

**RAPPORT DE LA TROISIÈME RÉUNION DU SOUS-GROUPE SUR LES
MÉTHODES D'ÉVALUATION ACOUSTIQUE ET D'ANALYSE**
(Cambridge, Royaume-Uni, 30 avril – 2 mai 2007)

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	599
EXAMEN DES RÉSULTATS DES DEUX RÉUNIONS PRÉCÉDENTES DU SG-ASAM	599
INFORMATIONS NOUVELLES SUR L'ACOUSTIQUE APPLIQUÉE AU POISSON DES GLACES.....	601
RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX À RÉALISER SUR LE POISSON DES GLACES	603
Identification des échos	603
Estimation de TS	603
AUTRES CAMPAGNES ACOUSTIQUES DANS LES EAUX DE LA CCAMLR.....	604
QUESTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX CAMPAGNES ACOUSTIQUES DANS LES EAUX DE LA CCAMLR.....	606
Collecte des données acoustiques à partir de navires de commerce	606
Archivage des données.....	606
Calibration	608
INFORMATIONS NOUVELLES SUR L'ACOUSTIQUE DU KRILL	608
RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX À RÉALISER SUR LE KRILL.....	610
SESSION CONJOINTE D'EXAMEN DES PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE ACOUSTIQUE DU KRILL À UTILISER DANS LES PROJETS CCAMLR-API	611
SUGGESTIONS RELATIVES À LA PROCHAINE RÉUNION (DATE/LIEU)	612
RECOMMANDATIONS À L'INTENTION DU COMITÉ SCIENTIFIQUE.....	613
ADOPTION DU RAPPORT.....	615
CLÔTURE DE LA RÉUNION	615
RÉFÉRENCES	615
TABLEAUX	617
FIGURE	621
APPENDICE A : Attributions	622

APPENDICE B :	Ordre du jour	624
APPENDICE C :	Liste des participants.....	625
APPENDICE D :	Liste des documents.....	628

**RAPPORT DE LA TROISIÈME RÉUNION DU SOUS-GROUPE SUR LES
MÉTHODES D'ÉVALUATION ACOUSTIQUE ET D'ANALYSE**
(Cambridge, Royaume-Uni, 30 avril – 2 mai 2007)

INTRODUCTION

La troisième réunion du sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (SG-ASAM) a eu lieu du 30 avril au 2 mai 2007, au British Antarctic Survey, à Cambridge (Royaume-Uni), sous la direction de Richard O'Driscoll (Nouvelle-Zélande) et de Martin Collins (Royaume-Uni).

2. M. Collins accueille les participants au nom de l'institut hôte et décrit brièvement l'organisation locale de la réunion.
3. R. O'Driscoll rappelle le contexte de la réunion et les attributions recommandées par le Comité scientifique (SC-CAMLR-XXV, paragraphe 13.39, annexe 5, paragraphes 13.16 à 13.19 et annexe 4, paragraphe 6.50 ; figurant à l'appendice A du présent document). La réunion est axée sur le développement des méthodologies adaptées aux campagnes d'évaluation acoustique du poisson des glaces (*Champscephalus gunnari*) et sur l'examen des protocoles d'échantillonnage acoustique du krill (*Euphausia superba*) pour les besoins des projets de CCAMLR-API. La discussion des protocoles d'évaluation acoustique du krill dans les campagnes de l'API a lieu le 2 mai 2007 et réunit également les membres du comité directeur de CCAMLR-API qui se rencontrent à Cambridge du 2 au 4 mai 2007. L'ordre du jour provisoire est présenté, examiné et adopté (appendice B).
4. La liste des participants figure dans l'appendice C et celle des documents soumis à la réunion, dans l'appendice D.
5. Le présent rapport est préparé par les participants.

EXAMEN DES RÉSULTATS DES DEUX RÉUNIONS PRÉCÉDENTES DU SG-ASAM

6. R. O'Driscoll récapitule les principales conclusions et recommandations des deux réunions précédentes du SG-ASAM.
7. La première réunion du SG-ASAM a eu lieu au Southwest Fisheries Science Center à La Jolla, Etats-Unis, du 31 mai au 2 juin 2005 (SC-CAMLR-XXIV, annexe 6). Les attributions de cette réunion étaient limitées à deux questions ayant trait aux campagnes d'évaluation hydroacoustique du krill, à savoir : i) les modèles de réponse acoustique du krill (TS) ; et ii) la classification de l'intensité de rétrodiffusion par volume (S_v).
8. A l'égard de ces deux points, le SG-ASAM a recommandé, dans les campagnes d'évaluation hydroacoustique de la CCAMLR visant à estimer la B_0 du krill :
 - d'utiliser le SDWBA avec des paramètres de contrainte pour définir la TS du krill en tant que fonction de longueur pour une fréquence donnée ;

- d'utiliser les valeurs minimum et maximum de TS tirées du passage convenu du SDWBA simplifié (SC-CAMLR-XXIV, annexe 6, figure 4) comme première estimation de l'erreur associée à la TS du krill ;
- de procéder à la classification de S_v pour éliminer les cibles autres que le krill par la technique de ΔS_v , les intervalles de ΔS_v étant limités à l'intervalle de tailles de krill approprié.

9. Le sous-groupe a émis deux autres recommandations en vue de faire avancer la recherche sur les modèles de TS et la classification de S_v du krill :

- Soulignant combien il est important de bien comprendre la distribution des orientations, le contraste de vitesse du son, le contraste de densité et la forme des individus pour le krill qui se trouve sous le navire effectuant l'évaluation, il encourage, en priorité, la poursuite des travaux sur ces questions.
- Estimant que l'utilisation de transducteurs de 70 kHz devrait améliorer la détection du krill, sa classification et l'estimation de B_0 , il en recommande l'utilisation lors des campagnes d'évaluation du krill, chaque fois que cela sera possible.

10. La seconde réunion du SG-ASAM a eu lieu les 23 et 24 mars 2006 au secrétariat de la CCAMLR, à Hobart (Australie) (SC-CAMLR-XXV, annexe 6). Les attributions de cette réunion étaient axées sur des questions liées aux campagnes d'évaluation du poisson des glaces, à savoir : i) la définition de la réponse acoustique du poisson des glaces en fonction de la fréquence ; et ii) la classification de l'intensité de rétrodiffusion par volume attribuée au poisson des glaces par rapport aux autres taxons. Le Comité scientifique avait également demandé des avis plus généraux sur la conduite des campagnes acoustiques, comme : i) leur conception ; ii) la documentation des méthodes d'évaluation ; iii) la présentation des résultats ; et iv) les protocoles d'archivage des données.

11. Le sous-groupe a émis les recommandations suivantes à l'intention du Comité scientifique :

- utiliser, dans la mesure du possible, des fréquences multiples, entre autres 38, 70 et 120 kHz, dans les campagnes acoustiques du poisson des glaces et du krill pour améliorer la classification des signaux. Il conviendrait également d'étudier l'utilité de fréquences supérieures et inférieures ;
- poursuivre l'évaluation de l'efficacité de la méthode de détermination des taxons par la différence de dB de S_v à $\Delta 120-38$ kHz en fonction de la discrimination du poisson des glaces par rapport aux espèces associées ;
- poursuivre l'étude de la TS du poisson des glaces et des espèces associées par diverses méthodes, comme les mesures *in situ*, les expériences *ex situ* sur des individus et des concentrations et les modèles empiriques et fondés sur la physique ;
- collecter des données sur l'orientation du poisson des glaces, y compris sur les changements d'orientation dus à la migration verticale ou à une réaction par rapport au navire de recherche ;

- v) approfondir l'étude du comportement du poisson des glaces, comme sa répartition verticale et sa réaction par rapport aux navires de recherche, car ces éléments influencent la conception des campagnes d'évaluation, l'orientation des poissons, la détermination de la réponse acoustique et la délimitation des espèces;
- vi) rendre disponible, auprès de la CCAMLR, un registre d'échogrammes, avec données associées de TS, de capture et biologiques pour le poisson des glaces et les espèces associées. Ce registre devrait être inséré dans la base de données acoustiques actuelle de la CCAMLR ;
- vii) faire étudier par le secrétariat la faisabilité d'un archivage des données sous format HAC¹ (ou autre format approprié), et archiver les autres types de données, telles que les paramètres de calibration.

INFORMATIONS NOUVELLES SUR L'ACOUSTIQUE APPLIQUÉE AU POISSON DES GLACES

12. Sophie Fielding (Royaume-Uni) présente les résultats de l'analyse préliminaire des données acoustiques obtenues lors d'une campagne d'évaluation et d'une campagne de pêche commerciale menées respectivement en janvier 2006 et janvier 2007 en Géorgie du Sud (sous-zone 48.3) (SG-ASAM-07/5).

13. S. Fielding présente tout d'abord les données non calibrées d'un échosondeur ES60 à 38 kHz, collectées de façon opportuniste sur le navire de pêche *New Polar* en janvier 2007. Le NASC ($m^2 \text{ mille } n^{-2}$) a été calculé pour la couche bathymétrique exploitée par le *New Polar* (115–180 m), dans laquelle les données de capture ont confirmé la présence de poisson des glaces. Les valeurs de NASC les plus élevées sont observées vers l'aube, dans des eaux de 200 à 250 m de profondeur. Les échogrammes et les données de capture du *New Polar* indiquent tous deux que les poissons des glaces se trouvaient en eaux intermédiaires pendant la journée. Leur présence pourrait être motivée par l'accès à la nourriture ; les échogrammes présentés montrent la présence de bancs de poisson des glaces en eaux intermédiaires, sous des essaims de krill. La comparaison des NASC en surface (10–50 m) et à la profondeur de la pêche n'établit toutefois aucun rapport entre les deux.

14. L'identification des échos de poisson des glaces est étudiée au moyen des données d'un échosondeur EK500 aux fréquences 38 et 120 kHz collectées par le patrouilleur garde-pêche *Dorada* lors de la campagne d'évaluation des poissons de fond en Géorgie du Sud. Une différence de 0 à 14 dB dans la S_v à $\Delta 120-38$ kHz est régulièrement observée dans les échos de poisson des glaces vérifiés au chalut. Cette différence pourrait permettre d'isoler ces poissons. Une analyse des bancs est réalisée sur les échogrammes pour identifier les échos de krill et de poisson des glaces ; ceux-ci peuvent être séparés en associant la profondeur dans la colonne d'eau et différents seuils. Les essaims de krill se trouvent en surface, 0–100 m, et sont identifiés par un seuil supérieur à –60 dB, alors que les bancs de poisson des glaces ne sont observés qu'au delà de 50 m de profondeur pour une S_v variant entre –85 et –60 dB. Une comparaison entre les mesures de densité tirées de données de chalutage de fond (11 traits

¹ Norme internationale en cours de développement pour le stockage des données hydroacoustiques.

dans lesquels le poisson des glaces constituait plus de 80% de la biomasse totale de la capture) et la S_v moyenne dans la région de ce chalutage a permis de calculer une première estimation de la TS du poisson des glaces, à 38 kHz.

15. Le SG-ASAM note que l'étude a procuré une quantité considérable d'informations nouvelles sur la répartition du poisson des glaces dans la colonne d'eau et qu'elle a avancé raisonnablement en ce qui concerne l'apport d'informations fiables sur l'identification morphologique des échos acoustiques du poisson des glaces. S. Fielding indique qu'une simple identification des seuils par l'algorithme de détection des bancs d'Echoview pourrait servir à distinguer les échos du poisson des glaces de ceux du krill. Toby Jarvis (Australie) fait remarquer que dans les cas de faible densité de krill, la discrimination de ces échos risque de ne pas être aussi simple.

16. Le SG-ASAM note également qu'en règle générale, les échos de krill et de poisson des glaces ne semblent pas se chevaucher au niveau de la profondeur, le poisson des glaces se trouvant généralement au-delà de 100 m de profondeur et le krill, dans les premiers 50 m. Mais comme le poisson des glaces se nourrit principalement de krill, il doit à un certain moment se trouver à la même profondeur. Il convient donc de mener d'autres opérations de pêche dans les profondeurs de 50 à 100 m pour étudier le chevauchement du krill et du poisson des glaces.

17. R. O'Driscoll s'interroge sur le fait que l'identification des échos fondée sur la présence de captures commerciales qui sont composées presque exclusivement de l'espèce cible pourrait ne pas convenir si la sélectivité de l'engin de pêche entraînait une capture dont la composition n'était pas représentative de la composition de l'écho. Le SG-ASAM précise toutefois que le poisson des glaces dominait les captures lorsqu'un chalut de recherche à maillage plus fin était lancé pour capturer les espèces cibles lors des anciennes campagnes de recherche en Géorgie du Sud et que de ce fait, il est fort probable que la composition en espèces des captures d'un chalut commercial reflète avec précision la composition des échos acoustiques.

18. Le SG-ASAM constate que l'estimation de la relation entre la TS et la longueur du poisson des glaces est entourée d'une grande incertitude. Plusieurs participants soulignent combien il est difficile de faire correspondre avec précision les données de chalut et les données acoustiques, ce qui amène à mettre en doute la fiabilité de l'estimation de TS calculée par les méthodes décrites dans SG-ASAM-07/5.

19. Il est souligné qu'en raison de sa distribution bathymétrique, il est très difficile de collecter des données *in situ* sur la TS du poisson des glaces avec les dispositifs acoustiques fixés actuellement sur les navires. On s'interroge également sur les anciennes estimations *in situ* de la TS du poisson des glaces (WG-FSA-SAM-04/9) du fait de l'incertitude entourant l'identification des cibles. D'autres technologies seront peut-être nécessaires pour estimer la TS *in situ*. Rolf Korneliussen (expert invité) indique que lors de la prochaine campagne d'évaluation de l'API de la mer du Scotia, prévue pour 2008, la Norvège a l'intention d'utiliser un système à trois fréquences avec un transducteur fixé sur une quille relevable qui pourrait produire des estimations de TS plus fiables.

RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX À RÉALISER SUR LE POISSON DES GLACES

20. Le SG-ASAM mentionne qu'avant d'être en mesure d'examiner les attributions liées à l'association des indices de chalutages et acoustiques pour l'évaluation des stocks de poisson des glaces dans la sous-zone 48.3, il conviendra de faire avancer la résolution des questions relatives à la classification des espèces et à la réponse acoustique (SC-CAMLR-XXV, annexe 5, paragraphe 13.19).

Identification des échos

21. Le SG-ASAM note que la diffusion acoustique est fonction de propriétés multiples de la cible et de l'interaction avec la longueur d'onde acoustique. Pour poursuivre l'évaluation de la discrimination entre le poisson des glaces et les espèces associées, il est nécessaire de disposer d'informations sur la réponse en fréquence non seulement pour les poissons de longueurs différentes, mais aussi pour les poissons fréquentant des profondeurs diverses, dont la structure des échos est différente, de composition différente (dont l'état de reproduction est variable, par ex.) et d'orientations différentes.

22. David Demer (États-Unis) suggère, pour évaluer les poissons des glaces, d'utiliser la technique de campagne acoustique assistée par l'optique, mise au point au centre SWFSC du NOAA pour évaluer les rascasses dans la baie de la Californie du Sud (SG-ASAM-07/7). Tout comme le poisson des glaces, la rascasse réside sur des milliers de milles n^2 sur le fond marin ou à proximité, à des profondeurs de 80 à 350+ m, on la trouve en faibles densités et son habitat n'est pas encore bien défini. En bref, la méthode utilise d'une part, des échosondeurs à fréquences multiples pour faire une projection de la rétrodiffusion des poissons démersaux et d'autre part, des caméras déployées par un véhicule contrôlé à distance pour quantifier le mélange d'espèces et estimer leurs fonctions de distribution de la probabilité selon la longueur. Ces informations, associées aux modèles de TS appropriés, peuvent servir à calculer des estimations d'abondance des poissons, par espèce, d'une manière non destructive.

Estimation de TS

23. Gavin Macaulay (expert invité) annonce qu'il n'a pas été possible cette année de tenter de modéliser la TS du poisson des glaces au moyen des méthodes de scannographie par tomographie informatique (CT pour computed tomography). Le transfert de données CT entre le Royaume-Uni (où des échantillons de poisson des glaces congelé ont été localisés) et la Nouvelle-Zélande s'est avéré impossible, car l'équipement de scannographie n'a pas été en mesure de fournir un fichier contenant les données nécessaires. Il est toutefois précisé qu'il est désormais possible de scanner par CT, à Hobart, les échantillons de poisson des glaces collectés par l'Australian Antarctic Division et d'envoyer les données en Nouvelle-Zélande, à l'institut NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research), pour analyse. Il est prévu de procéder au "scanning" en mai 2008. La modélisation de la réponse acoustique à diverses fréquences devrait suivre.

24. Une nouvelle technique a été mise au point pour mesurer la rétrodiffusion sonore large bande d'animaux vivants dans des réservoirs à forte réverbération dans un laboratoire ou à bord de navires (Demer *et al.*, 2003 ; Demer et Conti, 2003 ; Conti et Demer, 2003 ; Conti *et al.*, 2005). Les données sont utilisées pour valider les modèles de rétrodiffusion des espèces exploités et qui cohabitent. Les modèles servent à améliorer l'identification acoustique des espèces et des tailles, ainsi que les estimations de TS – améliorant par là l'exactitude et la précision des estimations tirées des campagnes d'évaluation. La méthode a déjà servi à mesurer le spectre de la rétrodiffusion sonore de plusieurs espèces telles que l'anchois et la sardine, le krill antarctique, le krill subantarctique, les mysidés, la crevette, le bocaccio (*Sebastes paucispinis*) et même l'homme. D. Demer propose d'utiliser la technique de la diffusion multiple pour mesurer la rétrodiffusion sonore large bande du poisson des glaces et des espèces coexistantes *ex situ* (SG-ASAM-07/7).

25. En 2002, la technique de la diffusion multiple a été utilisée pour mesurer les réponses acoustiques totales (TTS pour total target strength) d'*E. superba*, d'*Electrona antarctica* et d'une espèce inconnue de calmar. La TTS est la surface totale de rétrodiffusion de l'échantillon (m²) dont la moyenne est faite en fonction de tous les angles d'incidence. Les premiers résultats, documentés dans le rapport de la campagne d'évaluation 2001–2002 de l'US AMLR, indique que la TTS aux fréquences 38 à 202 kHz variait en gros entre –85 et –75 dB pour *E. superba*, –65 et –55 dB pour *E. antarctica* et –60 et –50 dB pour l'espèce de calmar. Les longueurs des poissons et des calmars n'étaient pas disponibles, leur taille échantillonnée correspondait respectivement à 6 et 1 et la TTS à moins de 50 kHz environ donnait un rapport signal/bruit faible. Les données sont présentées pour illustrer le potentiel de la méthode de la diffusion multiple et pour donner une indication de la TTS relative entre ces taxons. La TTS et la TS sont similaires lorsque l'onde est large par rapport à la taille de l'animal et vice-versa.

26. Le SG-ASAM remercie D. Demer de cette présentation et reconnaît que la méthode de la réverbération large bande pourrait être très utile pour estimer la TTS du poisson des glaces et d'autres espèces antarctiques. M. Collins fait remarquer que les poissons des glaces sont souvent moribonds dans les filets, mais que certains peuvent être dans une condition telle qu'elle permettrait d'effectuer des mesures *ex situ* de TS sur le navire de recherche.

27. G. Macaulay précise que les modèles de TS sont toujours nécessaires pour effectuer la conversion des mesures de TTS en estimations de TS.

28. Les données disponibles sur les valeurs de densité du poisson des glaces, nécessaires pour la modélisation de la TS, sont actuellement assez rares. Le SG-ASAM recommande de s'attacher à obtenir des mesures de densité et de vitesse du son pour diverses espèces de poissons antarctiques, notamment le poisson des glaces et les myctophidés.

AUTRES CAMPAGNES ACOUSTIQUES DANS LES EAUX DE LA CCAMLR

29. R. O'Driscoll présente les résultats tirés des données acoustiques collectées de façon opportuniste par les palangriers néo-zélandais dans la pêcherie exploratoire de légine de la mer de Ross (SG-ASAM-07/8). Les navires de pêche étaient équipés d'échosondeurs Simrad ES60 et de transducteurs de 12 ou 38 kHz, mais qui n'étaient pas calibrés. D'autres données

ont été collectées par le navire de recherche *Tangaroa* au cours d'une campagne de recherche menée de février à mars 2006 avec un EA500 et des transducteurs de 12, 38 et 120 kHz.

30. Les données acoustiques ont servi à étudier la répartition des espèces de proies mésopélagiques dans la mer de Ross. La rétrodiffusion acoustique totale dans les premiers 1 000 m et la diversité des types d'échos diminuaient du nord au sud. Les signaux les plus communs au nord de 67°S reflétaient une couche en surface, à moins de 50 m de profondeur, des bancs et des couches situés autour de 200 et 400 m de profondeur et une couche de diffusion profonde et éparse située à 750 m de profondeur. Au sud de 70°S, la densité acoustique moyenne était beaucoup plus faible et la rétrodiffusion venait principalement de bancs et de couches situés à moins de 100 m de profondeur. Les échos provenant de la couche près du fond étaient associés aux secteurs de moins de 1 000 m de profondeur à la bordure du plateau de la mer de Ross. En général, le niveau de rétrodiffusion observé dans la mer de Ross était nettement moins élevé que celui des secteurs de plateau au large de la Nouvelle-Zélande.

31. On ne dispose que de peu d'informations directes sur la composition en espèces des différents types d'échos dans la mer de Ross. Toutefois, des échos différents montraient des réponses acoustiques différentes aux trois fréquences examinées, ce qui donne quelque indication sur l'identité probable des principaux réflecteurs. Les échos provenant de moins de 100 m de profondeur étaient plus intenses à 120 kHz qu'à 38 kHz, et faibles à 12 kHz. Ce type de réponse acoustique est typique du krill ou d'autres espèces de zooplancton de grande taille. Les bancs et les couches à 200–400 m de profondeur affichaient une réponse plus régulière à toutes les fréquences et pourraient avoir été associés aux poissons de petite taille.

32. L'étude a identifié les secteurs clés et les types d'échos devant faire l'objet de recherche, comme l'échantillonnage dirigé, et montre comment les navires de pêche peuvent être utilisés pour collecter, de façon opportuniste, des données acoustiques pour les besoins de l'étude de l'écosystème.

33. R. O'Driscoll demande si les Membres ont validé les échogrammes de *Pleuragramma* spp. T. Jarvis indique que l'Australie dispose de quelques échogrammes qui, compte tenu du lieu géographique et de l'absence de krill dans les captures RMT, ont toutes les chances de correspondre à *Pleuragramma* spp. Il accepte de les rendre disponibles.

34. S. Fielding décrit le programme de campagnes du British Antarctic Survey en mer du Scotia. Trois campagnes (printemps, été et automne) sont prévues dans le cadre du programme scientifique "Discovery 2010", la première ayant eu lieu en octobre–décembre 2006 (printemps austral). Elles ont pour objectif d'étudier la variabilité saisonnière de la structure du réseau trophique le long des gradients latitudinaux et de productivité, avec un transect principal s'étendant de la corniche glaciaire (au sud des îles Orcades du Sud) au front polaire (au nord de la Géorgie du Sud). Des données acoustiques seront collectées le long du transect, avec des transects acoustiques à moyenne échelle réalisés toutes les huit stations principales environ.

35. M. Collins présente des informations sur une campagne (campagne 100 du *James Clark Ross*) menée au nord-ouest de la Géorgie du Sud en mars 2004 pour étudier la répartition et l'écologie des poissons mésopélagiques (SG-ASAM-07/8). Sont présentées les données sur la distribution verticale (jour et nuit) des neuf espèces de myctophidés les plus

abondantes. Les échogrammes attribués à *E. carlsbergi*, *Protomyctophum choriodon* et au nototheniidé *Patagonotothen guntheri* sont affichés et examinés.

36. Le SG-ASAM constate la fréquence des myctophidés dans les eaux antarctiques et combien il est important pour l'estimation acoustique de savoir quelles espèces de myctophidés possèdent une vessie natatoire. M. Collins a dressé le tableau 1 présentant des informations préliminaires sur la taille des myctophidés abondants dans la mer du Scotia et sur les caractéristiques de leur vessie natatoire. Le sous-groupe est également renvoyé à un ancien rapport sur la forme des vessies natatoires de Marshall (1960).

QUESTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX CAMPAGNES ACOUSTIQUES DANS LES EAUX DE LA CCAMLR

Collecte des données acoustiques à partir de navires de commerce

37. Le SG-ASAM reconnaît l'intérêt accru que portent les Membres à la collecte de données acoustiques à partir de navires de commerce (SG-ASAM-07/5, 07/7, par ex.).

38. En 2003, le CIEM a établi un groupe d'étude (SGAFV pour Study Group on Collection of Acoustic Data from Fishing Vessels) pour évaluer la collecte de données acoustiques provenant de navires de pêche et émettre des recommandations pertinentes. Des experts de 12 pays ont participé aux travaux de ce groupe d'étude pendant son mandat de trois ans. Un rapport écrit, rédigé par le SGAFV pendant ses trois réunions annuelles et par correspondance pendant les périodes d'intersession, sera publié en juillet 2007, dans les *Rapports de recherches collectives du CIEM*. R. O'Driscoll décrit le contenu de ce rapport et y renvoie les Membres intéressés.

Archivage des données

39. Lors de la réunion de 2006, le SG-ASAM a demandé au secrétariat :

- i) d'établir un registre d'échogrammes, avec données associées de réponse acoustique, de capture et biologiques pour le poisson des glaces et les espèces associées (SC-CAMLR-XXV, annexe 6, paragraphe 50) ;
- ii) de mettre au point un archivage des paramètres de calibration et de configuration pour l'analyse détaillée (répétée) des données de campagnes acoustiques (SC-CAMLR-XXV, annexe 6, paragraphe 62) ;
- iii) d'étudier la faisabilité d'un archivage des données sous format HAC, et d'obtenir de la documentation sur les formats ek5 et Echoview EV (SC-CAMLR-XXV, annexe 6, paragraphe 61).

D. Ramm présente SG-ASAM-07/4 qui fait état de l'avancement de ces tâches.

40. Le modèle actuel de base de données a été élargi à un nouveau module qui contient le prototype d'un registre d'échogrammes. Ce prototype est basé sur la structure adoptée par le

projet européen d'identification des espèces par des informations acoustiques obtenues à plusieurs fréquences (SIMFAMI pour Species Identification Methods from Acoustic Multifrequency Information) (SIMFAMI, projet UE Q5RS-2001-02054, rapport final 2005). Le prototype de registre, qui pourra être lié à la base de données acoustiques actuelle de la CCAMLR, contient deux tableaux principaux : Echogramme – une description des caractéristiques de l'échogramme typique d'une espèce ; et Echotrace – des exemples photographiques d'échotracés.

41. Le SG-ASAM note l'importance de la validation des échogrammes figurant dans le registre et la nécessité d'inclure des informations sur la composition des captures et d'autres métadonnées (type d'engin, profondeur de pêche, etc.) qui pourraient être ajoutées dans un autre tableau lié au premier.

42. G. Macaulay suggère de remplacer B20 dans le tableau des Echogrammes par la pente et l'intercept de la relation TS-longueur, car il a été démontré que plusieurs espèces ont un rapport TS-longueur dont la pente est différente de 20.

43. Le secrétariat demande quelques exemples de données pour faire avancer le prototype de registre ; S. Fielding accepte de fournir quelques échogrammes.

44. Le modèle actuel de base de données a été élargi à un nouveau module qui contient le prototype de tableaux d'archivage des données sur : la configuration des transducteurs, la configuration des échosondeurs et les paramètres de calibration. Le secrétariat demande des conseils sur les paramètres de calibration qu'il conviendrait d'inclure dans le tableau de la base de données. Le SG-ASAM suggère d'inclure les paramètres figurant dans le tableau 2.

45. SonarData a procuré au secrétariat des informations sur les spécifications du format du fichier ek5 de SonarData et sur la possibilité d'archivage des données Echoview sous le format HAC (I. Higginbottom, Directeur, SonarData, comm. pers., avril 2007).

46. Le SG-ASAM note que les données actuelles peuvent être archivées à deux niveaux : les fichiers de données brutes (qui contiennent des variables telles que la position, S_v et la phase) et les données traitées (telles que les lignes de définition du fond et les régions).

47. La conversion des fichiers de données au format HAC est relativement aisée, mais elle n'est pas forcément nécessaire si le format des fichiers de données est bien documenté. Certains formats de fichiers actuels (tels que les fichiers bruts EK60) ayant, en effet, toute la documentation adéquate, le SG-ASAM recommande d'archiver cette dernière avec les fichiers de données.

48. L'archivage des données traitées est plus difficile. Certaines informations, par exemple, enregistrées dans des fichiers EV ne sont pas reconnues par les fichiers HAC et ne peuvent être écrites dans ces fichiers ou dans d'autres fichiers. Le SG-ASAM estime que le logiciel post-traitement et la structure du fichier devraient être documentés avec les données traitées. Lorsque la documentation pertinente n'est pas disponible (logiciels exclusifs, par ex.), la version du logiciel utilisé pour le traitement devrait être archivée avec le fichier de données traitées. Ceci pourrait entraîner des implications financières pour le secrétariat, mais le SG-ASAM précise que des logiciels en lecture seule (versions de démonstration) sont disponibles gratuitement auprès de certains fabricants (Echoview de SonarData, par ex.).

49. Le SG-ASAM incite fortement les fabricants de logiciels à envisager de normaliser des structures de fichiers bien documentées et les procédures d'exportation et d'archivage des données traitées (telles que les chaînes de données ASCII qui définissent les limites des secteurs, y compris celle du fond).

Calibration

50. Lors de la réunion 2007 du groupe FAST du CIEM, les participants ont soulevé la question de l'uniformité de la calibration entre les utilisateurs, notamment en ce qui concerne le système d'échosondeur Simrad EK60 et les protocoles de calibration décrits dans le manuel de Simrad. Un groupe a été établi pour discuter de ce sujet, rassembler les protocoles de calibration employés actuellement par les utilisateurs et rédiger d'ici deux ans, à l'intention du CIEM, un rapport sur les directives relatives aux procédures de calibration de l'EK60. T. Jarvis, l'un des responsables de ce groupe, rendra compte au SG-ASAM de l'état d'avancement de ce projet.

INFORMATIONS NOUVELLES SUR L'ACOUSTIQUE DU KRILL

51. T. Jarvis présente les méthodes et les résultats de la campagne australienne BROKE-West qui, en 2006, procédait à une évaluation acoustique de la biomasse du krill dans la division 58.4.2, dans un document faisant suite à WG-EMM-06/16 (SG-ASAM-07/9). Il souligne les protocoles convenus par la CCAMLR pour les différentes étapes nécessaires pour rendre compte et réaliser une estimation de B_0 à partir des données acoustiques (par ex., SC-CAMLR-XV, annexe 4, appendice D ; SC-CAMLR-XIX, annexe 4, appendice G, paragraphes 3.1 à 3.6). T. Jarvis fait également remarquer que : i) alors que la littérature de la CCAMLR contient nombre de discussions sur les méthodes acoustiques, il n'existe pas un seul document à des fins de référence, et ii) depuis lors, la CCAMLR examine également les avancées récentes méthodologiques (par ex., SC-CAMLR-XXIV, annexe 4, paragraphes 4.55 à 4.60, 4.66 et 4.67).

52. Il est reconnu que les groupes de travail de la CCAMLR ont examiné au fil des ans plusieurs protocoles et directives acoustiques. Le regroupement de ces informations en un seul document serait extrêmement utile. Pour faire avancer la situation, T. Jarvis présente un organigramme qui tente de récapituler et d'illustrer les étapes principales du processus, de la collecte de données acoustiques à l'estimation de la biomasse de krill. Sur la recommandation du sous-groupe, l'organigramme est reproduit ici (figure 1).

53. La méthodologie de la campagne acoustique BROKE-West a adhéré, dans la mesure du possible, aux protocoles des campagnes BROKE (Pauly *et al.*, 2000) et CCAMLR-2000 (Hewitt *et al.*, 2004). Ont entre autres été appliqués les mêmes modèles longueur:poids ($L:W$) et de réponse acoustique (TS), ainsi qu'une version modifiée de la méthode de Jolly et Hampton (1990) pour estimer B_0 et sa variance associée.

54. La calibration du système d'échosondeurs durant la campagne BROKE-West a révélé des différences de gain des transducteurs (gain de TS) d'un maximum de ~0,5 dB pour les routines de traitement Simrad par rapport à Echoview. Les résultats du "modèle EK" Simrad ont servi dans le post-traitement des données de campagne. Les différences de qualité entre le

modèle de transducteur de 120 kHz utilisé pendant la campagne BROKE-West (Simrad ES120-7) et le nouveau modèle composite de Simrad (ES120-7C) sont examinées. Il est rappelé que les protocoles de calibration de l'échosondeur EK60 font actuellement l'objet de l'examen d'un groupe du CIEM, sous la direction de G. Pedersen (Norvège) et T. Jarvis, dont les résultats seront communiqués au SG-ASAM en temps voulu. Le WG-EMM-96 dresse la liste des informations à documenter pour chaque campagne d'évaluation, concernant les calibrations (SC-CAMLR-XV, annexe 4, appendice D ; SC-CAMLR-XIX, annexe 4, appendice G, paragraphes 3.1 à 3.6). Le sous-groupe accepte de revoir ce tableau et de l'actualiser si nécessaire.

55. Le post-traitement des données acoustiques de la campagne BROKE-West comportait les étapes suivantes : i) suppression du bruit de surface et d'autres interférences des transducteurs ; et ii) identification des espèces à l'aide des différences de dB (2–16 dB pour S_v à $\Delta 120$ –38 kHz). La densité moyenne pondérée de krill de la campagne a ainsi été estimée à $9,48 \text{ g m}^{-2}$; $B_0 = 14,85$ millions de tonnes ; avec un CV = 15,15%. Le CV mentionné dans WG-EMM-06/16 est erroné ; il sera révisé et indiqué à la CCAMLR.

56. Les densités acoustiques de krill de la campagne BROKE-West ont été représentées jusqu'à ce jour au moyen de fonctions de densité cumulative et des distributions de densités décrites ensuite par rapport à la courbe de niveau de 1 000 m. Les résultats indiquent que, pour la plupart, les densités de krill trouvées étaient très faibles ($<1 \text{ g m}^{-2}$) et que la densité cumulative était principalement liée à la courbe de 1 000 m (bordure de plateau). De plus, 90% du krill résidait dans les 100 premiers mètres, comme le constatait la campagne CCAMLR-2000. Ces analyses s'intègrent dans une étude plus vaste en cours sur les covariations dans les composantes biotiques et abiotiques de l'écosystème.

57. La définition de l'aire couverte par la campagne a suscité quelques discussions. Selon Jon Watkins (Royaume-Uni), la zone d'intérêt est généralement définie a priori, le modèle d'échantillonnage reposant ensuite sur cette décision. D. Demer reconnaît qu'elle pourrait être définie sur la base d'une aire de gestion (comme les zones statistiques de l'OAA) ou sur celle qui délimite un stock. Le choix dépend de l'objectif de la campagne. T. Jarvis fait remarquer que pendant la campagne BROKE-West, il a également fallu prendre des décisions en temps réel pour déterminer à quelle distance de la côte il fallait se trouver pour couvrir l'ensemble du stock de krill.

58. T. Jarvis précise que les plans de campagnes d'évaluation peuvent être optimisés pour l'estimation de la biomasse ou la dispersion des stocks, mais que des compromis sont nécessaires lorsque la campagne vise des objectifs multiples.

59. Le sous-groupe rappelle qu'en 2005, le SG-ASAM recommandait d'utiliser des intervalles plus réduits de différence de dB, comme le laissaient entendre les distributions des fréquences des longueurs de krill dans les zones de sous-campagnes à l'époque de ces campagnes d'évaluation.

60. Il est noté que le facteur de conversion de l'écho-énergie en densité dérivé du rapport entre la masse par individu de krill et la TS par individu de krill devrait être calculé en pondérant tant le numérateur que le dénominateur par les distributions de fréquences de longueurs avant de calculer le rapport.

RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX À RÉALISER SUR LE KRILL

61. Le SG-ASAM examine les attributions que lui a confiées le WG-EMM (SC-CAMLR-XXV, annexe 4, paragraphe 6.50). Le sous-groupe a été chargé de réviser la méthode d'estimation du CV de l'estimation de biomasse présentée par Demer et Conti (2005) et de considérer si cela suffisait pour déterminer, d'une manière plus générale, l'incertitude entourant B_0 . Le SG-ASAM estime que la référence correcte est Demer (2004), qui utilise une simulation de Monte Carlo à fréquences multiples pour estimer l'erreur aléatoire totale.
62. Demer (2004) conclut que l'élément aléatoire de l'erreur de mesure est négligeable par rapport à l'erreur d'échantillonnage. Plusieurs sources de biais variant sur des échelles spatio-temporelles sont toutefois significatives. R. O'Driscoll mentionne que si les biais sont réguliers dans le temps et dans l'espace, les données peuvent alors être considérées comme relatives et elles peuvent servir d'indices.
63. Le SG-ASAM note que l'identification des échos, la TS, le modèle longueur-poids et l'échantillonnage sont les quatre plus grandes sources d'incertitude déterminées par Demer (2004) et que chacune d'elles, ainsi que d'autres probablement, doit être quantifiée, comparée et atténuée. Le sous-groupe estime que la quantification de ces erreurs est peut-être plus importante que les méthodes par lesquelles ces erreurs sont combinées.
64. Le SG-ASAM estime que la méthode de Monte Carlo pour estimer l'erreur totale a désormais été utilisée par de nombreux chercheurs et qu'elle semble convenir pour expliquer l'incertitude combinée. Il recommande la création d'une liste des sources d'erreurs possibles et de l'accompagner d'une liste de protocoles qui servirait à aider à résoudre ces erreurs.
65. Le WG-EMM a également demandé au SG-ASAM quelle méthode convenait le mieux pour "estimer B_0 à partir des données de campagnes d'évaluation, en comparant les méthodes reposant sur les campagnes d'évaluation et celles reposant sur les modèles?" (SC-CAMLR-XXV, annexe 4, paragraphe 6.50). Le SG-ASAM estime qu'il ne dispose pas de l'expertise nécessaire pour examiner la validité des divers schémas d'estimation fondés sur les données ou sur les modèles (comme l'entropie maximale, le krigeage, ou les méthodes de Jolly et Hampton (1990), etc.), et précise que le CIEM, ainsi que d'autres groupes y procèdent depuis de nombreuses années. Il est possible que lors de l'atelier sur la B_0 associé à la réunion 2007 du WG-EMM (Christchurch, Nouvelle-Zélande) on dispose d'une plus large expertise statistique pour traiter la question.
66. Le SG-ASAM examine ses anciennes recommandations concernant l'utilisation du modèle SDWBA pour les estimations de la biomasse de krill. Il note que ces recommandations n'ont pas été appliquées systématiquement dans les dernières campagnes d'évaluation. Il reconnaît par ailleurs que l'analyse effectuée à l'aide de la nouvelle méthode rend difficile la comparaison avec les anciennes données.
67. Le SG-ASAM examine par ailleurs si des valeurs génériques de paramètres pourraient être utilisées pour le SDWBA. D. Demer précise qu'une analyse de sensibilité de ce modèle à ces paramètres a été réalisée lors de SG-ASAM-05 (SC-CAMLR-XXIV, annexe 6), dans laquelle il a été déterminé qu'il serait très utile de restreindre davantage les paramètres du modèle. T. Jarvis déclare que plusieurs de ces paramètres ont été restreints durant la campagne BROKE-West (SG-ASAM-07/9).

68. Les diverses méthodes disponibles pour la mesure de la densité et des contrastes de la vitesse du son sont examinées. Plutôt que de n'avoir recours qu'à une méthode, les participants sont renvoyés à plusieurs documents traitant de ces mesures (Chu et Wiebe, 2005 par ex. ; WG-EMM-05/36). Le SG-ASAM recommande d'encourager les Membres à effectuer des mesures de densité et de vitesse du son pendant les campagnes d'évaluation de l'API.

69. Tor Knutsen (Norvège) propose d'examiner les méthodes de différenciation des groupes de plancton, comme l'identification par moyen acoustique d'autres éléments de l'écosystème. La discussion cherche à déterminer si la différence de S_v de 2–16 dB entre $\Delta 120\text{--}38$ kHz identifiée dans la campagne CCAMLR-2000 est justifiée. Selon T. Jarvis, elle couvre, chez le krill, l'intervalle de tailles (10–60 mm) que l'on observe généralement au cours d'une campagne d'évaluation australienne du krill. M. Collins note que cet intervalle est très large et qu'il pourrait représenter toute la biomasse acoustique d'un secteur. D. Demer ajoute que le SG-ASAM-05 (SC-CAMLR-XXIV, annexe 6) avait convenu d'une recommandation selon laquelle l'intervalle de S_v à $\Delta 120\text{--}38$ kHz était restreint sur la base des tailles de krill présentes dans les chaluts échantillonnés. J. Watkins et T. Jarvis estiment qu'il est nécessaire de travailler sur un échantillon représentatif des populations, en indiquant la différence entre les traits stratifiés et les traits dirigés pour l'estimation des fréquences de longueurs.

70. Le SG-ASAM propose de réaliser un calcul de biomasse basé sur la rétrodiffusion totale, de même que sur l'élément de rétrodiffusion attribué au krill par la méthode de la différence de dB, pour vérifier quelle proportion de la rétrodiffusion totale est attribuée au krill.

71. Le SG-ASAM examine ensuite les variations diurnes des estimations acoustiques de krill provoquées soit par la variation de la TS en fonction de l'angle d'incidence (ou la variation de l'angle d'incidence sur un cycle diurne), soit par la suppression du krill dans la "zone morte" près de la surface. R. Korneliussen propose d'inclure dans les prochaines campagnes d'évaluation les mesures tirées d'un sonar pointé vers le haut ou d'un sonar latéral.

SESSION CONJOINTE D'EXAMEN DES PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE ACOUSTIQUE DU KRILL À UTILISER DANS LES PROJETS CCAMLR-API

72. Svein Iversen (coresponsable, Comité directeur de CCAMLR-API) accueille les participants à la session conjointe du 2 mai 2007 et évoque à grands traits le contexte de la formation du comité directeur de CCAMLR-API.

73. Au début de la réunion, quatre Membres (Allemagne, Japon, Norvège et Nouvelle-Zélande) avaient déjà notifié au comité directeur de CCAMLR-API leur intention de mener des campagnes d'évaluation durant l'API. D'autres Membres (Argentine, Brésil, Inde et Italie), ainsi que le Pérou avaient manifesté leur intérêt pour de telles campagnes d'évaluation. De plus, J. Watkins indique que le Royaume-Uni réalisera des travaux d'évaluation acoustique liés aux programmes de l'API.

74. La session conjointe précise que ces campagnes d'évaluation de l'API, dont les objectifs divers seront définis en vertu du CAML, d'ICED et de programmes nationaux, ne s'inscriront pas dans un programme de recherche à part entière de la CCAMLR tel que l'était

la campagne CCAMLR-2000. Les protocoles acoustiques ne peuvent donc être trop rigoureux et normatifs.

75. J. Watkins propose d'inclure tous les participants à l'API dans les protocoles hiérarchiques. Il précise que même les observations acoustiques obtenues de façon opportuniste peuvent se révéler utiles, notamment en ce qui concerne les secteurs sur lesquels on ne dispose que de peu d'informations (la mer de Bellingshausen, par ex.). La session conjointe accepte cette proposition.

76. La session conjointe note qu'il est important de faire correspondre le niveau des protocoles aux critères d'étude. Par exemple, la description qualitative des types d'échos demande un niveau d'équipement et de protocoles moins important que l'analyse quantitative de la rétrodiffusion. Les protocoles les plus rigoureux sont nécessaires pour les données acoustiques servant à l'estimation de la biomasse et à l'évaluation des stocks.

77. La session conjointe accepte un cadre de protocole définissant les critères minimum, souhaitables et optimum des données acoustiques collectées pendant les campagnes d'évaluation de l'API (tableau 3). Ces catégories correspondent aux critères d'étude de l'analyse descriptive, de l'analyse quantitative de la rétrodiffusion et de l'estimation de la biomasse.

78. La session conjointe recommande aux Membres qui réaliseront des campagnes d'évaluation dans le cadre de l'API de se référer aux protocoles acoustiques du tableau 3 et de les suivre. Les protocoles devront correspondre aux critères d'étude spécifiques aux données acoustiques. Des possibilités de collecte de données acoustiques pourraient s'offrir à partir de navires de pêche évoluant dans les eaux de la CCAMLR, une collaboration que la session conjointe encourage. Celle-ci reconnaît que ces protocoles pourraient s'avérer utiles pour d'autres groupes menant des campagnes d'évaluation dans le cadre de l'API.

79. La session conjointe souligne la nécessité d'un archivage centralisé des données acoustiques brutes et des métadonnées collectées lors des campagnes d'évaluation de l'API. Elle recommande aux diverses parties concernées (CAML, CCAMLR, ICED, par ex.) d'examiner et d'adopter des protocoles d'archivage des données, ainsi que des dispositions à leur égard.

80. La session conjointe n'a pas spécifiquement discuté des protocoles de traitement des données acoustiques tirées des campagnes d'évaluation de l'API. Elle recommande à toutes les parties concernées de se regrouper autour d'un autre atelier pour examiner le traitement de ces données en général, ainsi que les critères d'étude plus spécifiques à la CCAMLR (les estimations de la biomasse de krill, par ex.).

SUGGESTIONS RELATIVES À LA PROCHAINE RÉUNION (DATE/LIEU)

81. Le SG-ASAM reconnaît que la présente session a eu l'avantage d'avoir eu lieu en parallèle d'une réunion du groupe de travail FAST, du CIEM, qui s'est tenue à Dublin, en Irlande, du 23 au 27 avril 2007. Il est convenu que les experts en acoustique auront plus de chances de participer aux réunions du SG-ASAM si celles-ci continuent d'avoir lieu parallèlement à ces réunions.

82. Le SG-ASAM estime que les prochaines réunions devront être tenues d'examiner les résultats de la recherche acoustique en cours et des nouvelles campagnes, notamment celles liées aux activités de l'API.

83. Un Symposium (SEAFACtS, pour Symposium on the Ecosystem Approach with Fisheries Acoustics and Complimentary Technologies) soutenu par le CIEM se tiendra à Bergen, en Norvège, du 16 au 20 juin 2008. Le groupe de travail FAST organisera une session d'un jour juste après ce symposium (probablement le 23 juin 2008). R. O'Driscoll précise que plusieurs sous-groupes du CIEM avaient déjà prévu d'organiser des réunions avant et après SEAFACtS et que, de ce fait, il pourrait être difficile d'y associer une réunion du SG-ASAM en 2008.

84. En conséquence, le SG-ASAM recommande d'organiser sa prochaine réunion à la même époque et au même lieu que celle du WG-FAST en avril 2009. Ses attributions devront comprendre l'évaluation des résultats acoustiques des campagnes d'évaluation de l'API de 2008, le développement de la modélisation de la TS et d'autres nouvelles observations. Les Membres disposeront ainsi de temps supplémentaire pour analyser les résultats des campagnes de l'API. D. Demer indique que la réunion 2009 du WG-FAST aura probablement lieu en Sicile (Italie).

85. Malgré recommandations indiquées ci-dessus, le SG-ASAM est disposé à se réunir en 2008 si le Comité scientifique le lui demande.

86. Le SG-ASAM recommande la présence du directeur des données à ses prochaines réunions et l'inclusion dans le budget du Comité scientifique des frais engagés par le secrétariat pour couvrir les déplacements lorsque les réunions n'ont pas lieu à Hobart.

RECOMMANDATIONS À L'INTENTION DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

87. Le SG-ASAM recommande l'étude de la réponse acoustique du poisson des glaces en fonction de la structure des bancs, de la profondeur, du moment de la journée et d'autres variables pour faire avancer l'évaluation de la discrimination du poisson des glaces et des espèces associées (paragraphe 21 et 22).

88. Le SG-ASAM recommande de poursuivre l'étude de la TS du poisson des glaces et des espèces associées au moyen de diverses méthodes, entre autres des mesures *in situ*, des expériences *ex situ* sur des individus et des concentrations et de modèles fondés sur la physique et empiriques (paragraphe 23 à 26).

89. Le SG-ASAM recommande de poursuivre les travaux visant à obtenir des mesures de densité et de vitesse du son pour diverses espèces de poissons antarctiques, notamment le poisson des glaces et les myctophidés ; ces mesures serviront de données d'entrée des modèles de TS (paragraphe 28).

90. Le SG-ASAM, ayant constaté que le comportement du poisson des glaces aurait de l'influence sur la conception des campagnes d'évaluation, l'orientation des poissons, la détermination de la réponse acoustique et la délimitation de l'espèce, recommande de poursuivre la recherche sur le comportement de ce poisson à l'aide de diverses technologies et méthodes d'observation (paragraphe 15 à 19).

91. Le SG-ASAM demande que les Membres fournissent des échogrammes validés avec données associées de TS, de captures et biologiques concernant le poisson des glaces et les espèces associées pour les inclure dans le registre des bases de données acoustiques de la CCAMLR (paragraphe 43).
92. Le SG-ASAM souligne de nouveau la nécessité d'une documentation et d'un archivage adéquats des données des campagnes acoustiques, des données brutes et des données traitées. Lorsque la documentation pertinente n'est pas disponible (logiciels exclusifs, par ex.), la version du logiciel utilisé pour le traitement devrait être archivée avec le fichier de données traitées (paragraphe 46 à 49).
93. Le SG-ASAM recommande de regrouper en un seul document tous les protocoles acoustiques et les directives des campagnes d'évaluation du krill déjà examinés par les groupes de travail de la CCAMLR (paragraphe 52).
94. Le SG-ASAM recommande d'une part, de réaliser, dans la mesure du possible, des mesures de densité, du contraste de la vitesse du son et de l'angle d'incidence lors des prochaines campagnes d'évaluation du krill et ce, afin de restreindre davantage ces paramètres dans le modèle SDWBA et d'autre part, aux Membres engagés dans des études de l'API, de se fixer ces mesures comme objectif pour en établir la variabilité typique (paragraphe 68).
95. Le SG-ASAM recommande de poursuivre l'étude de la variabilité journalière de la biomasse de krill, provoquée soit par la variation de la TS en fonction de l'angle d'incidence et du cycle journalier, soit par la suppression du krill dans la "zone morte", près de la surface, des échosondeurs fixés sur la coque (paragraphe 71).
96. Le SG-ASAM recommande de revoir et de mettre au point les protocoles afin de résoudre les principales sources d'incertitude dans les campagnes d'évaluation du krill. Ces incertitudes devraient ensuite être régulièrement quantifiées, comparées sur le plan spatio-temporel et atténuées (paragraphe 63).
97. Le SG-ASAM recommande d'organiser sa quatrième réunion parallèlement à celle du groupe de travail FAST du CIEM en 2009 pour examiner les résultats acoustiques des campagnes d'évaluation de l'API, le développement de la modélisation de la TS et d'autres nouvelles observations (paragraphe 84).
98. Le SG-ASAM recommande la présence du directeur des données à ses prochaines réunions et l'inclusion dans le budget du Comité scientifique des frais engagés par le secrétariat pour couvrir le déplacement aux réunions n'ayant pas lieu à Hobart (paragraphe 86).
99. La session conjointe (SG-ASAM et comité directeur de CCAMLR-API) recommande aux Membres qui réaliseront des campagnes d'évaluation de l'API de se référer aux protocoles acoustiques de collecte des données présentés par le sous-groupe (tableau 3) et de suivre ces protocoles. Ceux-ci devront correspondre aux critères d'études spécifiques aux données acoustiques (paragraphe 78).
100. La session conjointe recommande aux diverses parties concernées (CAML, CCAMLR, ICED, par ex.) d'examiner et d'adopter des protocoles d'archivage des données, ainsi que des dispositions à leur égard (paragraphe 79).

101. La session conjointe recommande à toutes les parties concernées de se regrouper autour d'un autre atelier pour examiner le traitement des données acoustiques et autres tirées des campagnes d'évaluation de l'API (paragraphe 80 et 82).

ADOPTION DU RAPPORT

102. Le présent rapport est adopté par le SG-ASAM à la réunion.

CLÔTURE DE LA RÉUNION

103. R. O'Driscoll remercie les participants de leur contribution et clôture la réunion.

RÉFÉRENCES

- Chu, D. et P.H. Wiebe. 2005. Measurements of sound-speed and density contrasts of zooplankton in Antarctic waters. *ICES J. Mar. Sci.*, 62 (4) : 818–831.
- Conti, S.G. et D.A. Demer. 2003. Wide-bandwidth acoustical characterization of anchovy and sardine from reverberation measurements in an echoic tank. *ICES J. Mar. Sci.*, 60 (3) : 617–624.
- Conti, S.G., D.A. Demer et A.S. Brierley. 2005. Broad-bandwidth, sound scattering, and absorption from krill (*Meganyctiphanes norvegica*), mysids (*Praunus flexuosus* and *Neomysis integer*) and shrimp (*Crangon crangon*). *ICES J. Mar. Sci.*, 62 (5) : 956–965.
- Demer, D.A. 2004. An estimate of error for CCAMLR 2000 survey estimate of krill biomass. *Deep-Sea Res.*, II, 51 : 1237–1251.
- Demer, D.A. et S.G. Conti. 2003. Validation of the stochastic distorted-wave, Born approximation model with broad bandwidth total target strength measurements of Antarctic krill. *ICES J. Mar. Sci.*, 60: 625–635. Erratum, 61 : 155–156 (2004).
- Demer, D.A. et S.G. Conti. 2005. New target-strength model indicates more krill in the Southern Ocean. *ICES J. Mar. Sci.*, 62 : 25–32.
- Demer, D.A., S.G. Conti, J. De Rosny et P. Roux. 2003. Absolute measurements of total target strength from reverberation in a cavity. *J. Acoust. Soc. Am.*, 113 (3) : 1387–1394.
- Foote, K.G., H.P. Knudsen, G. Vestnes, D.N. MacLennan et E.J. Simmonds. 1987. Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: a practical guide. *ICES Coop. Res. Rep.*, 144 : 57 pp.
- Hewitt, R.P., J. Watkins, M. Naganobu, V. Sushin, A.S. Brierley, D. Demer, S. Kasatkina, Y. Takao, C. Goss, A. Malysenko, M. Brandon, S. Kawaguchi, V. Siegel, P. Trathan, J. Emery, I. Everson et D. Miller. 2004. Biomass of Antarctic krill in the Scotia Sea in

- January/February 2000 and its use in revising an estimate of precautionary yield. *Deep-Sea Res.*, II, 51 : 1215–1236.
- Hulley, P.A. 1990. Family Myctophidae (lanternfishes). In: Gon, O. and P.C. Heemstra (Eds). *Fishes of the Southern Ocean*. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown, South Africa : 146–178.
- Jolly, G.M. et I. Hampton. 1990. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 47 : 1282–1291.
- Korneliussen, R.J., N. Diner, E. Ona et P.G. Fernandes. 2004. Recommendations for the collection of multi-frequency acoustic data. ICES CM2004/R : 36.
- Marshall, N.B. 1960. Swimbladder structure of deepsea fishes in relation to their systematics and biology. *Discovery Rep.*, 31 (1) : 1–122.
- Pauly, T., S. Nicol, I. Higginbottom, G. Hosie et J. Kitchener. 2000. Distribution and abundance of Antarctic krill (*Euphausia superba*) off East Antarctica (80–150°E) during the Austral summer of 1995/1996. *Deep-Sea Res.*, II, 47 : 2465–2488.

Tableau 1: Intervalles de tailles (longueur standard) et forme des vessies natatoires des poissons myctophidés capturés dans les régions de la mer du Scotia (JR161: Oct–Nov 2006) et de la Géorgie du Sud (JR100: Mar 2004). Taille maximum observée par Hulley (1990) ou Collins (non publié) ; intervalles de tailles en mer du Scotia de Collins (non publié) ; données sur les vessies natatoires de Marshall (1960) et Collins (non publié) ; FP – Front polaire ; SACCF – Front circumpolaire de l'Antarctique Sud.

Nom de l'espèce	Taille max. obs.	LS min. (mm)	LS max. (mm)	Distribution (mer du Scotia /NW de la Géorgie du Sud)	Forme de la vessie natatoire
<i>Electrona antarctica</i>	113	30	113	Abondante de la bordure de glaces au FP ; surface–1000 m	Vessie natatoire remplie de gaz ; relativement plus petite chez les adultes
<i>Electrona carlsbergi</i>	96	48	93	Abondante au nord du SACCF ; 200–400 m	Vessie natatoire remplie de gaz
<i>Electrona subaspera</i>	127	107	107	Rare	Vessie natatoire remplie de gaz
<i>Gymnoscopelus bolini</i>	280	106	231	Espèce de grande taille ; abondante autour de la Géorgie du Sud	Vessie natatoire résiduelle chez les juvéniles ; absente chez les adultes
<i>Gymnoscopelus braueri</i>	139	30	139	Abondante de la bordure de glaces au FP ; surface–800 m	Vessie natatoire fortement réduite ou absente chez les adultes
<i>Gymnoscopelus fraseri</i>	115	60	115	Abondante au nord du SACCF	Vessie natatoire fortement réduite ou absente chez les adultes
<i>Gymnoscopelus microlampus</i>	117	70	70	Rare	Pas de données disponibles
<i>Gymnoscopelus nicholsi</i>	165	34	165	Abondante de la bordure de glaces au FP ; surface–1 000 m	Vessie natatoire résiduelle chez les juvéniles ; absente chez les adultes
<i>Gymnoscopelus opisthopterus</i>	168	52	168	Rare	Pas de données disponibles
<i>Gymnoscopelus piabilis</i>	155	80	155	Rare	Pas de données disponibles
<i>Krefflichthys anderssoni</i>	74	25	74	Abondante au nord du SACCF	Vessie natatoire remplie de gaz
<i>Lampanyctus achirus</i>	153	43	155	Abondante 400–1 000 m	Pas de données disponibles
<i>Protomyctophum andreyseshevi</i>	52	44	52	Rare	Pas de données disponibles
<i>Protomyctophum bolini</i>	67	25	66	Abondante 200–400 m	Vessie natatoire remplie de gaz
<i>Protomyctophum choriodon</i>	95	43	85	Abondante selon la saison (mars) au nord du SACCF ; surface – 400 m	Vessie natatoire remplie de gaz
<i>Protomyctophum gemmatum</i>	86	54	62	Rarement capturé	Pas de données disponibles
<i>Protomyctophum luciferum</i>	61	33	33	Rarement capturé	Pas de données disponibles
<i>Protomyctophum parallelum</i>	53	24	53	Rarement capturé	Pas de données disponibles
<i>Protomyctophum tenisoni</i>	55	39	55	Fréquente	Vessie natatoire remplie de gaz

Tableau 2 : Paramètres de calibration qu'il est suggéré d'inclure comme champs de données dans la base de données acoustiques de la CCAMLR.

Catégorie/nom	Unités et commentaires	Précision min. suggérée
Emetteur-récepteur :		
Fabricant		
Numéro du modèle		
Numéro de série		
Durée de la pulsation	µs	1
Puissance d'émission	W	10
Taux de pulsation	Hz	0.1
Version du microprogramme		
Nom du logiciel		
Version du logiciel		
Fréquence opérationnelle	Hz	100
Largeur de bande de l'émetteur-récepteur	Hz	100
Transducteur (valeurs de résonance principale) :		
Angle du faisceau avant/arrière (3 dB)	degrés	0.1
Angle du faisceau bâbord/tribord (3 dB)	degrés	0.1
Angle équivalent à 2 faisceaux (ψ)	dB re 1 stéradian	0.1
Transmission de la réponse du courant	dB re 1 µPa/A à 1 m (ou TCR)	0.1
Transmission de la réponse de la tension	dB re 1 µPa/V à 1 m (ou TVR)	0.1
Sensibilité à la réception	dB re 1 V/µPa	0.1
Sensibilité de l'angle	sans dimension	0.1
Largeur de bande	Hz	100
Facteur Q	sans dimension	1
Fréquence principale de résonance	Hz	100
Surface d'ouverture du transducteur	m ²	1.0e-5
Efficacité du transducteur selon la résonance	%	1
Données de calibration :		
Matériau de la sphère	(par ex., Cu,WC avec 6% de Co)	
Diamètre de la sphère	mm	0.1
TS de la sphère (estimée)	dB re 1 m ²	0.1
Fréquence(s) visée(s) de la sphère	Hz	100
Largeur de bandes visée de la sphère	Hz	100
Profondeur du transducteur	m	0.1
Intervalle jusqu'au centre de la sphère de calibration	m	0.1
Température du transducteur	°C	0.5
Température de l'eau	°C	0.5
Salinité de l'eau	psu	0.1
Vitesse du son	m/s	1.0
Méthode de la vitesse du son	(par ex., estimé à partir d'un CTD)	
Absorption acoustique	dB/m	1.0e-4
Nom de fichier(s) des données de calibration		
Description de l'équipement	(gréement de la sphère et des poids, par ex.)	

.../...

Tableau 2 (suite)

Catégorie/nom	Unités et commentaires	Précision min. suggérée
Données complémentaires :		
Date/heure du début de la calibration	UTC	minute
Date/heure de la fin de la calibration	UTC	minute
Lieu de la calibration (lat/long)	degrés	0.1
Grément du navire	(par ex., dérive, ancre avant uniquement, ancre avant/arrière etc.)	
Hauteur des vagues	m	0.5
Vitesse moyenne du vent	nœuds	5
Description météorologique générale		
Résultats de la calibration en fonction du système :		
TS_Gain (EK500 uniquement)	dB	0.1
Std. TS_Gain (EK500 uniquement)	dB	0.1
Sv_Gain (EK500 uniquement)	dB	0.1
Std. Sv_Gain (EK500 uniquement)	dB	0.1
G ₀ (EK60 uniquement)	dB	0.1
Std de G ₀ (EK60 uniquement)	dB	0.2
Sa_corr (EK60 uniquement)	dB	0.1
Std de Sa_corr (EK60 uniquement)	dB	0.2
Bruit passif	dB	1.0

Tableau 3 : Protocoles recommandés pour les campagnes acoustiques, inscrits dans les projets CCAMLR-API.

Exigences de l'étude	Descriptif	Analyse quantitative de la rétrodiffusion	Estimations de la biomasse
Fréquence	Unique, non précisée	Unique ou multiple ; de préférence 38 et 120 kHz avec 70, 200, 18 ou autres.	38 et 120 kHz essentiels ; autres (par ex. 70, 200, 18) souhaitables
Calibration* ¹	Instrument calibré récemment	Calibré au cours de la période de campagne ; relever les fichiers de calibration bruts et les données brutes.	Calibrations multiples pendant la période de campagne ; performance ancienne stable
Réglage de l'échosondeur	Documenté	Puissance* ² (25 kW m ⁻²) Durée d'impulsion 1 ms Intervalle des pings ≤4 sec	Puissance* ² (25 kW m ⁻²) Durée d'impulsion 1 ms* ³ Intervalle des pings optimisés pour exigences de l'étude
Données de profondeur Bruit	Fond marin ou un minimum de 1 000 m	Fond marin ou un minimum de 1 000 m <90% de bons pings entraîne une action compensatoire (par ex., ralentir la vitesse, localiser et éliminer la source du bruit)	Fond marin ou un minimum de 1 000 m Réduire le bruit au minimum. Enregistrements du bruit nécessaires
Données secondaires	GPS	GPS Données météorologiques	GPS Mouvement des transducteurs Données météorologiques Relever la position relative (3-D) des transducteurs
Intégration du système	Synchronisé dans le temps	Systèmes acoustiques synchronisés ou éteindre l'équipement parasite	Systèmes acoustiques synchronisés ou éteindre l'équipement parasite
Format des données	Données brutes, d'échantillonnage non limitées ping à ping	Données brutes, d'échantillonnage non limitées ping à ping	Données brutes, d'échantillonnage non limitées ping à ping
Type de campagne Autres données acoustiques connexes	Opportuniste	Transect(s)	Campagne conçue Mesures de TS <i>in situ</i> et/ou <i>ex situ</i> ; paramètres nécessaires pour le modèle de TS (par ex., observations sur l'inclinaison ; mesures de densité et de vitesse du son)
Échantillonnage biologique Traitement des échantillons biologiques		Traits de chalut dirigés et/ou stratifiés Composition des espèces	Traits de chalut dirigés avec filets ouvrables et fermables Composition des espèces ; données de fréquence des longueurs de l'espèce visée; rapport longueur-poids de l'espèce visée
Données océanographiques	Salinité typique et données de température nécessaires pour la calibration	Observations de température et de salinité pour l'échantillonnage de la profondeur durant la campagne	Multiplés, mesures sur-transect de la température et de la salinité pour échantillonner les profondeurs
Vitesse du navire		Constante si possible	Constante (optimisée pour couverture de campagne et réduction du bruit)

*¹ La calibration, qui doit être entièrement documentée, doit être réalisée en suivant des méthodes standard (Foote *et al.*, 1987), la sphère étant placée à une profondeur de 15–25 m en dessous du transducteur.

*² La puissance maximale ne doit pas dépasser 25 kW m⁻². Réglage recommandé : 18 kHz avec un angle de faisceau de 11° (2 kW) ; 38 kHz (2 kW) ; 70 kHz (750 W) ; 120 kHz (250 W) ; 200 kHz (110 W) ; 333 kHz (40 W) tous avec un angle de faisceau de 7°. Source : Korneliussen *et al.* (2004).

*³ Une longueur de pulsation plus courte sera nécessaire pour les mesures de réponse acoustique *in situ*.

Estimating the biomass of Antarctic krill from hydroacoustic surveys

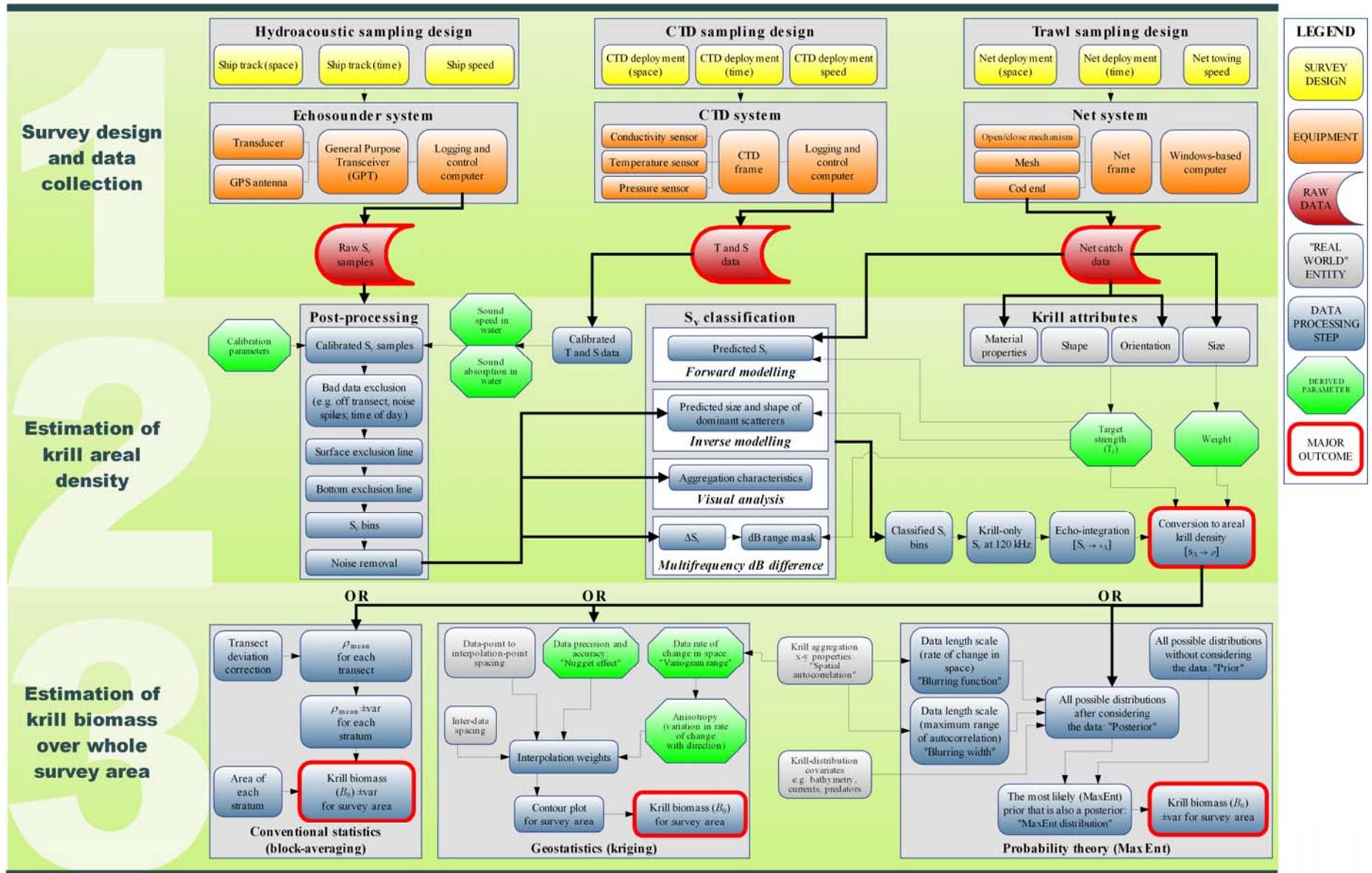


Figure 1 : Organigramme décrivant les étapes typiques de la collecte et de l'analyse des données acoustiques sur les campagnes d'évaluation du krill.

ATTRIBUTIONS

Sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (SG-ASAM)
(Cambridge, Royaume-Uni, 30 avril – 2 mai 2007)

Le WG-FSA recommande de confier au SG-ASAM le mandat suivant (SC-CAMLR-XXV, annexe 5, paragraphes 13.16 à 13.19) :

- i) développer, revoir et mettre à jour, le cas échéant, les protocoles sur :
 - a) la conception des campagnes acoustiques pour estimer l'indice d'abondance des espèces désignées ;
 - b) l'analyse des données des campagnes acoustiques pour estimer la biomasse des espèces désignées, y compris l'estimation de l'incertitude (biais et variance) dans ces estimations ;
 - c) l'archivage des données acoustiques, y compris celles collectées lors des campagnes d'évaluation acoustique, les observations acoustiques dans les stations de chalutage, et les mesures de la réponse acoustique *in situ* ;
- ii) évaluer les résultats des campagnes acoustiques menées dans la zone de la Convention CAMLR ces dernières années ;
- iii) estimer la réponse acoustique et ses caractéristiques statistiques pour les espèces-clés dans la zone de la Convention CAMLR ;
- iv) utiliser les données des campagnes d'évaluation acoustiques pour étudier les interactions écologiques et produire des informations pour le contrôle et la gestion de l'écosystème.

2. Le WG-FSA note qu'en ce qui concerne les travaux du WG-FSA, le SG-ASAM devrait continuer à résoudre les difficultés identifiées dans l'évaluation de l'abondance du poisson des glaces. Il estime toutefois que des estimations de l'abondance et la distribution des espèces pélagiques sont nécessaires (à savoir, *Pleuragramma* spp., Myctophidae spp.) pour le développement des modèles de l'écosystème (SC-CAMLR-XXIII, annexe 4, paragraphe 6 ; SC-CAMLR-XXIV, annexe 4, appendice D).

3. Selon le WG-FSA, il est essentiel que le SG-ASAM examine à nouveau le protocole acoustique de l'évaluation de *C. gunnari* dans la sous-zone 48.3, y compris :

- i) la classification de l'intensité de rétrodiffusion par volume attribuée à *C. gunnari* par rapport aux autres taxons en apportant une attention toute particulière aux méthodes acoustiques à fréquences multiples ;

- ii) les améliorations à apporter aux estimations de réponse acoustique pour *C. gunnari* en utilisant diverses méthodes y compris les modèles empiriques et fondés sur la physique, les mesures *in situ*, et les mesures *ex situ* ;
- iii) la combinaison des indices acoustiques et de chalutage pour l'évaluation des stocks ;
- iv) l'évaluation de l'incertitude pour la biomasse de *C. gunnari* et les indices d'abondance provenant des campagnes acoustiques et par chalutage ;
- v) les protocoles d'archivage des données.

4. Le WG-FSA recommande de renvoyer au SG-ASAM les questions concernant l'application des méthodes acoustiques pour les estimations des poissons pélagiques, y compris :

- i) la définition de l'intensité de la réponse acoustique des Myctophidae spp. en fonction de la fréquence ;
- ii) la classification de l'intensité de rétrodiffusion par volume des Myctophidae spp. par rapport aux autres taxons, en apportant une attention toute particulière aux méthodes acoustiques à fréquences multiples.

5. Le Comité scientifique décide d'élargir les attributions susmentionnées du SG-ASAM à l'élaboration de protocoles d'échantillonnage acoustique pour les projets de CCAMLR-API et accepte que le groupe directeur de CCAMLR-API organise une réunion de planification en concertation avec le SG-ASAM (SC-CAMLR-XXV, paragraphe 13.39).

6. Le WG-EMM demande au SG-ASAM de présenter à son atelier sur le krill des informations sur la meilleure manière d'estimer B_0 à partir des données de campagnes d'évaluation, en comparant les méthodes reposant sur les campagnes d'évaluation et celles reposant sur les modèles. Il lui demande également de réviser la méthode d'estimation du CV de l'estimation de la biomasse présentée par Demer et Conti (2005) et d'examiner si cela suffit pour déterminer, d'une manière plus générale, l'incertitude inhérente à B_0 (SC-CAMLR-XXV, annexe 4, paragraphe 6.50).

ORDRE DU JOUR

Sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (SG-ASAM)
(Cambridge, Royaume-Uni, 30 avril – 2 mai 2007)

1. Introduction
 - 1.1 Ouverture de la réunion
 - 1.2 Mandat de la réunion et adoption de l'ordre du jour
 - 1.3 Examen des résultats et recommandations des réunions précédentes du SG-ASAM
2. Nouvelles informations disponibles sur la réponse acoustique du poisson des glaces
3. Prochains travaux recommandés sur le poisson des glaces
4. Communications sur d'autres campagnes acoustiques menées dans la zone de la CCAMLR
5. Questions générales relatives aux campagnes acoustiques dans les eaux de la CCAMLR
6. Informations nouvelles sur l'acoustique du krill
7. Prochains travaux recommandés sur le krill
8. Propositions de date et lieu de la prochaine réunion
9. Préparation et adoption du rapport (1^{ère} partie)
10. Session conjointe : examen des protocoles d'échantillonnage acoustique du krill pour les besoins des projets de CCAMLR-API, entre autres i) la conception des campagnes d'évaluation ; ii) la documentation des méthodes employées dans les campagnes d'évaluation ; iii) la présentation des résultats ; et iv) les protocoles d'archivage des données
11. Préparation et adoption du rapport de la session conjointe (2^e partie)
12. Clôture de la réunion.

LISTE DES PARTICIPANTS

Sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (SG-ASAM)
(Cambridge, Royaume-Uni, 30 avril – 2 mai 2007)

BELCHIER, Mark (Dr)	British Antarctic Survey High Cross Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom markb@bas.ac.uk
COLLINS, Martin (Dr) (Co-Convener)	British Antarctic Survey High Cross Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom macol@bas.ac.uk
DEMER, David (Dr)	National Marine Fisheries Service Southwest Fisheries Science Center 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla , CA 92037 USA david.demer@noaa.gov
FIELDING, Sophie (Dr)	British Antarctic Survey High Cross Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom sof@bas.ac.uk
IVERSEN, Svein (Mr)	Institute of Marine Research Pelagic Fish Group Nordnesgaten 50 PB Box 1870 Nordnes 5817 Bergen Norway sveini@imr.no

JARVIS, Toby (Dr)
Australian Antarctic Division
Department of the Environment and Water Resources
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
toby.jarvis@aad.gov.au

KORNELIUSSEN, Rolf (Dr)
(Invited Expert)
Institute of Marine Research
Research Group Observation Methodology
Nordnesgaten 50
PB Box 1870 Nordnes
5817 Bergen
Norway
rolf@imr.no

KNUTSEN, Tor (Dr)
Institute of Marine Research
Research Group Plankton
Nordnesgaten 50
PB Box 1870 Nordnes
5817 Bergen
Norway
tor.knutzen@imr.no

MACAULAY, Gavin (Dr)
(Invited Expert)
National Institute of Water
and Atmospheric Research (NIWA)
Private Bag 14-901
Kilbirnie
Wellington
New Zealand
g.macaulay@niwa.co.nz

NAGANOBU, Mikio (Dr)
Southern Ocean Living Resources
Research Section
National Research Institute of Far Seas Fisheries
2-2-14 Fukuura Kanazawa-ku
Yokohama, Kanagawa
236-8648 Japan
naganobu@affrc.go.jp

O'DRISCOLL, Richard (Dr)
(Co-Convener)
National Institute of Water
and Atmospheric Research (NIWA)
Private Bag 14-901
Kilbirnie
Wellington
New Zealand
r.odriscoll@niwa.co.nz

WATKINS, Jon (Dr)

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

Secretariat:

David RAMM (Data Manager)

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

LISTE DES DOCUMENTS

Sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (SG-ASAM)
(Cambridge, Royaume-Uni, 30 avril – 2 mai 2007)

SG-ASAM-07/1	Agenda
SG-ASAM-07/2	List of Participants
SG-ASAM-07/3	List of Documents
SG-ASAM-07/4	CCAMLR acoustic database: 2007 update Secretariat
SG-ASAM-07/5	Improved target identification of mackerel icefish using commercial and scientific observations (Powerpoint presentation) S. Fielding, M. Collins, I. Everson and A. Reid (UK)
SG-ASAM-07/6	Collaborative optical-acoustic survey technique (COAST) applied to rockfish in the SCB (Powerpoint presentation) D. Demer, J. Butler, D. Pinkard and K. Franke (USA)
SG-ASAM-07/7	Descriptive analysis of mesopelagic backscatter from acoustic data collected in the Ross Sea (Powerpoint presentation) R. O'Driscoll (New Zealand)
SG-ASAM-07/8	South Georgia myctophid survey, March 2004 (Powerpoint presentation) M. Collins (UK)
SG-ASAM-07/9	The 2006 BROKE-West acoustic survey of krill distribution and abundance in CCAMLR Division 58.4.2 (Powerpoint presentation) T. Jarvis, N. Kelly, E. van Wijk, S. Kawaguchi and S. Nicol (Australia)
Other Documents	
SC-CAMLR-XXIV	SC-CAMLR. 2005. Report of the First Meeting of the Subgroup on Acoustic Survey and Analysis Methods (SG-ASAM). In: <i>Report of the Twenty-fourth Meeting of the Scientific Committee (SC-CAMLR-XXIV)</i> , Annex 6. CCAMLR, Hobart, Australia: 563–585.

- SC-CAMLR-XXV SC-CAMLR. 2006. Report of the Second Meeting of the Subgroup on Acoustic Survey and Analysis Methods (SG-ASAM). In: *Report of the Twenty-fifth Meeting of the Scientific Committee (SC-CAMLR-XXV)*, Annex 6. CCAMLR, Hobart, Australia: 479–501.
- WG-FSA-03/14 Report of the Subgroup on Fisheries Acoustics (British Antarctic Survey, Cambridge, UK, 18 to 22 August 2003)
- WG-FSA-SAM-04/9 Application of the bootstrap-method in assessment of target strength regression parameters on the basis of *in situ* measurements
P.S. Gasyukov and S.M. Kasatkina (Russia)
- WG-EMM-05/36 Preliminary report of sound speed contrast and density of krill measured on board RV *Kaiyo Maru*
Y. Takao, H. Yasuma, R. Matsukura and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-06/16 Biomass of Antarctic krill (*Euphausia superba*) off East Antarctica (30–80°E) in January–March 2006
T. Jarvis, E. van Wijk, N. Kelly, S. Kawaguchi and S. Nicol (Australia)