUS				AUS									
I. Bird Cap Shirreff	GBR			GBR			GBR			GBR		GBR		GBR			GBR			GBR				GBR	GBR	GBR	CHL
I. Magnetic																											
I. Seal															USA								USA		USA		USA
I. Signy				GBR	GBR	GBR				GBR	GBR	GBR															
Terra Nova			ITA	ITA				ITA		ITA				ITA				ITA									
Baie Hope		ARG	ARG	ARG						ARG				ARG				ARG									

Codes des espèces :

EUC gorfou macaroni
 PYD manchot Adélie
 PYN manchot à jugulaire
 PYP manchot papou
 DIM albatros à sourcils noirs
 SEA otarie

Codes des pays :

ARG Argentine
 AUS Australie
 CHL Chili
 ITA Italie
 GBR Royaume-Uni
 USA Etats-Unis

Tableau 3 : Evaluation des études des prédateurs et des proies, de 1988 à 1995. Les paramètres relatifs aux prédateurs proviennent de WG-CEMP-94/16 sauf indication contraire dans les tableaux. Les données ont été qualifiées de : bonnes, moyennes, mauvaises, très mauvaises (H, M, L, VL). Les symboles +, 0, - indiquent les variations touchant les paramètres d'une année à une autre. La durée des sorties alimentaires est exprimée en tant que durée relative des sorties alimentaires en mer (S = courte, M = moyenne, L = longue, VL = très longue). Les informations figurant à l'intérieur des cases se rapportent aux évaluations fondées sur les données recueillies selon les méthodes standard et effectivement présentées à la banque de données du CEMP.

3.1 Site : île Anvers, sous-zone 48.1

Année	Adélie				Krill				Environnement		
	Taille/tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduction (A6)	Poids à la 1 ^{ère} mue (A7)	Sortie alimentaire (A5)	Capture		CPUE	Biomasse	Neige	Glaces de mer	Océan
					Rayon de 100 km	Sous-zone					
1988		-									
1989		-									
1990		L	L	M							
1991		L	M	L							
1992	H (1 ^{er} recensement)	H	H	L							
1993	L -	M	H	S							
1994	L - or 0	M	L	M							
1995	L -	H	L	M							

3.2 Site: cap Shirreff (île Livingston) sous-zone 48.1

Année	Otarie de Kerguelen ¹			Manchot à jugulaire ²		Krill			
	Taille/ tendance de la population reproductrice	Réussite de la reproduction	Croissance des jeunes (C2)	Taille/tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduction (A6)	Capture		CPUE	Biomasse
						Rayon de 100 km	Sous- zone		
1988	L	M							
1989									
1990		L							
1991	M +	H		?					
1992	H +	H		0					
1993	H +	H		0					
1994	H +	H	+ ³	-					
1995	L +	H	H	+					

Année	Environnement		
	Neige	Glaces de mer	Océan
1988			
1989			
1990			
1991	H		
1992	M	+en débâcle	
1993	L	iceberg	
1994	L	-	
1995	H	+ iceberg	

¹ WG-CEMP-92/53; WG-CEMP-94/28; WG-EMM-95/77

² *Boletín Antártico Chileno*, Vol. 11 (1): 12-14

³ Les données présentées ne comprennent que deux séries de pesées

3.3 Site : baie de l'Amirauté (île du Roi George) sous-zone 48.1

An- née	Manchot papou		Adélie		Manchot à jugulaire		Krill			Environnement			
	Taille/ tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Taille/ tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Taille/ tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Capture		CPUE	Biomasse	Neige	Glaces de mer	Océan
							Rayon de 100 km	Sous- zone					
1988	M	-	M	H	+	M	L	-	M				
1989	M	+	H	H	+	H	M	+	H				
1990	M	-	M	M	-	M	M	-	L				
1991	L	-	M	L	-	L	L	-	L				
1992	H	++	H	L	+	H	M	+	H				
1993	H	+	H	L	-	M	M	+	M				
1994	H	- or 0	M	L	+	H	M	+	M				
1995	H	0	H	L	-	H	L	-	H				

(Ce tableau récapitulatif, créé sans que les données aient pu être examinées, risque de contenir des erreurs d'origine)

3.4 Site : île Ardley et pointe Stranger combinées (île du Roi George), sous-zone 48.1. Utilisation des données d'Esperanza pour la pointe Stranger en 1991.

An- née	Manchot Adélie ¹ - Ardley		Manchot à jugulaire ² - Ardley		Manchot Adélie ³ - Stranger		Krill			Environnement			
	Taille/ tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Taille/ tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Taille/ tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Capture		CPUE	Biomasse	Neige	Glaces de mer	Océan
							Rayon de 100 km	Sous- zone					
1988	H	H	M	M	L	-	H						
1989	H	M	M	H	L	-	H						
1990	M	L	H	L	M	-	M						
1991	L	M	L	M	M	-	L						
1992	M	?	L	M	?	+	?						
1993	M	L	L	M									
1994	H	+	M	L	+	M							

¹ WG-Krill-92/21; WG-CEMP-92/54; Valencia, données non publiées

² WG-CEMP-92/54; Valencia, données non publiées

³ WG-CEMP-92/6; WG-CEMP-92/45

Noter les données de 1991 d'Esperanza

3.5 Site : îles Seal (île Eléphant) sous-zone 48.1

Année	Manchot à jugulaire ¹				Otarie de Kerguelen ²				Krill ³			Environnement			
	Taille/ tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la repro- duction (A6)	Poids à la 1 ^{ère} mue (A7)	Sortie alimen- taire (A5)	Taux/ tendance des naissances	Sortie alimen- taire	Taux de croissance des jeunes (C2)	Poids selon l'âge	Capture		CPUE	Biomasse g/m ²	Neige	Glaces	Océan
									Rayon de 100 km	Sous- zone					
1988	M ?	M	H	S	M +	M	M	H							
1989	L -	L	H	L	VL -	?	H	L							
1990	H +	H	M	L	M +	M	L	L				58.6			
1991	M -	L	L	M	L -	L	H	L				26.3			
1992	H +	M	M	M	M +	M	M	H				45.4			
1993	H -	M	M	S	M 0	L	M	M				111.4 ⁴			
1994		M	L	M	M 0	M	M	H				8.8			
1995			M		M 0		M	M				10-15			

¹ Les données proviennent du Centre de données de la CCAMLR et des documents WG-CEMP-90/21, 91/11, 91/33, 92/17 et 93/27

² Les données proviennent du Centre de données de la CCAMLR et des documents WG-CEMP-89/21, 90/34, 90/41, 91/11, 92/17 et 93/27

³ Les données proviennent du document WG-Joint-94/9

⁴ Cette valeur risque d'être surestimée, de par la difficulté inhérente à la différenciation entre les réponses acoustiques des salpes et celles du krill

3.6 Site : île Signy (îles Orcades du Sud) sous-zone 48.2

Année	Manchot Adélie		Manchot à jugulaire		Manchot papou		Krill			Environnement			
	Taille/ tendance de la population (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Taille/ tendance de la population (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Taille/ tendance de la population (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Capture		CPUE	Bio- masse	Neige	Glaces de mer ¹	Océan
							Rayon de 100 km	Sous- zone					
1988	H +	M	L -	H	H ++	H						H	
1989	H 0	L-M	L 0	H	H +	H						H	
1990	M -	L-M	M +	L	H +	L						L	
1991	L -	M	L -	H	M -	H						M	
1992	M +	M-H	L-M +	H	M -	H						H	
1993	M 0	H	M 0	H	H +	M						?	
1994	M +	L	M +	L	H +	L						?	
1995	L --	M	L --	M	H +	M							

¹ Murphy *et al.*, (sous presse)

3.7 Site : île Bird (Géorgie du Sud), sous-zone 48.3

An- née	Manchot papou					Gor fou macaroni							Albatros à sourcils noirs				
	Taille/ tendance de la population reproduc- trice (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Krill dans le régime alimentaire (A8)	Taille du repas (A8)	Poids à la 1 ^{ère} mue (A5)	Taille/ tendance de la population reproductric e (A3)	Réussite de la reproduc- tion (A6)	Krill dans le régime alimen- taire (A8)	Taille du repas (A8)	Poids à l'arrivée (A1)	Poids à la 1 ^{ère} mue (A5)	Taille/ tendance de la population reproductrice (B1)	Réussite de la reproduc- tion (B2)	Survie des adultes (B3)	Taux de croissance ¹		
1988	M	-	M	M	H	M	-	L	-	-			L	---	VL	M	-
1989	H	++	M	H	M-H	M	+	H	M	M	M	H	M	++	M	L	H
1990	H	-	L-M	M	M	H	-	H	M	M	H	M	M	0	M	VL	L
1991	L	--	VL	L	L	L	-	H	L	L	L	M	L-M	-	VL	M	M
1992	M	+	H	M	M	H	0	M	H	H	M	H	L	-	M	?	H
1993	M	0	H	H	M-L	M	0	M-H	H	M	M	M	L	+	H	?	H
1994	L-M	-	VL	VL	VL	L	-	M	VL	L	M	L	L	-	VL	?	?
1995	L	--	L-M	M	H	L-M	-	M	M	L	M	L	VL	--	VL	?	?

Année	Krill				Environnement		
	Capture		CPUE	Bio- masse	Neige ²	Glaces de mer ³	Océan
	Rayon de 100 km	Sous- zone					
1988					H	H	
1989					M	M	
1990					M	L	
1991					M	L	
1992					H	M-H	
1993					M	L-M	
1994					M	?	
1995					H		

¹ P.A. Prince, données non publiées

² Albatros à sourcils noirs uniquement

³ Lunn et al. (WG-CEMP-93/10)

3.8 Site : île Bird (Géorgie du Sud), sous-zone 48.3

Année	Otarie de Kerguelen ¹									
	Taux/ tendance des naissances ¹	Poids à la naissance ²	Période d'allaitement ²	Sortie alimentaire (C1)	Taux de croissance des jeunes (C2)	Poids au sevrage ²	Réussite de la reproduction ³	Taux de gravidité ³	Taux de survie ³	Taux de recrutement ³
1988	H	H	M	S	M	M	M	L-M	M	M
1989	H	H	M	M	M	H	M	L	H	M
1990	H	H	M	S	L-M	M	M	M-H	M	VL
1991	L	L	S	VL	M	M	H	L-M	M	L
1992	L-M	M	M	M	M	M-H	L	M	H	M
1993	H	M	M	M-L	M-H	M-H	M	H	M-H	L
1994	M	M	?	VVL	M	L	VL	H	?	?
1995	L-M	M	?	M	L - M	M	M	?	?	?

Année	Krill				Environnement		
	Capture		CPUE	Biomasse	Neige	Glaces de mer ¹	Océan
	Rayon de 100 km	Sous- zone					
1988						H	
1989						M	
1990						L	
1991						L	
1992						M-L	
1993						M-L	
1994						?	
1995							

¹ Boyd et al., 1995 (WG-EMM-95/26) et données non publiées de BAS

² Données de Lunn et Boyd, 1993 (WG-CEMP-92/41), Lunn et al., 1993 (WG-CEMP-93/9), Boyd, données non publiées

³ Boyd et al., 1995 (WG-EMM-95/26)

3.9 Site : île Béchervaise (Mawson), division 58.4.2

Année	Manchot Adélie						Krill			Environnement				
	Poids à l'arrivée (A1)	Tour d'incubation (A2)		Taille/tendance de la population reproductrice (A3)	Réussite de la reproduction (A6)	Poids à la 1ère mue (A7)	Krill dans le régime alimentaire (A8)	Capture		CPUE	Biomasse	Neige	Glaces de mer	Océan
		1ère	2ème					Rayon de 100 km	Sous-zone					
1991		Début		Début	Début		Début					L	M	
1992	Start	0	0	+1	0	Début	0					L	M	
1993	0	-	-	-	0	-	0					Ma	M	
1994		-	-	+	0	+	0					L	L	
1995	0	0		0	Néant	Néant	VL					L	H	

¹ Proc. Nat. Inst. Polar Res., 6 (1993)

0 = sans changement

1995 Note : Aucun jeune n'a atteint la première mue. Tous sont morts pendant la période d'élevage en crèche

Neige : L = pas ou très peu de neige

Ma = couverture de neige moyenne pendant la période de pré-ponte

Mb = couverture de neige moyenne pendant la première mue des jeunes

H = neige dans la colonie pendant la plus grande partie de la saison

Glace : H = glace compactée jusqu'à l'horizon fin janvier

M = mer libre de glace jusqu'à l'horizon à la mi-janvier

L = fin décembre

3.10 Site: pointe Edmonson (mer de Ross), sous-zone 88.2.

Année	Adélie					
	Tour d'incubation (A2)	Taille/tendance de la population reproductrice (A3)	Durée de la sortie alimentaire (A5)	Réussite de la reproduction (A6)	Poids à la 1ère mue (A7)	Krill dans le régime alimentaire (A8)
1994	-	début	-	-	-	-
1995	début	0	début	début	début	début

0 = sans changement

WG-EMM-95/47

Tableau 4: Séries chronologiques de données sur la réussite de l'alimentation, le régime alimentaire et le secteur alimentaires des prédateurs. Les indices auxquels se réfère le tableau sont:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| a. Survie des jeunes | f. Régime alimentaire |
| b. Croissance des jeunes | f.(i) Taille des repas |
| c. Durée des sorties alimentaires | f.(ii) Fréquence des repas |
| d. Condition des parents | f.(iii) Composition des repas |
| e. Emplacement de l'approvisionnement | f.(iii).a Longueurs du krill |
| e.(i) Aire/intervalle | f.(iii).b Ages/tailles des poissons |
| e.(ii) Profondeur | f.(iii).c Tailles des calmars |

Espèce	Emplacement	Pays/armateur	Indice	Série chronologique
Otarie de Kerguelen	île Bird	Royaume-Uni	a, b, c, d (poids des jeunes à la naissance)	1984-1995
			e.(i)	1995
			e.(ii)	1988-1995
			f.(iii).a, f.(iii).b	1991-1995
	île Seal	USA/AMLR	a, b, c, d, e.(i), e.(ii)	1988-1995
Albatros à sourcils noirs	île Bird	Royaume-Uni	a	1976-1995
			b, c	1976-1977, 1980, 1989-1995
			d	1994-1995
			e.(i)	1993-1994
			e.(ii)	1994-1995
			f.(iii).a, f.(iii).b, f.(iii).c	1976-1977, 1980, 1985, 1988, 1994
			f.(i), f.(ii)	1976-1977, 1980, 1990-1995
Manchot papou	île Bird	Royaume-Uni	a	1976-1995
			b	5 ans entre 1977-88; 1989-1995
			c, d (poids à l'arrivée)	1986-1989
			e.(i) (intervalle)	1986-1988
			e.(ii)	1986-1988
			f.(i)	5 ans entre 1977-88; 1989-1995
			f.(ii)	1977; 1986-1988
			f.(iii).a	5 ans entre 1977-88; 1989-1995
			f.(iii).b	1986-1988; 1990-1995
			f.(iii).c	1990-1995
	baie de l'Amirauté	USA/NSF	a	1977, 1981-1995
			b	1977, 1981-1982
			d (poids des adultes)	1981-1995
			e.(i)	1989-1992, 1994
			f.(i), f.(ii), f.(iii).a	1977-1982, 1987-1995
f.(iii).b	1987-1995			

Tableau 4 (suite)

Espèce	Emplacement	Pays/armateur	Indice	Série chronologique
Gorfou macaroni	île Bird	Royaume-Uni	a	1977-1995
			b	1977, 1980, 1986 -1995
			c	1977
			d (poids à l'arrivée)	1977, 1989-1995
			e.(i) (intervalle)	1989, 1993
			e.(ii)	1989, 1993
			f.(i)	5 ans entre 1977-1988, 1990-1995
			f.(ii)	1977
			f.(iii).a	5 ans entre 1977-1988, 1990-1995
Manchot Adélie	île Béchervaise	Australie	a, b, c, d (plusieurs indices dérivés), e.(i), e.(ii), f.(i), f.(ii), f.(iii).a, f.(iii).b	1991-1995
			baie de l'Amirauté	USA/NSF
	b	1977, 1981-1982		
	c	1981-1982, 1987-1995		
	d (poids des adultes)	1981-1995		
	e.(ii)	1989-1992		
	f.(i), f.(ii), f.(iii).a	1977-1982, 1987-1975		
	baie Terra Nova (pointe Edmonson)	Italie	a, b, c, d (plusieurs indices dérivés), e.(i), e.(ii), f.(i), f.(ii), f.(iii).a, f.(iii).b, f.(iii).c	1995
			station Palmer	USA/AMLR/NSF
	f.(i), f.(ii), f.(iii), a, b, c	1987-1995		
Manchot à jugulaire	baie de l'Amirauté	USA/NSF	a	1977, 1981-1995
			b	1977, 1981-1982
			d (poids des adultes)	1981-1995
			c	1989-1992
			e.(i)	1977-1982, 1987-1995
			f.(i), f.(ii), f.(iii).a, f.(iii).b	1987-1995
	île Seal	USA/AMLR	a, b, c, d, e.(i), e.(ii)	1988-1995

Tableau 5: Variables de l'environnement jugées importantes pour une évaluation de l'écosystème. L'alignement ne relève pas de relation spécifique entre les colonnes.

Milieu	Phénomènes	Variables	Méthodes	Exemples	Observations	
Océan	Courants globaux	Répartition des masses d'eau	Transects et quadrillages standard	Courant de dérive des vents d'Est	Affecte la biologie des proies, leur répartition et transport.	
	Courants régionaux	Caractéristiques physiques (température, salinité, densité, etc.)	Mesures du courant (courantomètres, bouées, ADCP, balises dérivantes, géostrophiques)	Tourbillon de Weddell	Affecte la réussite d'approvisionnement des prédateurs, par la variation de la hauteur des vagues, ou l'atténuation de la lumière par la colonne d'eau, par ex.	
	Fronts	Champs d'éléments nutritifs	Télétection (SST)	Confluence Weddell-Scotia		
	Interactions topographiques	Champs de répartition de la vitesse des courants	Données des modèles	Circulation sur le plateau		
	Tourbillons	Champs de tourbillons	Données bathymétriques	Eaux profondes circumpolaires dans la zone de la péninsule		
		Hauteur des vagues	Vitesse du son, niveau de la mer, marée			
	Atténuation de la lumière					
Glaces	Développement interannuel d'une saison à l'autre des glaces de mer	Surface de la glace - globale/régionale Position de la corniche glaciaire Dynamique de la glace	Télétection Sur le terrain - navire/station Vérification sur le terrain	Variabilité interannuelle de l'étendue maximale de la couverture de glace dans la région de la péninsule	Refuges Hivernage - lien possible avec l'importance du recrutement?	
	Global	Taux de variation	Carottage de glace	Rapport entre régions; Bellingshausen - Peninsule - Weddell	Nouvelle répartition des proies?	
	Régional	Concentration	Mensurations de la lumière en vue d'étudier les caractéristiques optiques	Variation à long terme	Accès aux proies des prédateurs.	
	Local	Type/épaisseur			Le site de reproduction est-il adéquat ?	
	Processus de la bordure de glace	Taille des îles de glace flottantes	Épaisseur de la couverture de neige	Ecologie de la zone de glace marginale	Affecte les opérations de pêche (couverture de glace).	
	Polynies et chenaux	Albédo				
		Couleur des glaces				
		Caractéristiques optiques				
	Phases de fonte					

Tableau 5 (suite)

Milieu	Phénomènes	Variables	Méthodes	Exemples	Observations	
Atmosphère	Climat global	Gradients de pression	Téledétection, par ex. diffusomètre, nébulosité, éclairement énergétique, UV	Système météorologique - fréquence dans le secteur de la péninsule	Influence indirecte sur la vie marine? (à part l'UV?)	
	Régionaux	Rayon d'action du vent		Secteur de la péninsule - suivis en mer du Scotia	Influence directe sur les prédateurs.	
	Systèmes météorologiques	Nébulosité	Mensurations sur le terrain - observations météorologiques	Variation globale	Suivis du vol des oiseaux.	
	Vents catabatiques	Précipitations		- vérification sur le terrain	Effets de la force du vent sur la structure de la colonne d'eau	Stratégies d'approvisionnement.
		Température, humidité, etc.				Réussite de la reproduction?
	Eclairement énergétique					
Terrestre	Topographie	Couverture de neige	Téledétection + mensurations sur le terrain	Variabilité saisonnière	Sites de nidification disponibles.	
	Géologie	Le site de reproduction est-il adéquat? - élévation	Photographie aérienne	Disponibilité des sites pour l'expansion de la population?	Variations de la population de manchots.	
	L'habitat est-il approprié	- direction du vent - substrat	Observations sur le terrain en vue d'une vérification sur le terrain et des mensurations directes			
	Couverture de végétation					
	Glacier	Végétation Accès Recul des glaciers				

Une bonne caractérisation de la bathymétrie est nécessaire.

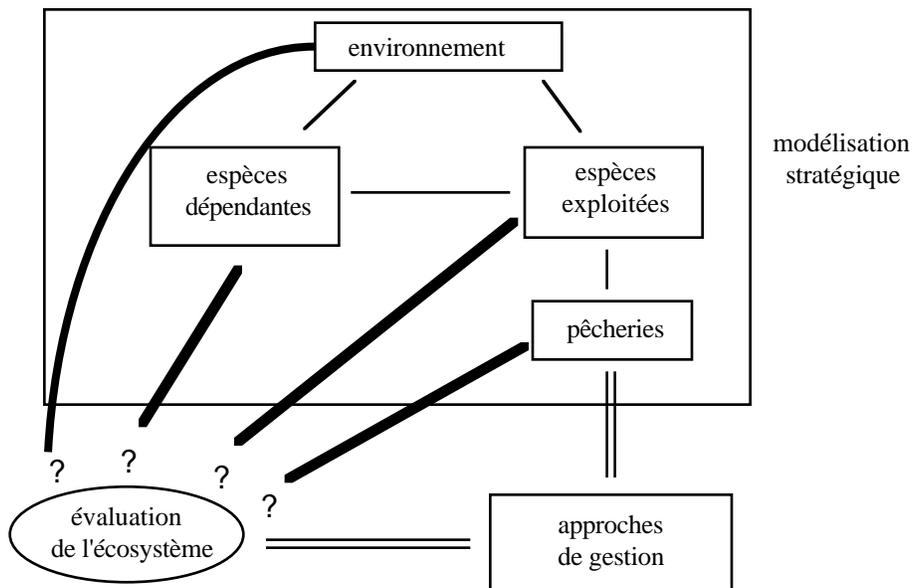


Figure 1 : Diagramme schématisant les processus en jeu lors du contrôle et de la gestion de l'écosystème. L'environnement, les espèces dépendantes, les espèces exploitées et les pêcheries constituent les COMPOSANTES fondamentales de l'écosystème. Elles agissent l'une sur l'autre par les LIENS (traits fins) de l'écosystème. Elles ont également toutes une relation non définie (traits épais) avec une "évaluation de l'écosystème" qui requiert un contrôle de l'écosystème. La modélisation stratégique est le processus d'évaluation des liens entre les composantes d'une part et entre les composantes et l'évaluation de l'écosystème d'autre part. La dernière phase du schéma représente l'évaluation des approches de gestion, et la définition de ces liens avec l'évaluation de l'écosystème (traits doubles).

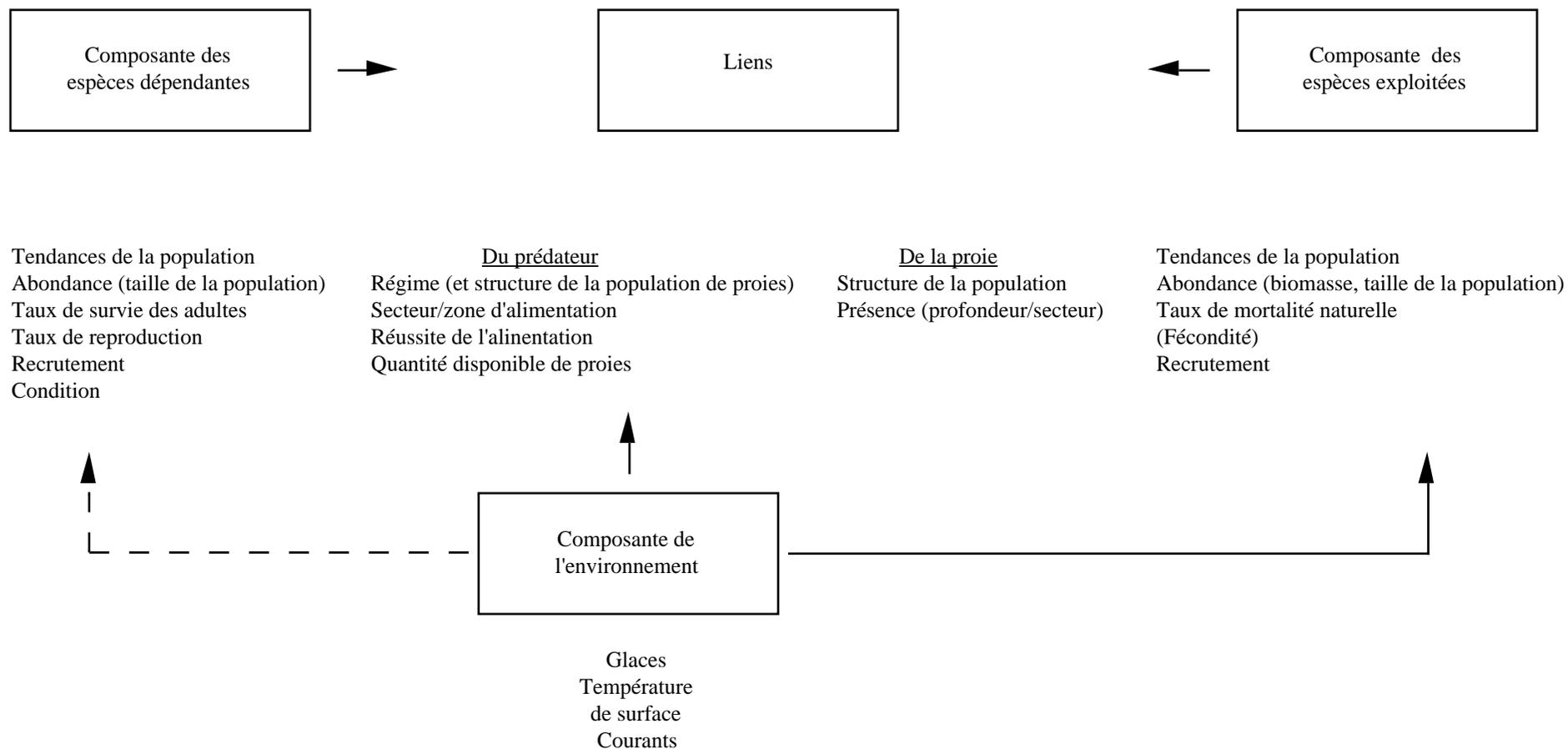


Figure 2 : Pertinence des divers paramètres de l'écosystème aux composantes et aux liens illustrés à la figure 1.

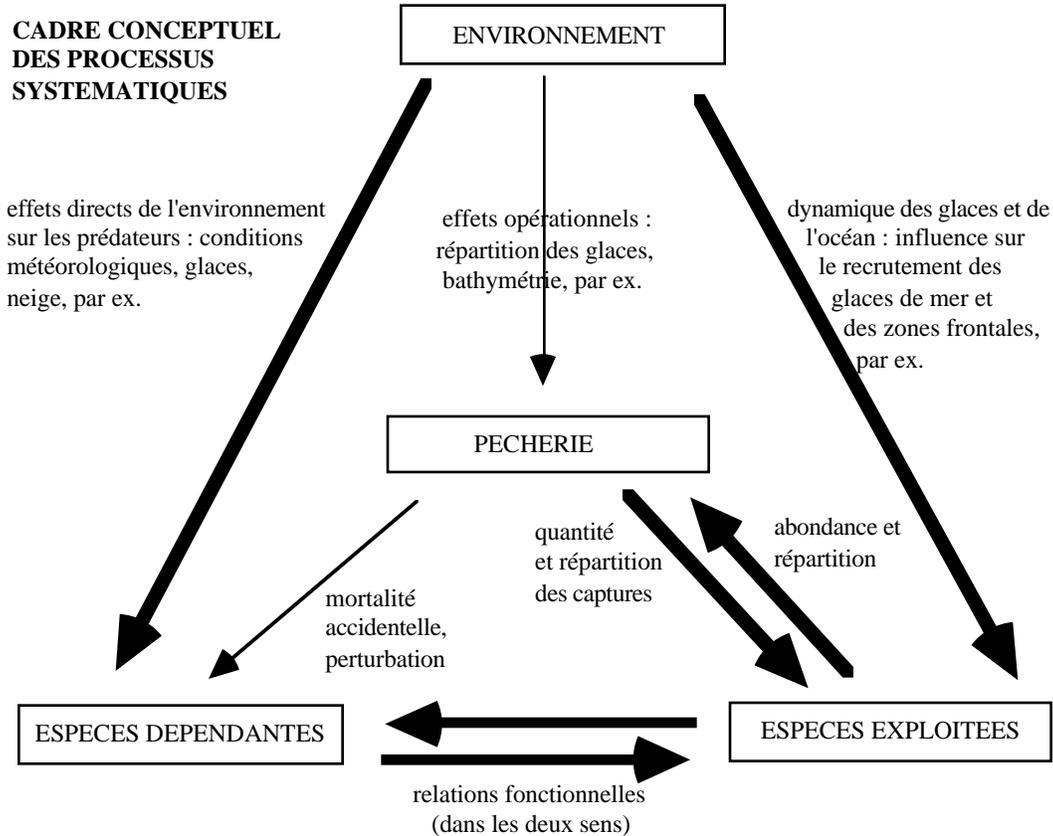


Figure 3 : Cadre conceptuel des processus systématiques. Cette figure illustre la première phase d'un exercice de modélisation stratégique et décrit les relations entre les composantes du système. Le sens des flèches indique l'effet d'une composante sur une autre, et l'épaisseur d'une flèche montre l'importance attribuée à ce lien.

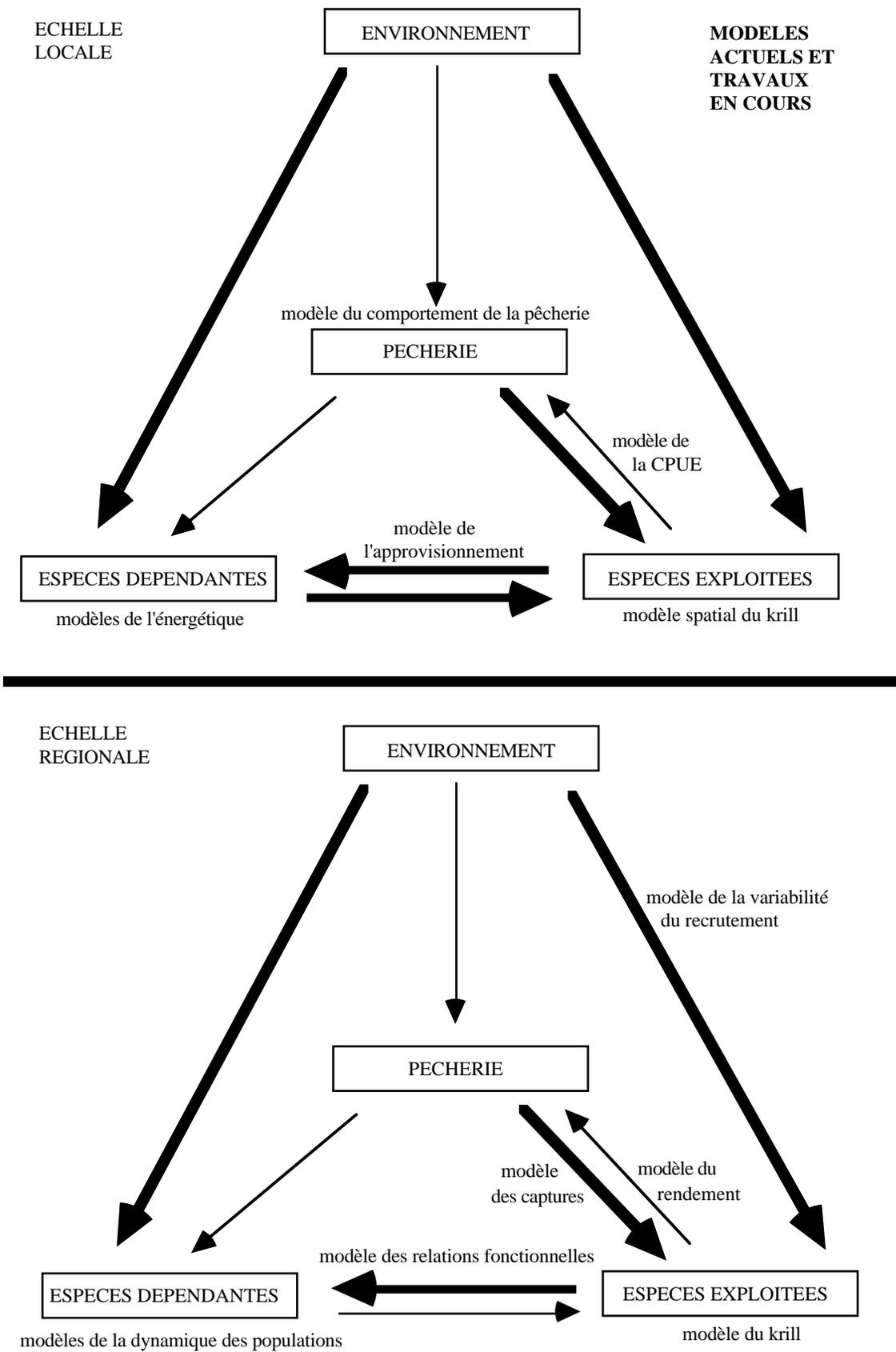


Figure 4 : Modèles actuels et travaux en cours. Les modèles sont associés aux composantes (dans ce cas les modèles décrivent les relations entre les éléments de l'écosystème dans les cases des composantes) ou aux liens

LISTE DES PARTICIPANTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(Sienne, Italie, du 24 juillet au 3 août 1995)

AZZALI, Massimo (Dr)	C.M.R.-I.R.P.E.M. Molo Mandracchio 60100 Ancona Italy
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristinebergs Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden bobe@kmf.guse
BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom ilbo@pcmail.nerc-bas.ac.uk
BUTTERWORTH, Doug (Prof.)	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7700 South Africa dll@maths.uct.ac.za
CASAUX, Ricardo (Lic.)	Dirección Nacional del Antártico Cerrito 1248 1010 Buenos Aires Argentina
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
FEDOULOV, Pavel (Dr)	Via Lago Terrione, 45a 00165 Roma Italy
FERNHOLM, Bo (Dr)	Swedish Museum of Natural History S-104 05 Stockholm Sweden ve-bo@nrm.se
FOCARDI, Silvano (Prof.)	Dipartimento di Biologia Ambientale Universita di Siena Via delle Cerchia 3 53100 Siena Italy focardi@unisi.it
FOOTE, Kenneth (Dr)	Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5024 Bergen Norway
FRANCHI, Enrica (Dr)	Dipartimento di Biologia Ambientale Universita di Siena Via delle Cerchia 3 53100 Siena Italy franchi@unisi.it
GUGLIELMO, Lillo (Prof.)	Dipartimento di Biologia Animale Ed Ecologia Marina Contrada Sperone, 31 Universita di Messina 98040 Messina Italy

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

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

ICHI, Taro (Mr) National Research Institute of Far Seas Fisheries
Orido 5-7-1, Shimizu
Shizuoka 424
Japan
ichii@enyo.affrc.go.jp

KATO, Tomonobu (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

KOOYMAN, Gerald (Dr) Scholander Hall, 0204
UCSD
La Jolla, Ca. 92093
USA
gkooyman@ucsd.edu

LAWLESS, Ruth (Dr) Australian Antarctic Division
Channel Highway
Kingston Tas. 7050
Australia
ruth_law@antdiv.gov.au

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

LOPEZ ABELLAN, Luis (Mr) Centro Oceanográfico de Canarias
Instituto Español de Oceanografía
Apartado de Correos 1373
Santa Cruz de Tenerife
lla@ca.ieo.es

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@ss.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
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
SAINO, Nicola (Dr)	Dip. Biologia Università di Milano Via Celonia 26 I-20133 Milano Italy
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany 100565.1223@compuserv.com
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
Santiago
Chile
inach@cec.uchile.cl

TRIVELPIECE, Wayne (Dr)

Department of Biology
Montana State University
Bozeman, Mt. 59715
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)
David AGNEW (Data Manager)
Eugene SABOURENKOV (Science Officer)
Genevieve NAYLOR (Secretary)
Rosalie MARAZAS (Secretary)

CCAMLR
25 Old Wharf
Hobart Tasmania 7000
Australia

LISTE DES DOCUMENTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(Sienne, Italie, du 24 juillet au 3 août 1995)

WG-EMM-95/1	PROVISIONAL AGENDA AND PROVISIONAL ANNOTATED AGENDA FOR THE FIRST MEETING OF THE WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT (WG-EMM)
WG-EMM-95/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-95/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-95/4	KRILL DISTRIBUTION VARIABILITY AND FISHERY CONDITIONS WITHIN THE LOCAL GROUND OF SUBAREA 48.3 IN JUNE 1991 S.M. Kasatkina (Russia)
WG-EMM-95/5	GROWTH OF KRILL AROUND THE SOUTH ORKNEY ISLANDS IN 1989/90 V.I. Latogursky (Russia)
WG-EMM-95/6	SUMMARY OF FINE-SCALE CATCHES OF KRILL: 1973/74 TO 1993/94 Secretariat
WG-EMM-95/7	FINE-SCALE CATCHES OF KRILL IN THE CONVENTION AREA: 1993/94 SEASON Secretariat
WG-EMM-95/8	COMPARISON OF EQUAL-AREA CYLINDRICAL AND CIRCULAR PISTON TRANSDUCERS Kenneth G. Foote (Norway)
WG-EMM-95/9	PERFORMANCE OF AN ACOUSTIC SONDE DESIGN Kenneth G. Foote (Norway)
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-95/15 RECRUITMENT OF ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) AND
POSSIBLE CAUSES FOR ITS VARIABILITY
V. Siegel (Germany) and V. Loeb (USA)
- WG-EMM-95/16 HYDROGRAPHIC CONDITIONS AROUND ELEPHANT ISLAND DURING
AUSTRAL SPRING 1994
Manfred Stein (Germany)
- WG-EMM-95/17 SOME THOUGHTS ON PRECAUTIONARY MEASURES FOR THE KRILL
FISHERY
Inigo Everson (UK)
- WG-EMM-95/18 PRELIMINARY RESULTS ON THE COMPOSITION AND ABUNDANCE OF
THE KRILL STOCK IN THE SOUTHERN BELLINGSHAUSEN SEA
(ANTARCTIC, CCAMLR SUBAREA 88.3)
V. Siegel (Germany)
- WG-EMM-95/19 ON THE EXAMINING OF KRILL FLUX
R. Makarov (Russia)
- WG-EMM-95/20 THE ORGANISATION OF ENVIRONMENTAL MONITORING IN
ANTARCTICA
Submitted by SCAR to the XVIIIth ATCM
- WG-EMM-95/21 INDICES OF BODY CONDITION AND BODY COMPOSITION IN FEMALE
ANTARCTIC FUR SEALS (*ARCTOCEPHALUS GAZELLA*)
John P.Y. Arnould (UK)
- WG-EMM-95/22 HEART RATE AND OXYGEN CONSUMPTION OF EXERCISING GENTOO
PENGUINS
R.M. Bevan, A.J. Woakes, P.J. Butler and J.P. Croxall (UK)
- WG-EMM-95/23 TEMPORAL SCALES OF FORAGING IN A MARINE PREDATOR:
IMPLICATIONS FOR INTERPRETING THE DISTRIBUTION OF PREY
I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-95/24 INDIVIDUAL VARIATION IN THE DURATION OF PREGNANCY AND
BIRTH DATE IN ANTARCTIC FUR SEALS: THE ROLE OF ENVIRONMENT,
AGE AND FETAL SEX
I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-95/25 SWIMMING SPEED AND ALLOCATION OF TIME DURING THE DIVE
CYCLE OF ANTARCTIC FUR SEALS
I.L. Boyd, K. Reid and R.M. Bevan (UK)

- WG-EMM-95/26 POPULATION DEMOGRAPHY OF ANTARCTIC FUR SEALS: THE COSTS OF REPRODUCTION AND IMPLICATIONS FOR LIFE-HISTORIES
I.L. Boyd, J.P. Croxall, N.J. Lunn and K. Reid (UK)
- WG-EMM-95/27 DIET OF THE KING PENGUIN *APTENODYTES PATAGONICA* DURING THREE SUMMERS AT SOUTH GEORGIA
C.O. Olsson (Sweden) and A.W. North (UK)
- WG-EMM-95/28 THE DIET OF ANTARCTIC FUR SEALS *ARCTOCEPHALUS GAZELLA* DURING THE BREEDING SEASON AT SOUTH GEORGIA
Keith Reid and John P.Y. Arnould (UK)
- WG-EMM-95/29 THE DIET OF ANTARCTIC FUR SEALS *ARCTOCEPHALUS GAZELLA* DURING WINTER AT SOUTH GEORGIA
Keith Reid (UK)
- WG-EMM-95/30 ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT, PAST, PRESENT AND FUTURE
Inigo Everson (UK)
- WG-EMM-95/31 REPORT OF THE STEERING COMMITTEE FOR RESEARCH RELATED TO CONSERVATION OF LARGE BALEEN WHALES IN THE SOUTHERN OCEANS TOKYO, JAPAN, 7-10 MARCH 1995
- WG-EMM-95/32 STOMACH FLUSHING OF ADELIE PENGUINS (CEMP METHOD A8)
Judy Clarke (Australia)
- WG-EMM-95/33 ADELIE PENGUIN CHICK DEATHS INVESTIGATED
K. Kerry, J. Clarke, H. Gardner, R. Murphy, F. Hume and P. Hodum (Australia)
- WG-EMM-95/34 TRANSECT SPACING FOR ACOUSTIC SURVEYS
Inigo Everson (UK)
- WG-EMM-95/35 CCAMLR WG-KRILL NEWSLETTER
Denzil Miller (Convener WG-Krill)
John Watkins (Secretary SCAR Sub-committee on Krill)
- WG-EMM-95/36 DRAFT STANDARD METHODS FOR THE COLLECTION OF DATA ABOUT AT-SEA BEHAVIOUR
Ian Boyd (UK)
- WG-EMM-95/37 WORKSHOP *IN SITU* ESTIMATION OF FISH TARGET STRENGTH
Delegation of South Africa
- WG-EMM-95/38 WORKSHOP ON ESTIMATION OF VARIANCE IN MARINE ACOUSTIC SURVEYS
Delegation of South Africa

- WG-EMM-95/39 ON THE CONSEQUENCES OF DIFFERENTIATING BETWEEN ADULT AND SUB-ADULT SURVIVAL RATES IN THE KRILL-PREDATORS MODEL
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-95/40 CAN THE LENGTH COMPOSITION OF KRILL IN PREDATOR DIETS PROVIDE INFORMATION ON THE AGE-DEPENDENCE OF KRILL NATURAL MORTALITY?
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-95/41 KRILL CATCH WITHIN 100 KM OF PREDATOR COLONIES FROM DECEMBER TO MARCH (THE CRITICAL PERIOD-DISTANCE)
Data Manager
- WG-EMM-95/42 ON THE ESTIMATION OF SOME DEMOGRAPHIC PARAMETERS FOR ADELIE PENGUINS
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-95/43 A HYDROACOUSTIC SURVEY OF ANTARCTIC KRILL POPULATIONS IN CCAMLR DIVISION 58.4.1
Stephen Nicol (Australia)
- WG-EMM-95/44 PROTOCOLS FOR TAKING SAMPLES FOR PATHOLOGICAL ANALYSIS IN THE EVENT OF DISEASE BEING SUSPECTED AMONG MONITORED SPECIES
K. Kerry, J. Clarke, D. Obendorf (Australia) and J. Cooper (South Africa)
- WG-EMM-95/45 DETERMINING SEX OF ADELIE PENGUINS FROM TIMING OF INCUBATION SHIFT
K.R. Kerry and J. Clarke (Australia) and E. Franchi (Italy)
- 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)
- WG-EMM-95/47 ADELIE PENGUIN MONITORING PROGRAM AT EDMONSON POINT, ROSS SEA REGION
E. Franchi (Italy), J. Clarke, R. Lawless and K. Kerry (Australia) and S. Focardi (Italy)
- WG-EMM-95/48 EUPHAUSIID FISHERY IN THE JAPANESE WATERS
Yoshinari Endo (Japan)
- WG-EMM-95/49 CHARACTERISTICS OF WATER FLOWS IN AREAS FOR ANTARCTIC KRILL CONCENTRATIONS NEAR THE SOUTH SHETLAND ISLANDS
T. Ichii and M. Naganobu (Japan)

- WG-EMM-95/50 AN OUTLINE OF THE ANTARCTIC RESEARCH CRUISE BY THE JAPANESE RV *KAIYO MARU* AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS IN 1994/95
M. Naganobu, T. Ichii, S. Kawaguchi, T. Ogishima and Y. Takao (Japan)
- WG-EMM-95/51 CPUES AND BODY LENGTH OF ANTARCTIC KRILL DURING 1993/94 SEASON IN THE FISHING GROUNDS AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-95/52 NUMERICAL MODEL OF ECOSYSTEM INCLUDING *EUPHAUSIA SUPERBA* DANA AS A KEY SPECIES IN THE ANTARCTIC OCEAN
Michio J. Kishi and Mikio Naganobu (Japan)
- WG-EMM-95/53 COINCIDENCE BETWEEN CLIMATE FLUCTUATIONS AND VARIABILITY IN THE ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) RECRUITMENT
M. Naganobu, K. Kutsuwada and Y. Sasai (Japan)
- WG-EMM-95/54 DISTRIBUTION OF SALPS NEAR THE SOUTH SHETLAND ISLANDS DURING AUSTRAL SUMMER, 1990/1991 WITH SPECIAL REFERENCE TO KRILL DISTRIBUTION
Jun Nishikawa, Mikio Naganobu, Taro Ichii, Haruto Ishii, Makoto Terazaki and Kouichi Kawaguchi (Japan)
- WG-EMM-95/55 RELATIONSHIP BETWEEN RECRUITMENT OF THE ANTARCTIC KRILL AND THE DEGREE OF ICE COVER NEAR THE SOUTH SHETLAND ISLANDS
So Kawaguchi and Mikio Satake (Japan)
- WG-EMM-95/56 FISHES INCIDENTALLY CAUGHT BY JAPANESE ANTARCTIC KRILL COMMERCIAL FISHERY TO THE NORTH OF THE SOUTH SHETLAND ISLANDS DURING THE 1994/95 AUSTRAL SUMMER
Tetsuo Iwami (Japan)
- WG-EMM-95/57 FEEDING BEHAVIOUR OF ANTARCTIC KRILL ON SALPS
S. Kawaguchi and Y. Takahashi (Japan)
- WG-EMM-95/58 REPORT OF THE CCAMLR WORKSHOP 'TEMPORAL CHANGES IN MARINE ENVIRONMENTS IN THE ANTARCTIC PENINSULA AREA DURING THE 1994/95 AUSTRAL SUMMER' (HAMBURG 17 TO 21 JULY 1995)
Delegations of Germany, Japan, Korea, USA and UK
- WG-EMM-95/59 COMPARING A MODEL OF KRILL POPULATION DYNAMICS AND RECRUITMENT DATA
Marc Mangel (USA)

- WG-EMM-95/60 AMLR 1994/95 FIELD SEASON REPORT - OBJECTIVES, ACCOMPLISHMENTS AND TENTATIVE CONCLUSIONS
Delegation of USA
- WG-EMM-95/61 CLIMATE VARIABILITY IN THE WESTERN ANTARCTIC PENINSULA REGION
Raymond C. Smith, Sharon E. Stammerjohn and Karen S. Baker (USA)
- WG-EMM-95/62 SPATIAL AND TEMPORAL VARIABILITY IN WEST ANTARCTIC SEA ICE COVERAGE
S.E. Stammerjohn and R. C. Smith (USA)
- WG-EMM-95/63 CHANGES IN ADELIE PENGUIN RECRUITMENT: CORRELATIONS TO KRILL BIOMASS ESTIMATES AND IMPLICATIONS FOR FISHERIES MANAGEMENT IN THE SOUTHERN OCEAN
Wayne Z. Trivelpiece and Susan G. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-95/64 VARIABILITY IN SEA ICE COVERAGE AND LONG-TERM CHANGE IN THE DIETS OF ADELIE PENGUINS: IMPLICATIONS FOR SOUTHERN OCEAN ECOSYSTEM STUDIES
William R. Fraser and Wayne Z. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-95/65 DRAFT TERMS OF REFERENCE FOR A POSSIBLE WORKSHOP ON TIME DEPTH RECORDERS (TDRs) TO BE CONVENED IN COOPERATION WITH THE CCAMLR WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT
Delegation of USA
- WG-EMM-95/66 KRILL-ICE-PENGUIN INTERACTIONS: A MODELLING STUDY
Eileen Hofmann and Wayne Z. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-95/67 WATER MASS DISTRIBUTION AND CIRCULATION WEST OF THE ANTARCTIC PENINSULA AND INCLUDING BRANSFIELD STRAIT
Eileen E. Hofmann, John M. Klinck, Cathy M. Lascara and David A. Smith (USA)
- WG-EMM-95/68 DYNAMIC MODEL OF KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA* SWARM
Massimo Azzali and Janusz Kalinowski (Italy)
- WG-EMM-95/69 ENVIRONMENT-KRILL INTERACTIONS IN THE SOUTH GEORGIA MARINE SYSTEM
P.P. Fedulov and K.E. Shulgovsky (Ukraine) and C. Symon (UK)
- WG-EMM-95/70 UNCERTAINTY IN STANDARD SPHERE CALIBRATIONS
David A. Demer and Roger P. Hewitt (USA)
- WG-EMM-95/71 ACOUSTIC SURVEY DESIGN TO ESTIMATE KRILL BIOMASS IN SUBAREAS 48.1, 48.2 AND 48.3
George Watters and Roger P. Hewitt (USA)

- WG-EMM-95/72 UNCERTAINTY IN ACOUSTIC SURVEYS OF ANTARCTIC KRILL
David A. Demer (USA)
- WG-EMM-95/73 A SUMMARY OF SOFTWARE ANOMALIES ENCOUNTERED WITH THE
SIMRAD EK500 SYSTEM
J.L. Watkins, A.S. Brierley, A.W.A. Murray and C. Goss (UK)
- WG-EMM-95/74 AN ACOUSTIC ESTIMATION OF KRILL DENSITIES TO THE NORTH OF
SOUTH GEORGIA IN JANUARY 1994
Andrew S. Brierley and Jonathan L. Watkins (UK)
- WG-EMM-95/75 A COMPARISON OF ACOUSTIC TARGETS AT SOUTH GEORGIA AND THE
SOUTH ORKNEY ISLANDS DURING A SEASON OF PROFOUND KRILL
SCARCITY
Andrew S. Brierley and Jonathan L. Watkins (UK)
- WG-EMM-95/76 A COMPARISON OF GEOSTATISTICAL AND RANDOM SAMPLE SURVEY
ANALYSES OF ANTARCTIC KRILL ACOUSTIC DATA
A.W.A. Murray (UK)
- WG-EMM-95/77 REPORT OF CEMP ACTIVITIES CARRIED OUT IN CAPE SHIRREFF
DURING THE ANTARCTIC SEASON 1994/95
D. Torres (Chile)
- WG-EMM-95/78 VARIATION IN THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX*
ATRICEPS THROUGHOUT THE BREEDING SEASON AT HALF-MOON
ISLAND, SOUTH SHETLAND ISLANDS
R. Casaux and E. Barrera-Oro (Argentina)
- WG-EMM-95/79 COMPARISON OF THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG
PHALACROCORAX ATRICEPS BY THE ANALYSIS OF PELLETS AND
STOMACH CONTENTS
R. Casaux, M. Favero, N. Coria and P. Silva (Argentina)
- WG-EMM-95/80 TEMPORAL VARIATION IN ANTARCTIC SEA-ICE: ANALYSIS OF A
LONG-TERM FAST-ICE RECORD FROM THE SOUTH ORKNEY ISLANDS
Eugene J. Murphy, Andrew Clarke, Carolyn Symon and Julian Priddle
(UK)
- WG-EMM-95/81 THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS* AT
LAURIE ISLAND, SOUTH ORKNEY ISLANDS, AS REFLECTED BY THE
ANALYSIS OF STOMACH CONTENTS COLLECTED THROUGHOUT THE
BREEDING SEASON
R. Casaux, N. Coria and E. Barrera-Oro (Argentina)
- WG-EMM-95/82 THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS*
DURING SUMMER AT NELSON ISLAND, ANTARCTICA: TEMPORAL
VARIATIONS AND CONSUMPTION RATES
M. Favero, R. Casaux, P. Silva, E. Barrera-Oro and N. Coria
(Argentina)

- WG-EMM-95/83 NEW CORRECTIONS FACTORS FOR THE QUANTIFICATION OF FISH REPRESENTED IN PELLETS OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS*
R. Casaux, E. Barrera-Oro, M. Favero and P. Silva (Argentina)
- WG-EMM-95/84 A METHODOLOGICAL PROPOSAL TO MONITOR CHANGES IN COASTAL FISH POPULATIONS BY THE ANALYSIS OF PELLETS OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS*
R. Casaux and E. Barrera-Oro (Argentina)
- WG-EMM-95/85 DIET OF CAPE PETREL, *DAPTION CAPENSE*, DURING LATE INCUBATION AND CHICK REARING PERIOD, AT LAURIE ISLAND, SOUTH ORKNEY ISLANDS, ANTARCTICA
G.E. Soave, N.R. Coria and D. Montalti (Argentina)
- WG-EMM-95/86 DRAFT STANDARD METHODS FOR FULMARINE PETRELS
A) ANTARCTIC PETREL
Fridtjof Mehlum (Norway) and Jan A. van Franeker (The Netherlands)
- WG-EMM-95/87 IMPORTANCE OF MYCTOPHID FISH DISTRIBUTIONS FOR FORMATION OF FORAGING AREAS OF CHINSTRAP PENGUINS AND ANTARCTIC FUR SEALS AT SEAL ISLAND
T. Ichii, T. Takao, N. Baba (Japan), J.L. Bengtson, P. Boveng, J.K. Jansen, L. M. Hiruki, W.R. Meyer, M.F. Cameron (USA), M. Naganobu, S. Kawaguchi and T. Ogishima (Japan)

OTHER DOCUMENTS

- SC-CAMLR-XIV/BG/2 DRAFT CEMP TABLES 1 TO 3
- SC-CAMLR-XIV/BG/10 FINAL REPORT OF SCIENTIFIC OBSERVATIONS OF COMMERCIAL KRILL HARVEST ABOARD THE JAPANESE FISHING VESSEL *CHIYO MARU NO. 2*, 19 JANUARY 1995 - 2 MARCH 1995
- SC-CAMLR-XIV/BG/11 REPORT OF THE 1995 APIS PROGRAM PLANNING MEETING

ORDRE DU JOUR

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(Sienne, en Italie, du 24 juillet au 3 août 1995)

1. Introduction
 - i) Ouverture de la réunion
 - ii) Organisation de la réunion et adoption de l'ordre du jour
2. Objectifs du WG-EMM
3. Données
 - i) Pêcheries
 - a) Captures, statut et tendances
 - b) 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
4. 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 de la répartition, du stock existant, du recrutement et de la production des espèces exploitées
 - iii) Variabilité interannuelle et dans une même saison de la distribution, du stock existant, du recrutement et de la production des espèces exploitées
 - iv) Estimation du rendement potentiel
 - v) Examen des stratégies de pêche dans les opérations commerciales
 - vi) Subdivision de la limite préventive
 - vii) Prochains travaux

5. Espèces dépendantes
 - i) Historique
 - a) Rapports des Membres
 - ii) Sites
 - iii) Méthodes
 - a) Existantes
 - b) Nouvelles/Potentielles
 - i) Comportement en mer
 - ii) Pétrels
 - iii) Phoques crabiers
 - iv) Lavages d'estomac
 - v) Maladies
 - c) Recherches ayant trait aux méthodes existantes et/ou possibles
 - d) Impact de l'homme
 - iv) Indices (données du CEMP)
 - a) Examen des données présentées
 - i) Anciennes
 - ii) Actuelles
 - b) Présentation des données
 - i) Rapport de la réunion du sous-groupe (Cambridge)
 - c) Analyse des données
 - d) Interprétation des données
 - v) Liens prédateurs/proies/environnement
 - a) Consommation par sous-zone et locale et chevauchement pêche/prédateurs
 - i) Bilans énergétiques
 - ii) Intervalle, secteurs et profondeur de l'approvisionnement
 - b) Relations fonctionnelles prédateurs/proies/environnement
 - i) Modèle de Butterworth
 - a) Taux de survie et de reproduction
 - b) Fréquence des longueurs de krill
 - ii) Autres approches
 - c) Autres recherches pertinentes
 - vi) Recherches sur les ressources exploitables autres que le krill

6. Environnement
 - i) Identification des variables clés
 - ii) Disponibilité des données
 - a) Variabilité
 - b) Compréhension du processus
 - c) Besoins futurs
 - iii) Données environnementales requises pour la compréhension d'autres éléments de l'écosystème

7. Evaluation de l'écosystème
 - i) Capture accessoire de poissons dans la pêche de krill
 - ii) Interaction espèces exploitées/espèces dépendantes
 - iii) Interaction pêcherie de krill/espèces dépendantes
 - iv) Interaction de l'environnement avec les espèces exploitées et les espèces dépendantes
 - v) Approches de l'intégration dans les avis de gestion des interactions espèces exploitées/espèces dépendantes/environnement
 - vi) Examen des mesures de gestion possibles
 - vii) Elargissement de la portée du CEMP
 - 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.

**RAPPORT DU SOUS-GROUPE CHARGE DE LA NOUVELLE
ANALYSE DES INDICES DE RECRUTEMENT ET D'ABONDANCE
POUR L'ILE ELEPHANT**

Le sous-groupe a établi des spécifications relatives à la nouvelle analyse des données de campagnes d'évaluation par chalutages présentée dans WG-EMM-95/15 utilisant des méthodes suivies par le WG-Krill à sa dernière réunion et a convenu qu'il serait utile d'entreprendre les analyses suivantes :

- Examen des informations disponibles sur la répartition du krill par âge dans la région à l'étude, ou autour, dans le but de faciliter l'interprétation des résultats de l'analyse. Cet examen devrait porter notamment sur les déplacements de krill entre cette région et les régions adjacentes et, dans la mesure du possible, l'emplacement et la durée de la rétention du krill dans la région.
- Analyse des taux de recrutement par la méthode de maximum de vraisemblance (de la Mare, 1994¹) pour les taux de recrutement de 1+ et 2+.
- Analyse des estimations d'abondance provenant des chalutages, en utilisant les paramètres d'estimation de la distribution delta (Pennington, 1983²; de la Mare, 1994¹).
- Analyse des taux de recrutement de 1+ et 2+ pour une corrélation en série possible.

2. Afin de produire une série chronologique des taux annuels de recrutement à partir des campagnes d'évaluation de l'île Eléphant, les analyses seront effectuées par mois en appliquant une pondération inverse de la variance puis regroupées. Lorsque l'une des diverses campagnes d'évaluation, ou même plusieurs d'entre elles, présentent un recrutement nul, c'est-à-dire que sur l'intervalle des longueurs des recrues, certaines classes sont vides, les données brutes devraient être regroupées avant l'analyse, afin d'éviter d'établir une moyenne avec une pondération infinie.

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

² Pennington, M. 1983. Efficient estimators of abundance for fish and plankton surveys. *Biometrics*, 39: 281-286.

3. Les données complètes des chalutages de campagnes d'évaluation à grande échelle menées en 1985, 1987 et 1989 devraient également être analysées pour rechercher les proportions et la densité du recrutement.
4. Il est recommandé au groupe de travail d'établir un comité spécialement chargé de la coordination de l'analyse et du développement de la méthode à utiliser pour intégrer les indices de recrutement dans le modèle de rendement du krill. Ce comité devrait être composé, au minimum de D. Agnew, D. Butterworth, W. de la Mare, R. Hewitt, V. Loeb et V. Siegel.
5. Dès que possible après la réunion (début septembre), W. de la Mare confiera à V. Siegel et V. Loeb la dernière version du programme de maximum de vraisemblance, complète et accompagnée des notes destinées aux utilisateurs.
6. V. Siegel et V. Loeb communiqueront aux membres du comité les résultats de l'examen de la distribution du krill et les nouvelles analyses avant janvier 1996. De ces analyses, W. de la Mare dérivera les coefficients d'auto-corrélation et les tendances possibles. Le comité fera les commentaires qu'il estimera nécessaires à l'interprétation des résultats et les mettra à la disposition des membres du Comité scientifique et du WG-EMM. Ensuite, par correspondance, il décidera des prochaines mesures à prendre pour qu'il soit tenu compte de ces résultats dans les calculs de limites préventives de capture de la zone 48 et prendra les dispositions voulues pour que les calculs préliminaires soient terminés avant la prochaine réunion du WG-EMM.

**RAPPORTS DES ACTIVITES DES MEMBRES
EFFECTUEES DANS LE CADRE DU CEMP**

Dans cet appendice sont décrites les activités des Membres effectuées dans le cadre du CEMP et présentées à cette réunion par les participants (Afrique du Sud, Argentine, Australie, Chili, Etats-Unis, Italie, Japon, Norvège, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni et Suède).

2. En février et mars 1995, l'Argentine a mené une campagne de recherche autour de la Géorgie du Sud et des Orcades du Sud ainsi que dans les eaux de la confluence Weddell/Scotia. La première partie de la campagne était essentiellement destinée à l'évaluation des poissons, la deuxième, à celle du krill. Au cours de cette dernière, un écho-sondeur Simrad EK500 a servi à collecter des données acoustiques et des échantillons ont été prélevés par chalutages. Les données des deux campagnes seront présentées à CCAMLR-XIV. Une campagne semblable est prévue pour la saison prochaine.

3. Les études de l'utilisation des données du régime alimentaire du cormoran en tant qu'indicateur des changements affectant les populations de poissons côtiers ont été poursuivies à la pointe Duthoit et à l'île Half Moon (îles Shetland du Sud), ainsi qu'à la péninsule Pirie, sur l'île Laurie (Orcades du Sud). Pour la saison à venir, il est prévu d'étendre ce secteur d'échantillonnage à la pointe Harmony, dans l'île Nelson.

4. Plusieurs paramètres se rapportant aux manchots Adélie ont été mesurés conformément aux méthodes standard du CEMP à la pointe Stranger, à la baie Hope et à l'île Laurie. Il est prévu de continuer ces contrôles réguliers la saison prochaine.

5. Le régime alimentaire du pétrel du Cap à l'île Laurie a été étudié dans le cadre du contrôle des oiseaux. Ces recherches vont se poursuivre.

6. L'Australie a poursuivi son programme de contrôle du CEMP à l'île Béchervaise par des enregistrements automatiques et manuels. Pendant la saison 1994/95, tous les jeunes sont morts pendant la phase de garde, phénomène inhabituel qui, selon les études décrites dans WG-EMM-95/33, serait dû à l'inanition. Les manchots de la région n'ont été affectés ni par des maladies ni par la pêche ces cinq dernières années. Il est prévu de poursuivre les

recherches sur ce phénomène tout en menant les contrôles habituels à l'île Béchervaise pendant la saison 1995/96.

7. Pendant la saison 1995/96 l'Australie mènera également des études de contrôle à Casey et vraisemblablement à Dumont d'Urville, en collaboration avec la France. Elles seront entreprises parallèlement à l'importante campagne australienne d'évaluation du krill qui sera réalisée dans la division 58.4.1 (WG-EMM-95/43). Afin de situer les secteurs d'alimentation et leur profondeur, le suivi par satellite sera combiné avec l'utilisation de TDR.

8. Pendant la saison australe 1994/95, l'Institut antarctique du Chili a recensé les otaries *Arctocephalus gazella* et pesé les jeunes de la colonie reproductrice du site du CEMP au cap Shirreff et aux îles San Telmo.

9. Le document WG-EMM-95/77 donne les chiffres du recensement de cette saison (15 841 individus) et de toutes les saisons précédentes. La pesée des jeunes a été effectuée conformément à la méthode standard C2.B du CEMP. Chaque fois, 50 individus de chaque sexe ont été mesurés.

10. Après l'époque de la reproduction, il a été procédé à un recensement des colonies d'éléphants de mer du cap Shirreff. Celles-ci comptaient 656 individus en 1995, alors qu'elles atteignaient 1 375 individus en 1994.

11. Au total, 251 kg de débris marins en plastique ont été ramassés en 1995 au cap Shirreff et étudiés selon les bases établies en 1994. Deux spécimens d'*A. gazella* ont été observés enchevêtrés dans des débris, mais l'un d'eux (une femelle) a pu être libéré de son collier (un fragment de filet). Une analyse exploratoire des métaux lourds dans les os des carcasses d'otaries de Kerguelen a également été effectuée.

12. Le "Servicio Hidrografico y Oceanografico de la Armada de Chile" (SHOA) a publié en septembre 1994 une carte bathymétrique des eaux entourant le SSSI N° 32 et le site du CEMP du cap Shirreff et des îles San Telmo (carte SHOA N° 14 301, à l'échelle de 1/15 000). Une copie de cette carte a été remise au secrétariat de la CCAMLR.

13. Pendant la saison 1994/95, un programme de recherche italo-australien portant sur la biologie du manchot Adélie a été entrepris à la pointe Edmonson (74°21'S, 165°05'E) dans la mer de Ross. Des informations ont été relevées sur le site, l'étendue de la colonie et la chronologie de la reproduction.

14. En combinant l'analyse de la durée des voyages alimentaires et des contenus stomacaux avec le suivi par satellite et les enregistrements de temps-profondeur, il a été possible d'examiner le régime alimentaire et les activités relatives à l'approvisionnement. D'autre part, des études ont débuté sur la toxicologie et les maladies.

15. Dans le cadre du programme, un système automatique de contrôle des manchots (APMS) a été installé pour collecter des données automatiquement. Des données ont été soumises sur les paramètres A2, A3 et A5 à A9 du CEMP. Ce programme sera poursuivi pendant la saison 1995/96.

16. Le Japon poursuit le contrôle des tendances annuelles de la taille de la population reproductrice de manchots Adélie près de la station Syowa. A partir de la saison prochaine, il menera, au moyen de nouvelles techniques, des études sur ces manchots, notamment en ce qui concerne les interactions prédateurs-glaces.

17. La Nouvelle-Zélande poursuit ses activités de recherche dans la mer de Ross, lesquelles sont étroitement liées aux objectifs du CEMP. Le contrôle de la taille de quelques-unes des colonies les plus au sud de manchots Adélie reproducteurs de l'île de Ross est effectué régulièrement depuis les années 60 et, celui des autres colonies de la mer de Ross depuis 1981.

18. En 1995, la Norvège a poursuivi l'étude du pétrel antarctique à Svarthamaren, en terre Dronning Maud, avec le soutien logistique de l'Afrique du Sud.

19. La Norvège a également participé à la campagne d'évaluation des phoques de banquise, menée à partir d'un brise-glace garde-côte des Etats-Unis en février/mars 1995.

20. L'Afrique du Sud a mis en place selon les méthodes standard du CEMP un suivi du manchot papou (*Pygoscelis papua*) et du gorfou macaroni (*Eudyptes cristolophus*) à l'île Marion (îles Prince Edouard) en mai 1994. Certaines des procédures du CEMP ont également été appliquées au gorfou sauteur (*Eudyptes chrysocome*). Les plus intensives semblaient causer trop de perturbations aux colonies reproductrices de manchots papous. Pour réduire les perturbations causées à cette espèce, les informations sur la réussite de la reproduction et la chronologie de la reproduction seront fondées, en 1995/96, sur les observations recueillies sur d'autres colonies à l'aide de jumelles.

21. Un recensement effectué en juillet 1994 indiquait que 1 346 couples de manchots papous reproducteurs occupaient l'île Marion. En novembre 1994, 173 077 couples de

gorfous sauteurs et 841 couples de cormorans à yeux bleus (*Phalacrocorax atriceps*) se reproduisant à l'île Marion ont été dénombrés. Ces trois chiffres sont nettement plus élevés (de 25 à 52%) que les chiffres antérieurs correspondants : 888, 137 652 et 589 couples (Cooper et Brown, 1990, *S. Afr. J. Antarct. Res.*, 20(2): 40-57).

22. La Suède qui ne mène pas d'activités de recherche relatives au CEMP a toutefois entrepris des recherches de base sur les manchots royaux et les éléphants de mer, en coopération avec BAS (GB).

23. En mars/avril 1995, elle a entrepris une campagne d'évaluation du benthos à l'aide d'un ROV (SeaOwl MK II) en collaboration avec les Etats-Unis (programme AMLR).

24. Les recherches basées à terre conduites par le Royaume-Uni à l'appui du CEMP se déroulent à l'île Signy, dans les îles Orcades du Sud, et à l'île Bird, en Géorgie du Sud. Les paramètres mesurés en 1995 étaient identiques à ceux enregistrés de 1992 à 1994 (SC-CAMLR-XI, annexe 7, appendice D, paragraphe 20) et figurent au tableau 1 de SC-CAMLR-XIV/BG/2.

25. Par ailleurs, la poursuite des études démographiques approfondies sur les albatros à tête grise, les albatros à sourcils noirs et les otaries de Kerguelen a permis d'obtenir des données annuelles d'une part, pour les albatros sur la taille des populations, la survie des adultes, celle des juvéniles (recrutement), la fréquence de la reproduction et sa réussite, et d'autre part, pour les otaries, sur les taux de fécondité en fonction de l'âge, le poids des mères, le poids des jeunes à la naissance et la réussite de la reproduction.

26. D'autres recherches dirigées (récapitulées au tableau 2 de SC-CAMLR-XIV/BG/2) sont menées sur :

- i) la croissance des jeunes, la durée des sorties alimentaires, l'importance quantitative des repas et les bilans des activités en mer des albatros, notamment des albatros à sourcils noirs;
- ii) certains aspects de la capacité de plongée et des bilans des activités en mer des otaries de Kerguelen;

27. Le Royaume-Uni a mené une campagne de recherche à bord d'un brise-glace garde-côte en février/mars 1995. Son objectif était d'étudier la répartition et l'abondance des phoques de banquise entre la terre Adélie et l'est de la mer de Weddell et, principalement,

d'examiner les méthodes suivies pendant les campagnes d'évaluation des phoques de banquise et les méthodes de fixation d'émetteurs reliés à un satellite sur les phoques crabiers. L'étude montre que les méthodes utilisant des radiales étaient nettement préférables à celles se servant de transects en bandes et que les campagnes d'évaluation effectuées par des navires se déplaçant au travers de la banquise pouvaient être aussi efficaces que celles effectuées à partir d'hélicoptères. Les informations obtenues pendant cette campagne ont contribué aux recherches du programme APIS du SCAR.

28. En 1994/95, les activités des Etats-Unis directement liées au CEMP étaient de trois types :

- i) des études basées à terre des prédateurs de l'île Seal, près de l'île Eléphant, et de la station Palmer, dans l'île Anvers;
- ii) des campagnes d'évaluation répétées des conditions hydrographiques, de la production du phytoplancton et de l'abondance et de la répartition du krill dans les eaux adjacentes à l'île Eléphant; et
- iii) des études de l'interaction prédateurs/proies à l'île Eléphant menées en collaboration par le Japon et les Etats-Unis.

Les comptes rendus préliminaires des activités i) et ii) figurent dans le rapport de la saison d'activités sur le terrain d'AMLR (WG-CEMP-94/37).

29. A l'île Seal, les otaries de Kerguelen, les manchots à jugulaire et les gorfous macaroni ont été contrôlés selon les méthodes standard du CEMP et ont fait l'objet de recherches dirigées s'alignant sur les objectifs du CEMP. Des contrôles ont été effectués sur le terrain relativement aux méthodes standard A4, A5, A6 (procédures A et C), A7, A8, A9, C1 et C2. De plus, des recherches dirigées sur l'écologie de l'approvisionnement et le comportement en mer des otaries et des manchots ont été réalisées et, en ce qui concerne ces derniers, sur la taille de la population reproductrice. Des travaux ont été poursuivis pour mettre au point et tester un système d'observation automatique à terre des phoques et des manchots pour déterminer leurs secteurs d'alimentation.

30. Deux campagnes de 30 jours se sont déroulées de mi-janvier à mi-mars 1995, à bord du navire *Surveyor* de NOAA, aux alentours du site du CEMP de l'île Seal, près de l'île Eléphant. Les concentrations de chlorophylle *a*, les taux de production primaire, les concentrations de carbone organique, la composition spécifique du phytoplancton, les

concentrations de sels nutritifs et l'irradiation solaire ont été mesurés et portés sur une carte. La distribution et l'abondance du krill ont également été mesurées au moyen de filets d'échantillonnage et d'instruments hydroacoustiques.

31. En décembre 1994 et janvier 1995, une campagne a été menée en collaboration avec des scientifiques japonais à bord du RV *Kaiyo Maru* à proximité de l'île Eléphant pour étudier les interactions prédateurs/proies du krill antarctique et des mammifères et oiseaux marins dont il est la proie. Des campagnes de recherche menées à bord de navires ont étudié les conditions hydrographiques, la production du phytoplancton, la distribution, l'abondance et la démographie du krill.

32. A l'appui du Programme LTER de NSF, une campagne océanographique a été menée par le navire *Polar Duke* de NSF en janvier 1995. Les études ont porté sur les taux de production primaire, les concentrations de chlorophylle *a*, les concentrations de carbone organique, les taux de production microbienne, les concentrations de sels nutritifs et l'irradiation, dans un secteur s'étendant de la station Palmer à la station Rothera. Les distributions du krill ont été mesurées au moyen de filets et d'instruments acoustiques. Des études des oiseaux de mer ont été réalisées aux alentours de la station Palmer où l'on a également prélevé des échantillons du régime alimentaire des manchots Adélie.

33. Parmi les activités sur le terrain relatives au CEMP de 1995/96, on notera la poursuite du contrôle des manchots à la station Palmer. Pour des raisons de sécurité, les études menées à l'île Seal risquent d'être suspendues. Divers sites apparemment propices à l'installation de ce camp seront inspectés pendant la saison 1995/96 et l'établissement du nouveau site aura lieu pendant la saison 1996/97. Le programme LTER poursuivra ses recherches sur le terrain, recherches semblables à celles de cette année. De plus, l'accent sera mis sur la valeur des études de modélisation pour LTER, AMLR, la CCAMLR et GLOBEC.

34. Par ailleurs, une étude en collaboration avec la Suède a été menée à bord du RV *Surveyor* en janvier/février 1995 dans les eaux adjacentes à la Géorgie du Sud, au moyen d'un ROV. Le principal objectif de ces recherches résidait en l'étude de l'abondance et la distribution des crabes antarctiques. Cet objectif n'a toutefois pas pu être atteint en raison de l'état de la mer et des courants qui ne s'y prêtaient pas; c'est ainsi que les objectifs secondaires ont été étudiés, à savoir l'examen des communautés benthiques des côtes de Géorgie du Sud.

EXTENSION DU MODELE KRILL-PREDATEURS

- a) Albatros à sourcils noirs
- i) Taux de survie des adultes : utiliser les estimations annuelles et la variance connexe de Prince et al. (1994)¹.
 - ii) Fécondité : utiliser les données annuelles sur les taux de ponte et la survie à la première mue de Prince et al. (1994)¹. La précision connexe peut être estimée à partir de l'hypothèse d'une distribution de binôme (car ces données se rapportent à toute la population étudiée).
 - iii) Tendence de la population : Ajuster les taux de survie des sub-adultes pour que le modèle de la population reflète le déclin de 31% observé de 1976 à 1989 (Prince et al., 1994¹).
 - iv) Rapport avec la densité : il peut être présumé que seule la fécondité est fonction de la densité. A titre de guide quant au niveau possible de cette dépendance, le taux maximal annuel d'augmentation de la population du grand albatros pourrait être estimé à 5% (de la Mare et Kerry, 1994²). De plus, les données sur les taux maximaux d'augmentation des albatros à sourcils noirs observés aux diverses colonies de l'île Bird seraient peut-être plus appropriées, ainsi que le mentionne Croxall et al., 1994³.
 - v) Age à la première ponte : retenir l'âge de 10 ans (valeur modale, cf. Croxall et al., 1994³).

¹ Prince, P.A., P. Rothery, J.P. Croxall et A.G. Wood. 1994. Population dynamics of black-browed and grey-headed albatrosses *Diomedea melanophris* and *D. chrysostoma* at Bird Island, South Georgia. *Ibis*, 136: 50-71.

² de la Mare, W.K. et K. Kerry. 1994. Population dynamics of the wandering albatross (*Diomedea exulans*) on Macquarie Island and the effect of mortality from longline fishing. *Polar Biology*, 14(4): 231-241.

³ Croxall, J.P., I.L. Boyd et P.A. Prince. 1994. Modelling functional relationships between predators and prey. Document *WG-Joint-94/5*. CCAMLR, Hobart, Australie.

b) Otarie de Kerguelen

- i) Taux de survie des adultes : il est nécessaire d'accroître la valeur des estimations annuelles fournies par le tableau 1 de Boyd et al. (1995)⁴, qui fournit également les estimations de la précision, afin que la population modélisée puisse atteindre le taux annuel de croissance de quelque 10% observé récemment (Boyd, 1992⁵). Ces estimations fondées sur les recaptures d'animaux marqués sont vraisemblablement biaisées à la baisse en raison 1) de la perte des marques, 2) de l'émigration d'animaux marqués et 3) du fait que l'âge moyen des individus de la colonie étudiée risque d'être plus élevé que celui de l'ensemble de la population.
- ii) Age à la première parturition : il conviendrait d'effectuer des calculs tant pour la première parturition à l'âge de trois ans qu'à l'âge de quatre ans, bien que trois ans soit vraisemblablement plus proche de la situation réelle.
- iii) Fécondité : Il s'agit ici d'une combinaison du taux de gravidité et du taux de survie des jeunes. Le tableau 1 de Boyd et al. (1995)⁴ donne des estimations annuelles du taux de gravidité (et des intervalles de confiance) et du taux de survie des jeunes. La précision du taux de survie des jeunes peut être estimée en présupposant que la distribution est binômiale (en effet, ces données portent sur toute la colonie étudiée).
- iv) Taux de survie des sub-adultes : La valeur du paramètre qui met en rapport ce taux et le taux de survie des adultes sera considérée comme la valeur du paramètre qui "hausse" les estimations du taux des adultes (cf. i) ci-dessus). En ce qui concerne l'intervalle de valeurs des paramètres à étudier, il est estimé que le coût élevé (en termes de survie) de la reproduction laisse entendre que le taux des sub-adultes est légèrement plus élevé que celui des adultes.
- v) Rapport avec la densité : Pendant les années 60, il est possible que le taux d'augmentation de la population de 16,8% par an ait été fonction de la survie accrue des adultes ou de l'immigration. Selon les données de structure d'âge, il semblerait que le taux de survie des femelles adultes ait été plus élevé au début des années 70 que pendant les années 80. De plus, il existe un rapport entre le

⁴ Boyd, I.L., J.P. Croxall, N.J. Lunn et K. Reid. 1995. Population demography of Antarctic fur seals: the costs of reproduction and implications for life-histories. *Journal of Animal Ecology*, 64: 505-518.

⁵ Boyd, I.L. 1993. Pup production and distribution of breeding Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*) at South Georgia. *Antarctic Science*, 5: 17-24.

taux de survie des femelles adultes et un indice de la disponibilité de nourriture, comme cela est déclaré dans Boyd et al. (1995)⁴. Il est de ce fait probable que la densité soit influencée non seulement par la fécondité mais aussi par le taux de survie des adultes.

Vu l'incertitude liée aux diverses estimations des taux d'augmentation de la population, un intervalle de valeurs correspondant au taux annuel maximal d'accroissement possible de la population (de 5 à 17%) sera examiné. Une série de valeurs combinées d'influence de la densité sur la fécondité et sur le taux de survie des adultes sera également examinée.

c) Manchot Adélie

Hypothèses fondamentales du modèle

Suite aux discussions, les hypothèses de ce modèle ont été remaniées comme suit :

- i) La population se compose :
 - a) des oiseaux âgés de 0 à 4 ans qui n'appartiennent pas à des colonies et ne se reproduisent pas; et
 - b) des oiseaux des colonies, âgés de 2 à 5+ ans.
- ii) Les oiseaux n'appartenant pas à des colonies peuvent rejoindre les colonies au début de chaque année. Tous les oiseaux de 5 ans les rejoignent. Une proportion (λ_y) des oiseaux âgés de 2 à 4 ans s'y rendent également - ce taux varie d'année en année.
- iii) Les jeunes dont les parents se reproduisent pour la première fois ont un taux plus faible de survie à la première mue, en raison de l'inexpérience des parents. Ce taux varie d'année en année (τ_y) et est applicable aux oiseaux de 3 à 5 ans qui viennent de rejoindre la colonie.
- iv) Les oiseaux qui intègrent la colonie à l'âge de deux ans ne se reproduisent pas cette année-là. Il n'est pas certain qu'en agissant ainsi, ces oiseaux gagnent de l'expérience et, en conséquence, qu'il faille appliquer le taux de mue des oiseaux possédant de l'expérience (κ_y) ou n'en possédant pas (τ_y), lorsqu'ils se

reproduisent l'année suivante, à l'âge de 3 ans. Des calculs sont tentés pour ces deux possibilités.

v) Le taux annuel variable de survie à la première mue des jeunes atteint par les reproducteurs expérimentés (qui se sont déjà reproduits) (κ_y) excède celui des oiseaux se reproduisant pour la première fois (c'est-à-dire $\kappa_y > \tau_y$).

vi) Taux de survie :

oiseaux d'âge 0, hors colonie : S_y^j (c.-à-d., varient chaque année)

oiseaux de 1 à 4 ans, hors colonie : S^j (taux fixes)

oiseaux de la colonie
se reproduisant pour la 1^{ère} fois : μS^A (taux fixes)

oiseaux de la colonie
ne se reproduisant pas pour la 1^{ère} fois : S^A (taux fixes)

oiseaux de la colonie, âgés de 2 ans,
ne se reproduisant pas : examiner une série de valeurs, de S^A à S^j (noter que l'année suivante, quand ils se reproduisent, les calculs devraient inclure les valeurs de μS^A à S^A pour le taux de survie).

Les distinctions ci-dessus sont ainsi justifiées :

La mortalité la plus forte, pendant la période précédant la reproduction, est constatée juste après la première mue, quand les animaux s'efforcent de s'alimenter eux-mêmes, d'où la distinction entre S^j et S^j . Etant donné que cette époque est celle où la quantité de krill est primordiale, S^j est fonction de l'année. $S_y^j < S^j$.

S^A est inférieur à S^j en raison des pertes infligées par la reproduction (qui nécessite des ressources énergétiques accrues et qui rend les oiseaux davantage sujets à la prédation des léopards de mer) et par la migration à la colonie.

Le taux de survie est à nouveau pénalisé l'année de la première tentative de reproduction (le facteur μ) en raison de l'inexpérience.

Données

Les données existantes (bien que quelques-unes doivent encore être extraites et codées) à entrer pour ajuster le modèle sont :

- i) des estimations annuelles du nombre d'oiseaux de colonies (disponibles pour la plupart des années), avec un CV estimé à 5%;
- ii) des estimations annuelles des taux de survie à la première mue κ_y et τ_y de la plupart des années (les valeurs manquantes devraient être remplacées par des valeurs couplées (κ_y, τ_y) retenues au hasard par le processus d'intégration "Monte Carlo Bayesian").

Distributions précédentes pour des paramètres inconnus

- i) Taux de survie des reproducteurs qui se sont déjà reproduits, S^A : calculs pour une série de valeurs fixes de 0,7, 0,75, 0,8 et 0,85 (en se basant sur l'estimation de 0,8 d'Ainley (1983)⁶).
- (ii) Coût de la survie des 1^{ers} reproducteurs, μ : A partir de U[0, 1].
- (iii) Taux de survie des oiseaux indépendants d'âge 1, S^I : A partir de U[S^A , 1].
- (iv) Taux de survie de la première année, S_y^I : A partir de U[0, S^A].
- (v) Proportion d'oiseaux indépendants rejoignant la colonie, λ_y : A partir de U[0, 1].

Les calculs suivants peuvent permettre d'établir une corrélation positive simple entre λ_y et S_y^I , étant donné que ces deux valeurs devraient refléter la disponibilité locale de krill cette année-là, par ex. :

$$\lambda_y = S_y^I / S^A + \epsilon \quad \text{lorsque } \epsilon \text{ provenant de } U[-0.1, 0.1] \\ \text{pourvu que } 0 \leq \lambda_y \leq 1.$$

⁶ Ainley, D.G., R.E. Leresche et W.J.L. Sladen. 1993. *Breeding Biology of the Adélie Penguin*. University of California Press: 1-240.

Résultats clés attendus des prochains modèles krill-prédateurs

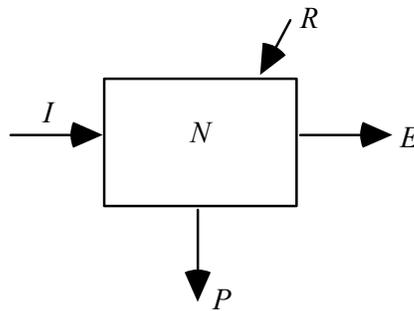
Estimations postérieures d'une série chronologique pour S_y^I (ainsi que λ_y), à partir de laquelle il convient d'estimer une relation fonctionnelle de l'abondance de krill par l'intermédiaire du modèle de rendement de krill.

De plus, la corrélation des estimations postérieures de ces deux quantités ensemble, avec κ_y et τ_y , et avec les indices de l'environnement pourrait servir de base utile pour mettre à l'épreuve les hypothèses relatives aux facteurs de l'environnement qui pourraient (par leur impact sur le krill) influencer la démographie des manchots Adélie.

**MISE AU POINT DE L'APPROCHE CONSISTANT A LIER LES LIMITES
PREVENTIVES DE PECHE DE KRILL D'UNE REGION
A LA CONSOMMATION DES PREDATEURS DE CETTE REGION**

D.S. Butterworth

Considérer la représentation schématique ci-dessous de la dynamique de krill dans une région, en l'absence de pêche de krill. La région (R) pourrait, par exemple, être la zone hachurée autour de la Géorgie du Sud, sur la figure 1 de WG-EMM-95/17.



N est le nombre d'individus de krill dans la région à un moment donné;

I est le flux de krill (nombre/année) entrant dans la région;

E est le flux de krill (nombre/année) quittant la région;

P est la consommation de krill (nombre/année) par les prédateurs dans la région.

Puis, en l'absence de recrutement de krill dans la région :

$$\frac{dN}{dt} = I - E - P \quad (1)$$

si bien que dans des conditions stables :

$$\begin{aligned} I - E - P &= 0 \\ N &= N_u \text{ (} u \text{ indiquant "non exploité")} \end{aligned} \quad (2)$$

D'autres rapports peuvent être formulés comme suit :

$$\begin{aligned} P &= M N \\ E &= \epsilon N \\ T &= N_u / I \end{aligned} \quad (3)$$

pour M = taux de mortalité naturelle du krill (an^{-1})
 ϵ = taux de débit du krill (par individu) (an^{-1})
 T = taux de renouvellement du krill dans la région R en l'absence d'exploitation (an).

L'équation (2) peut être formulée comme suit:

$$\begin{aligned} N_u / T &= \epsilon N_u - M N_u = 0 \\ \text{soit : } 1/T &= \epsilon + M \end{aligned} \quad (4)$$

Maintenant, ajouter une exploitation du krill C (nombre/an), qui soit une proportion fixe λ^* de la consommation du krill par les prédateurs en l'absence d'exploitation, à savoir :

$$C = \lambda^* P_u = \lambda^* M N_u.$$

Les équations (1) et (2) donnent maintenant :

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= I - E - P - C \\ I - E - P - C &= 0 \quad ; \quad N = N_e \text{ (} e \text{ indiquant "exploitation")} \end{aligned} \quad (5)$$

Les prédateurs seront affectés par une baisse de densité du krill dans la région R , et le rapport en question devient donc N_e / N_u . Maintenant, en partant de l'équation (5):

$$I - \epsilon N_e - M N_e - C = 0$$

afin que :

$$N_e = (I - C) / (\epsilon + M) \quad (6)$$

alors qu'en partant de l'équation (2):

$$N_u = I / (\epsilon + M) \quad (7)$$

Ainsi:

$$N_e / N_u = 1 - \frac{C}{\epsilon + M} (1 / N_u)$$

mais $1 / (\epsilon + M) = T$ à partir de l'équation (2) et $C = \lambda^* M N_u$, et de ce fait, on finit par obtenir :

$N_e / N_u = 1 - \lambda^* M T$	(8)
---------------------------------	-----

Présumons que les prédateurs pourraient tolérer une baisse moyenne de densité de krill égale à $x\%$. La pêche permise de krill, en tant que fraction de la consommation par les prédateurs (λ^*) est donc de:

$$x/100 = \lambda^* M T$$

i.e. $\lambda^* = x/(100 M T)$ (9)

Par exemple, si nous prenons $x = 10$, $M = 0,7 \text{ an}^{-1}$ et $T = 0,25 \text{ an}$, une pêche de krill en tant que fraction de la consommation par les prédateurs égale à $\lambda^* = 0,57$ (57%) aurait pour effet de réduire de 10% la densité du krill de la région R .

A l'inverse, si λ^* est fixé à 10%, la baisse d'abondance de krill $x = 0,0175$ (1³/₄%).

Questions:

- i) Cette analyse repose entièrement sur le NOMBRE d'individus de krill - qu'advierait-il si nous nous penchions au contraire sur la BIOMASSE? Noter que pour être précis, il faudrait également tenir compte de la croissance pondérale des individus de krill pendant la période où ils sont présents dans la région R . Toutefois, dans l'ensemble, cet aspect ne devrait pas affecter grandement les résultats, notamment si les prédateurs et les pêcheries ont les mêmes fonctions de sélectivité selon l'âge.
- ii) Quel est le rapport entre M , tel qu'il est utilisé ici, et la valeur généralement retenue pour refléter le taux de mortalité naturelle du krill ? Vu que R est une région à densité élevée de prédateurs, la valeur de M à utiliser ici devrait être légèrement plus élevée que la valeur "globale" généralement utilisée pour la mortalité naturelle du krill. Toutefois ceci pourrait être compensé par le fait que l'estimation de la consommation des prédateurs ($P = M N_u$) que multiplierait la valeur λ^* calculée ne pourrait tenir compte que des prédateurs se reproduisant à terre. En d'autres termes, en retenant $C = \lambda^* P$,

nous risquons de surestimer λ^* en donnant à M une valeur trop faible dans l'équation (8), mais en même temps de sous-estimer P en ne tenant pas compte des prédateurs pélagiques.

- iii) Si C était entièrement concentré dans un secteur limité de la région R , les résultats en seraient-ils affectés ? Oui - SI les prédateurs de cette région comptent particulièrement sur ce secteur ET le brassage du krill dans R est lent par rapport au taux auquel il quitte ce secteur.

- iv) Qu'advierait-il si C était capturé dans une région d'où provient le flux qui atteint R ? Le flux entrant (I) diminuerait de sorte que la densité de krill dans R baisserait également. La baisse pourrait toutefois être moins importante que ne l'indique l'équation (8), car une partie de la capture C proviendrait de krill qui n'aurait pas dû traverser la région R (mais la contourner au nord ou au sud), et qui de ce fait n'aurait pas contribué à la baisse de I .

**RAPPORT DU SOUS-GROUPE CHARGE DE CALCULER
DES LIMITES PREVENTIVES DE CAPTURE POUR LA SOUS-ZONE 48.3
A PARTIR DU POIDS DE KRILL CONSOMME PAR LES PREDATEURS**

Le sous-groupe s'est penché sur la suggestion de W. de la Mare quant à la modification à apporter à la méthode proposée par I. Everson dans WG-EMM-95/17. La modification consiste, en gros, à calculer la limite préventive de calcul à partir du modèle de rendement du krill comportant une valeur de biomasse non exploitée dérivée de la consommation des prédateurs. La limite préventive de capture est donnée par la formule:

$$C = \gamma B_o$$

dans laquelle γ est la limite préventive de capture en tant que proportion de la biomasse, telle qu'elle est calculée par le modèle de rendement de krill. Pour appliquer cette formule, il est nécessaire de posséder une estimation de B_o , laquelle n'est pas disponible pour la sous-zone 48.3. Toutefois, la quantité totale de krill consommé par les prédateurs se reproduisant à terre peut permettre de calculer la valeur de la limite inférieure de la biomasse que l'on pourrait obtenir si l'on menait une campagne d'évaluation dans la région. Cette valeur est fournie par la formule ci-dessous :

$$B_o = \frac{P}{(1 - e^{-M})V}$$

dans laquelle P est la consommation annuelle de krill par les prédateurs se reproduisant à terre;

M est le taux annuel de mortalité naturelle du krill; et

V est le remplacement annuel du krill dans la région (quantité an^{-1} , soit 1/temps de rétention).

2. γ est calculé par le modèle de rendement de krill. L'application de la méthode nécessite de posséder des estimations de P , M et V . Toutefois le modèle de rendement de krill nécessite également une estimation de la variance de B_o , laquelle pourrait être calculée par la méthode delta à partir d'estimations séparées des variances de P , M et V . Des estimations de M et de sa variance sont déjà disponibles en tant qu'élément du modèle de rendement de krill, à partir des analyses des proportions de recrutement du krill.

3. Le sous-groupe a recommandé au groupe de travail d'établir un comité qui serait chargé de coordonner les analyses et de développer les méthodes d'estimation des paramètres. Ce comité devrait être constitué, au moins, de D. Agnew, I. Boyd, D. Butterworth, J. Croxall, W. de la Mare, I. Everson, R. Holt et M. Naganobu.
4. I. Boyd et J. Croxall vont estimer la consommation par les prédateurs terrestres en Géorgie du Sud et tenter de produire une estimation de la variance de ce paramètre.
5. Le sous-groupe a convenu de tenter d'appliquer la méthode à deux échelles géographiques :
 - (i) la sous-zone 48.3 dans sa totalité; et
 - (ii) le secteur d'approvisionnement des prédateurs clés dépendant du krill et se reproduisant en Géorgie du Sud.
6. I. Everson et E. Murphy ont entrepris de fournir des estimations de temps de rétention à ces deux échelles. A l'échelle de la sous-zone, le sous-groupe a convenu qu'il serait approprié d'utiliser le modèle FRAM pour calculer une estimation du renouvellement de l'eau. Il pourrait être difficile d'attribuer une variance à cette estimation, mais il a été convenu que les membres du comité spécial se consulteraient sur la manière d'y parvenir. A l'échelle la plus limitée, le sous-groupe a estimé qu'il faudrait procéder à des calculs fondés sur toutes les données que l'on pourrait se procurer.
7. Pour commencer, la méthode serait appliquée à l'échelle temporelle d'une année entière; si l'on disposait de suffisamment de temps, il serait possible d'effectuer des études à d'autres échelles, dont celles relatives aux périodes critiques.
8. Les estimations de P , M et V seront disponibles fin juin 1996, ce qui permettra de recalculer γ au moyen du modèle de rendement de krill en temps voulu pour la prochaine réunion du WG-EMM.

**CHANGEMENTS TEMPORELS DE L'ENVIRONNEMENT MARIN
DANS LA REGION DE LA PENINSULE ANTARCTIQUE
PENDANT L'ETE AUSTRAL 1994/95**

(Résumé du rapport de l'atelier ayant eu lieu à l'Institut
für Seefischerei, Hambourg, Allemagne, du 16 au 21 juillet 1995)

1. INTRODUCTION

1. A la réunion du Comité scientifique de la CCAMLR en 1993, puis à la réunion du groupe de travail sur le krill (WG-Krill) de 1994, Suam Kim (république de Corée) avait fait remarquer que plusieurs Membres avaient fait part de leur intention de mener des recherches sur le terrain à partir d'un navire, à proximité des îles Shetland du Sud (figure I.1). Il avait alors suggéré qu'il serait bon de coordonner ces travaux et de se retrouver ensuite pour en discuter les résultats.

2. C'est ainsi que les représentants de l'Allemagne, de la république de Corée, des Etats-Unis et du Japon se sont réunis pendant la réunion du WG-Krill en 1994 et ont convenu d'ajuster leurs projets respectifs de recherche sur le terrain pour y intégrer des observations à effectuer à des stations communes. Cinq stations situées à 15 Milles d'intervalle, le long du 55^{ème} méridien W, au nord de l'île Eléphant (figure I.1) ont été retenues. Elles correspondaient aux stations 60 à 64 de la grille de US AMLR dont les stations ont été occupées deux fois par été austral depuis 1991.

3. Les cinq stations ont été occupées six fois de fin novembre 1994 à fin février 1995 au cours des campagnes de recherche menées par l'Allemagne, la république de Corée, les Etats-Unis et le Japon. Parmi les observations, on notera les profils de CTD, la mesure de la teneur en chlorophylle *a* et en sels nutritifs à diverses profondeurs, les prélèvements au filet de zooplancton et les transects acoustiques entre les stations. En outre, le Japon a ajouté une station côtière supplémentaire, la république de Corée a occupé de nouvelles stations le long de 55°W, au sud de l'île Eléphant, l'Allemagne a occupé 77 des 91 stations de la grille AMLR et les Etats-Unis ont occupé les 91 stations. Le tableau I.1 récapitule les dates des campagnes, celles d'occupation des stations communes le long de 55°W, les zones couvertes par les campagnes, le type d'observations réalisées et l'équipement utilisé par chaque pays membre.

4. V. Siegel (Allemagne) a proposé d'accueillir un atelier après la saison, à l'Institut für Seefischerei à Hambourg, juste avant la réunion de 1995 du Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème (WG-EMM) pour discuter les résultats des travaux sur le terrain. S. Kim, V. Siegel, Mikio Naganobu (Japon) et R. Hewitt (Etats-Unis) ont, ensemble, dirigé l'atelier intitulé "Changements temporels de l'environnement marin de la région de la péninsule Antarctique pendant l'été austral 1994/95".

5. Ont participé à l'atelier : V. Siegel (Allemagne), Taro Ichii, M. Naganobu, So Kawaguchi (Japon), S. Kim, Sung Ho Kang (république de Corée), Inigo Everson (Royaume-Uni), David Demer, Roger Hewitt et Valerie Loeb (Etats-Unis).

6. L'atelier s'est scindé en quatre groupes chargés respectivement de l'océanographie physique, du phytoplancton et des sels nutritifs, du zooplancton (et de la démographie du krill) et de l'acoustique. Les rapports de ces groupes et les recommandations formulées pendant l'atelier quant aux travaux à effectuer figurent dans les paragraphes ci-dessous afin que le WG-EMM puisse les examiner.

7. Il convient tout particulièrement de noter quatre conclusions : i) la position nord/sud de la zone frontale océanique au nord de l'île Eléphant le long de 55°W a varié de 15 Milles et le courant du nord-est relativement étroit associé à ce front a varié en débit en fonction de la position du front; ii) l'appauvrissement en sels nutritifs s'est manifesté au fur et à mesure qu'avancait la saison et était sans doute imputable à la succession des espèces de phytoplancton; iii) pendant la saison 1994/95, la ponte de krill était précoce, abondante et apparemment réussie; et iv) des taxons autres que le krill pourraient avoir causé une proportion importante de la réponse acoustique observée.

Recommandations

8. Les causes du déplacement de la zone frontale au nord de l'île Eléphant et son influence sur le comportement des organismes devraient être examinées. Il conviendrait d'étudier notamment la présence continue d'eaux froides entre 75 et 100 m de profondeur au nord de l'île Eléphant en fonction de la répartition du zooplancton et de la productivité primaire.

9. L'évaluation des populations de phytoplancton en tant que réservoirs de nourriture pour le krill a été limitée par le fait que les observations n'ont porté que sur les concentrations de chlorophylle *a*. Nous recommandons de procéder à des mesures, outre la mesure de la

concentration de la chlorophylle a , de la fréquence des tailles des cellules, de la biomasse de carbone et de la composition des espèces.

10. Le document WG-EMM-95/15 décrit un modèle conceptuel des facteurs qui contrôlent le recrutement du krill. Les données de la saison d'activités 1994/95 analysées pendant l'atelier semblent confirmer la première partie du modèle (frais précoces du krill, production larvaire élevée, faible densité de salpes). La deuxième partie du modèle (recrutement) peut être mise à l'épreuve pendant l'été austral 1995/96. Nous recommandons fortement de mettre en place, à cette époque, une campagne d'évaluation, ou au moins un programme d'échantillonnage représentatif, dans la région de l'île Eléphant afin d'obtenir les données essentielles qui permettront de vérifier les prévisions relatives au recrutement du krill.

11. Il a été démontré que l'approche d'évaluation acoustique à deux fréquences permettait de différencier les classes de tailles et d'identifier une couche de diffusion acoustique qui n'a encore jamais été décrite. À l'avenir, il conviendrait d'utiliser des écho-sondeurs à fréquences multiples et des techniques de différenciation des espèces pour attribuer la réponse acoustique intégrée aux diverses cibles. La combinaison de plusieurs fréquences, régimes de diffusion géométrique et de Rayleigh inclus, est particulièrement puissante lorsqu'elle est soumise à des techniques d'inversion.

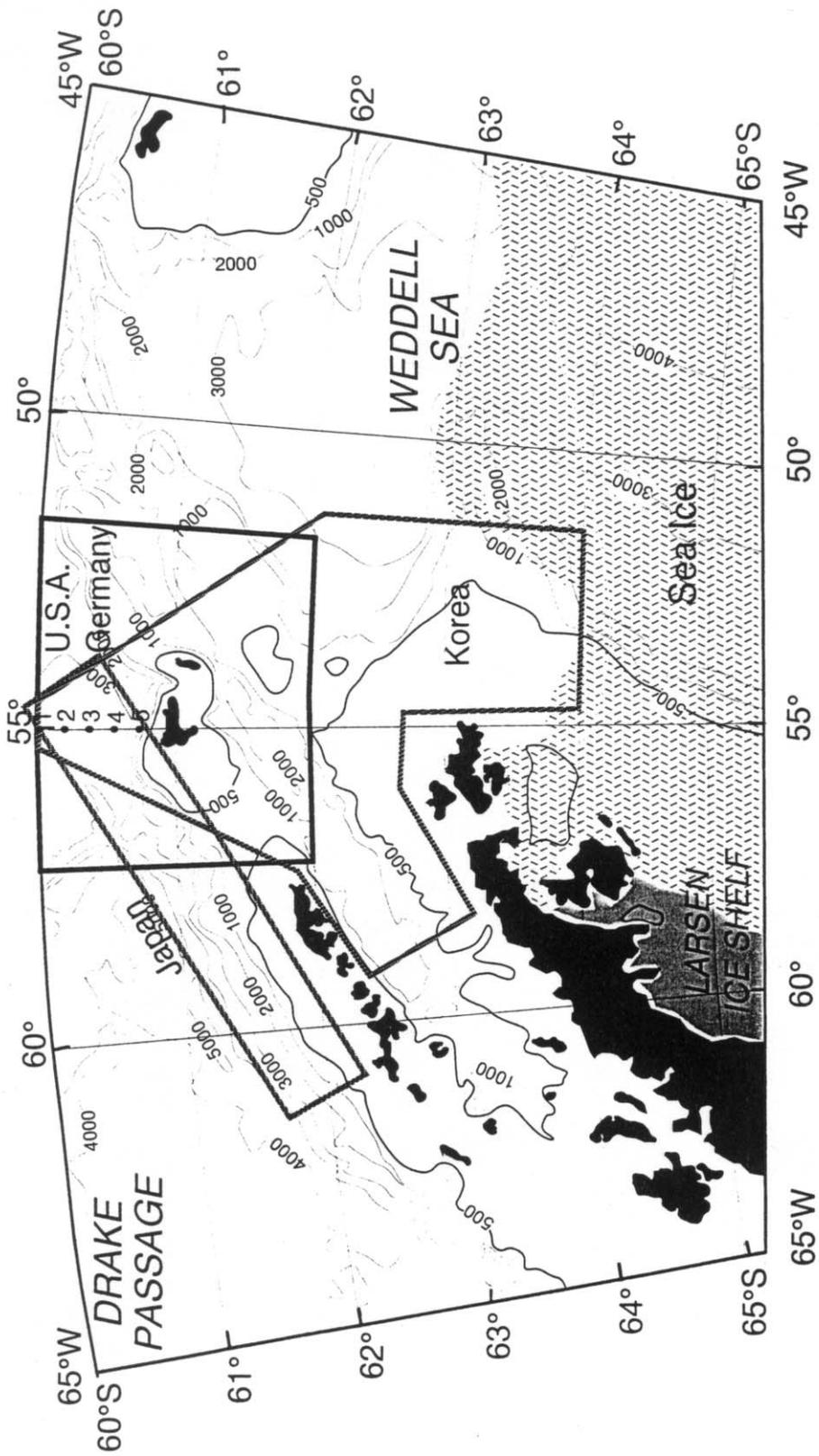


Figure I.1 : Secteurs couverts lors des campagnes d'évaluation menées par divers Etats de fin novembre 1994 à fin février 1995.

Tableau I.1 : Campagnes réalisées en Antarctique par les pays membres en 1994/95.

Dates : Durée totale de la campagne (Temps passé sur le transect 55°W)	Pays	Observations
26 novembre - 5 décembre 1995 (2 décembre 1995)	Allemagne	Au nord et au sud de l'île Eléphant; caractéristiques de l'eau, krill/zooplancton; CTD, filet RMT8 (4 mm)
30 novembre - 30 décembre 1994 (15 - 16 décembre 1994)	Japon (1 ^{ère} partie)	Au nord des îles Shetland du Sud; krill/zooplancton, phytoplancton, éléments nutritifs; acoustique, CTD, rosette, WP-2 (0,35 mm), KYMT, (3 x 3 m à maillage de 3,4 mm), MOCNESS à trois stations (maillage de 0,335 mm), échosondeur Furuno FQ-72
4 - 17 janvier 1995 (7 - 8 janvier 1995)	République de Corée	Au détroit de Bransfield et au nord-ouest de la mer de Weddell; krill/zooplancton, phytoplancton, caractéristiques de l'eau, éléments nutritifs; CTD, rosette, Bongo (maillage de 0,333 mm et de 0,505 mm), MOCNESS (maillage de 0,505 mm)
15 janvier - 12 février 1995 (18 - 19 janvier 1995)	Japon (2 ^{ème} partie)	Au nord des îles Shetland du Sud; krill/zooplancton, phytoplancton, caractéristiques de l'eau, éléments nutritifs; acoustique, CTD, rosette, WP-2 (0,35 mm), MOCNESS (maillage de 0,335 mm) à six stations
4 janvier - 11 février 1995 (24 - 25 janvier 1995)	USA (1 ^{ère} partie)	Au nord et au sud de l'île Eléphant; krill/zooplancton, phytoplancton, éléments nutritifs; acoustique, CTD, IKMT (1,8 x 1,8 m à maillage de 0,505 mm), rosette, échosondeur Simrad EK-500
8 février - 5 mars 1995 (18 - 19 février 1995)	USA (2 ^{ème} partie)	Au nord et au sud de l'île Eléphant; krill/zooplancton, phytoplancton, éléments nutritifs; acoustique, CTD, IKMT (1,8 x 1,8 m à maillage de 0,505 mm), rosette, échosondeur Simrad EK-500