

**Rapport de la réunion du Sous-groupe
sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse
(Busan, République de Corée, du 9 au 13 mars 2015)**

Table des matières

	Page
Introduction	139
Examen de la preuve du concept et de la 2^e étape	140
Protocoles de collecte et d'analyse des données	143
Protocoles de collecte et d'analyse des données, notamment pour les échosondeurs Simrad (EK60, ES60/70)	143
Collecte des données	143
Validation des performances des instruments	145
Instructions pour le réglage des instruments	147
Sélection et analyse des données	147
Algorithmes de suppression du bruit (procédures standard)	147
Analyse des données (spécifique à un logiciel)	148
Analyse des données collectées durant les opérations de pêche	149
Traitement spatial et statistique	150
Informations pouvant être présentées au WG-EMM sur l'utilisation de données acoustiques collectées à bord des navires de pêche dans le programme multinational 2015/16	151
Autres questions et futurs travaux	151
Manuel d'instructions	151
Futurs travaux	151
Avis au Comité scientifique et aux autres groupes de travail	152
Adoption du rapport	152
Clôture de la réunion	152
Références	152
Tableau	153
Appendice A : Liste des participants	154
Appendice B : Ordre du jour	156
Appendice C : Liste des documents	157
Appendice D : Manuel d'instructions pour la collecte des données acoustiques à bord des navires de pêche	159

**Rapport de la réunion du sous-groupe
sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse
(Busan, République de Corée, du 9 au 13 mars 2015)**

Introduction

1.1 La réunion 2015 du Sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (SG-ASAM) se tient au Grand Hotel Haeunda, à Busan, en République de Corée, du 9 au 13 mars 2015. Le responsable, Xianyong Zhao (République populaire de Chine) souhaite la bienvenue aux participants (appendice A). Il remercie Seok-Gwan Choi (République de Corée) et ses collègues de l'Institut national coréen de la recherche et du développement halieutiques (NFRDI pour *National Fisheries Research and Development Institute*) et du ministère coréen des Affaires maritimes et des pêches d'accueillir la réunion. Ses remerciements vont également à Rudi Kloser qui participe à la réunion en qualité d'expert.

1.2 S.-G. Choi souhaite la bienvenue à tous les participants du SG-ASAM qu'il se fait un grand plaisir d'accueillir chaleureusement dans la ville portuaire de Busan, deuxième ville de Corée. La réunion se déroule au bord de la plage de Haeundae, site des plus magnifiques et des plus célèbres. Il souhaite aux participants un séjour agréable à Busan et une réunion tant productive que fructueuse.

1.3 Le sous-groupe travaille actuellement sur l'utilisation des données acoustiques issues des navires de pêche pour obtenir des informations qualitatives et quantifiables sur la répartition et l'abondance relative du krill antarctique (*Euphausia superba*) (SC-CAMLR-XXX, paragraphes 2.9 et 2.10 ; SC-CAMLR-XXXI, annexe 4). À la présente réunion, il continue de développer les protocoles de collecte et d'analyse des données acoustiques collectées à bord des navires de pêche en se basant sur les termes de référence suivants (SC-CAMLR-XXXIII, paragraphe 2.20) :

1. Preuve du concept et 2^e étape (données collectées au cours de diverses activités du navire, vitesses et conditions météorologiques afin de mieux évaluer la qualité et l'utilité des données acoustiques provenant des navires de pêche commerciale)
2. Protocoles de collecte et d'analyse des données, notamment pour les échosondeurs Simrad (EK60, ES60/70)

2.1 Collecte des données

- Validation des performances des instruments (cible interne et externe de référence, en axant les travaux sur le rôle du fond marin comme cible de référence pour l'étalonnage individuel et entre les navires, compte tenu des commentaires des capitaines de navires de pêche)
- Instructions sur le réglage des instruments
- Élaboration de protocoles de collecte des données au moyen d'autres échosondeurs/sonars, le cas échéant

2.2 Protocoles de sélection et d'analyse des données

- Algorithmes de suppression du bruit (procédures standard)
- Analyse des données (spécifique à un logiciel)
- Méthodes d'évaluation de l'incertitude

3. Analyse des données collectées durant les opérations de pêche

- Traitement spatial et statistique
- Informations pouvant être présentées au WG-EMM sur l'utilisation de données acoustiques collectées sur les navires de pêche dans le programme multinational 2015/16 ainsi que dans la gestion par rétroaction (FBM) en général.

1.4 Lors de l'examen de l'ordre du jour provisoire, le sous-groupe décide d'y ajouter le point suivant « Autres questions et futurs travaux ». L'ordre du jour figure en appendice B.

1.5 Les documents soumis à la réunion figurent en appendice C. De plus, les discussions sont guidées par des présentations dont la liste figure en appendice C. Le sous-groupe remercie les auteurs des documents et des présentations de leur contribution précieuse aux travaux de la réunion.

1.6 Le présent rapport a été rédigé par Anthony Cossio (États-Unis), Olav Rune Godø (Norvège), David Ramm et Keith Reid (secrétariat), Christian Reiss (États-Unis), Georg Skaret (Norvège) et Jon Watkins (Royaume-Uni). Les parties du texte faisant la synthèse des avis destinés au Comité scientifique sont surlignées (voir également « Recommandations au Comité scientifique »).

Examen de la preuve du concept et de la 2^e étape

2.1 J. Watkins présente un aperçu d'un projet d'article intitulé « Utilisation des navires de pêche pour obtenir des données acoustiques sur la répartition et l'abondance du krill antarctique et sur d'autres espèces pélagiques » qui a été rédigé par des scientifiques engagés dans le SG-ASAM et qui a récemment été soumis pour publication dans un numéro spécial de la revue *Fisheries Research* sur « Les navires de pêche comme plates-formes scientifiques ». Cet article fait un résumé de l'état d'avancement de l'étude sur la preuve du concept. Le sous-groupe s'accorde sur l'utilité de ce résumé et sur le fait qu'il s'agit d'un excellent moyen d'informer le grand public des travaux de la CCAMLR.

2.2 Le sous-groupe constate en particulier que les données de la 1^{ère} étape ont été soumises par des navires appartenant en grande partie à la flottille engagée dans la pêche au krill dans la zone de la Convention.

2.3 Le sous-groupe est d'avis que la gamme de données acoustiques soumises par les navires pêchant le krill à ce jour a rempli les objectifs de l'étude de la preuve du concept en démontrant pleinement la capacité des navires de pêche à collecter des données acoustiques qui fournissent des informations sur l'abondance et la répartition du krill à des échelles spatio-temporelles qui ne sont pas disponibles lorsqu'on utilise des campagnes de recherche conventionnelles.

2.4 Les données de la 2^e étape n'ont pas encore été officiellement requises, mais certaines ont déjà été soumises, et la Norvège, la République de Corée et la Chine ont présenté diverses analyses de données acoustiques collectées à bord des navires de pêche. Le sous-groupe axe donc sa discussion sur les mesures devant être prises pour passer à l'étape suivante du développement des protocoles et recommandations de collecte, de traitement et d'analyse des données tels qu'illustrés sur la feuille de route de la figure 1 du rapport du SG-ASAM-14 (SC-CAMLR-XXXIII, annexe 4).

2.5 Le sous-groupe note que dès que le système est configuré, l'enregistrement des données numériques est simple et peu coûteux. Il décide donc de retenir comme option pour les données de la 2^e étape et au-delà l'utilisation en continu de l'échosondeur durant toute la période pendant laquelle le navire de pêche se trouve dans la ou les sous-zones pour lesquelles il est autorisé à pêcher du krill.

2.6 Le sous-groupe estime que cette manière de collecter des données acoustiques à bord de tous les navires pêchant le krill capables d'enregistrer des données numériques permettra d'obtenir l'évaluation la plus complète de la qualité des données en fonction de conditions et d'activités différentes.

2.7 Le sous-groupe s'accorde sur les mesures à prendre pour faciliter cette collecte des données, à savoir :

- i) définir un ensemble complet de métadonnées permettant de décrire et d'interpréter les données acoustiques
- ii) créer un document d'instructions procurant tous les détails qui permettront aux navires de collecter les données acoustiques et les métadonnées correspondantes
- iii) fournir une liste des transects désignés pour la collecte des données acoustiques.

2.8 Le sous-groupe examine la hiérarchie des métadonnées dans le document du CIEM (2013) sur les normes des métadonnées et un exemple de métadonnées acoustiques opérationnelles qui se trouve à <http://imos.org.au/badoc.html>. Le sous-groupe note que la hiérarchie des métadonnées se compose des grandes catégories suivantes :

- i) les métadonnées compilées par navire, pouvant être collectées lors de la notification et de l'octroi de la licence de pêche
- ii) les métadonnées nécessaires pour les instruments (détails de l'échosondeur pour la collecte des données soumises)
- iii) les métadonnées nécessaires pour décrire une sortie donnée, pouvant être collectées à partir des données du système de suivi des navires (VMS) et des données de capture
- iv) les métadonnées générées lors du ou des processus d'analyse dont les détails seront développés au fur et à mesure de l'élaboration des protocoles d'analyse.

2.9 Le sous-groupe estime que des métadonnées précises sont indispensables pour utiliser des données acoustiques. Il note que la hiérarchie des métadonnées est importante pour déterminer quels éléments il est essentiel de collecter, car certains peuvent être extraits des

informations déjà soumises à la CCAMLR, telles que de celles relatives aux licences de pêche, à la notification des navires, aux données de capture ou encore aux données acoustiques brutes. Il conviendrait de concevoir un processus efficace de collecte et de saisie des métadonnées qui garantisse une saisie unique des informations et, qu'une fois entrées, les métadonnées ne le soient de nouveau qu'en cas de changement des valeurs.

2.10 Alors que les exemples auxquels il est fait référence au paragraphe 2.8 illustrent la complexité potentielle d'un système de métadonnées pleinement opérationnel, le sous-groupe note que la collecte des métadonnées exigées des navires pendant leurs activités de pêche se limite en réalité à l'enregistrement des heures de début et de fin des transects désignés.

2.11 Le sous-groupe considère que les données auxiliaires, telles que l'état de la mer ou la force du vent, servent en fait de mesure du mouvement du navire. Des informations sur le mouvement du navire pourraient aider à expliquer les changements de la qualité des données acoustiques. Pourtant, dans de mêmes conditions météorologiques, les effets sur la qualité de ces données peuvent être très différents selon les navires. Il est noté que dans la bioacoustique du Système australien d'observation intégrée du milieu marin (IMOS pour *Integrated Marine Observation System*), on enregistre le mouvement des navires afin de corriger les données, car cet élément a des conséquences importantes pour l'estimation acoustique à des profondeurs mésopélagiques (200–1 000 m).

2.12 Le sous-groupe estime que pour déterminer si certaines données acoustiques se prêtent à une utilisation précise, il faut se baser principalement sur la qualité des données acoustiques mêmes, plutôt que sur une valeur particulière dans les données auxiliaires. De ce fait, la collecte de données auxiliaires spécifiques n'est pas obligatoire à ce stade.

2.13 Selon le sous-groupe, les données (C1) de capture et d'effort de pêche qui sont déjà soumises à la CCAMLR permettent de déterminer quand un navire est en pêche. Les autres activités, telles que la prospection ou le déplacement, bien que difficiles à déterminer, pourraient l'être pendant l'analyse sur la base de la vitesse du navire et du cap suivi.

2.14 Le sous-groupe note que des métadonnées seraient également nécessaires pour certaines méthodes de traitement et d'analyse des données acoustiques soumises et qu'il conviendrait de les définir au fur et à mesure que ces étapes de traitement détaillées seront approuvées lors des prochaines réunions.

2.15 Le sous-groupe a rédigé un manuel d'instructions pour la collecte des données acoustiques à bord des navires de pêche, à partir des discussions de la présente réunion et de réunions précédentes (2012 et 2014). Ce manuel facilite la collecte de données afin de fournir des informations qualitatives et quantifiables sur la répartition géographique et l'abondance relative du krill (appendice D).

2.16 Le sous-groupe s'accorde sur la priorité à donner à la collecte des données acoustiques sur les transects de la CCAMLR (SC-CAMLR-XXXIII, annexe 4, tableau 2), mais reconnaît que ces dernières sont très nombreuses, et de ce fait en choisit un sous-ensemble dans chaque sous-zone en fonction de leur intérêt biologique et océanographique. Il est d'avis qu'afin d'utiliser les données collectées le long des transects désignés pour étudier la variation temporelle de l'abondance de krill, il conviendrait d'échantillonner les transects le plus souvent possible au cours des activités de pêche (tableau 1).

2.17 Afin de faciliter la détection des données issues des transects désignés parmi les données acoustiques collectées en continu au cours de la période pendant laquelle le navire de pêche se trouve dans la ou les sous-zones couvertes par sa licence de pêche, il est convenu de faire enregistrer, pendant la sortie, les métadonnées (sous-zone, numéro de transect, heures de début et de fin) relatives aux transects désignés.

Protocoles de collecte et d'analyse des données

Protocoles de collecte et d'analyse des données, notamment pour les échosondeurs Simrad (EK60, ES60/70)

3.1 Le sous-groupe rappelle que, selon la réunion du SG-ASAM-14, les travaux d'établissement des protocoles de collecte des données ont été entamés pour les échosondeurs Simrad, mais certains éléments de ces protocoles doivent être évalués et que d'autres seront encore étudiés et développés à la suite des travaux d'intersession sur ces questions.

Collecte des données

3.2 Le sous-groupe accueille R. Kloser qui décrit les éléments des données acoustiques du système IMOS australien à titre d'exemple des possibilités de collecte, de stockage et de distribution des données scientifiques issues de navires d'opportunité. Il s'accorde sur l'importance de la base de connaissance générée par IMOS, à laquelle il a accès, et qui lui permettra de mettre en place efficacement la collecte des données acoustiques à bord de la flottille de pêche au krill de la zone CCAMLR.

3.3 Le programme d'IMOS utilise des navires d'opportunité pour acquérir des données de haute qualité à l'échelle des bassins, tout particulièrement sur le niveau trophique moyen.

3.4 L'élaboration du programme a inclus une phase de preuve du concept, laquelle a montré que les données collectées offraient la possibilité de fournir des informations sur différents aspects de l'état de l'écosystème à plusieurs échelles spatio-temporelles. La mise en œuvre du programme exigeait également de procéder à l'établissement et à la documentation de protocoles relatifs à la calibration, à la collecte des données, au traitement, aux métadonnées et aux indicateurs.

3.5 À l'heure actuelle, 23 navires fournissent des données acoustiques pour le programme, en récoltant des données sur un certain nombre de fréquences d'échosondeur. La sélection des navires est fonction de leur capacité à effectuer des calibrations annuelles au moyen de sphères et à mener des observations plusieurs fois sur les mêmes transects, ainsi que de la facilité d'interaction avec les navires et du coût du traitement des données.

3.6 R. Kloser insiste sur la quantité de travail investie dans le traitement des données aux divers niveaux. À chaque fréquence, les données font l'objet d'une correction automatique pour tenir compte de l'absorption et de la célérité du son en fonction de la profondeur ainsi qu'à des corrections tenant compte du mouvement du navire. L'évaluation et la suppression du bruit sont essentielles dans le traitement et des algorithmes sont utilisés pour supprimer le bruit abrupt, intermittent ou de fond ou pour gérer l'atténuation. Les algorithmes doivent être

ajustés en fonction des données et les données sortantes doivent être contrôlées. De plus, il existe des problèmes de données à macro échelle, comme la perte du signal GPS, des horloges mal réglées (c.-à-d. heure du navire), les limitations des filtres du bruit abrupt et des limitations liées à l'atténuation. Actuellement, sur les 23 navires, huit collectent 70% des données utilisées, et certains ne sont pas à même de produire des données acoustiques fiables pour le programme.

3.7 Des systèmes de stockage et de mise à disposition des données ont été mis en place dans le cadre d'IMOS. Les données peuvent donc désormais être utilisées gratuitement par la communauté scientifique.

3.8 J. Watkins présente un état d'avancement du projet de réseau d'Acoustique de l'océan Austral (SONA pour *Southern Ocean Network of Acoustics*), lequel vise à mettre en œuvre une stratégie durable et à long terme d'observation acoustique du niveau trophique moyen (krill, zooplancton et autres organismes pélagiques) de l'océan Austral. Ce projet international partage plusieurs des objectifs d'IMOS, y compris l'établissement de normes et de méthodes communes pour la collecte et le traitement des données acoustiques, et la création d'une base de données en libre accès sur les observations acoustiques du niveau trophique moyen. Plusieurs partenaires internationaux du SG-ASAM sont également engagés dans le projet SONA, dont les conditions minimales de partenariat se limitent au partage des données entre membres.

3.9 Le SONA a développé des techniques d'extraction des métadonnées contenues dans les données brutes des échosondeurs EK60. Le projet détient une base de données contenant des données S_v calibrées, stockées à une résolution verticale de 5 m \times une résolution horizontale de 500 m, permettant l'utilisation de différentes techniques d'identification des cibles. Le SONA a également adopté plusieurs techniques de suppression du bruit développées par IMOS, mais certaines d'entre elles nécessitent un réglage pour fonctionner uniformément sur les données qui ont été testées à ce stade.

3.10 Le sous-groupe constate que comme il existe plusieurs initiatives visant la collecte de données à grande échelle, des conventions communes concernant le format des métadonnées devraient être privilégiées. Il s'accorde aussi sur l'importance de mettre à disposition des utilisateurs les métadonnées ainsi que l'historique et les algorithmes du traitement de toutes les données.

3.11 Le sous-groupe considère que les règles d'accès et d'utilisation des données de la CCAMLR s'appliquent aux données collectées sur les navires pêchant le krill et que l'application de ces règles aux données acoustiques devrait être clarifiée officiellement avec les propriétaires et les fournisseurs de données.

3.12 Trois sites potentiels de stockage des données sont envisagés : le secrétariat de la CCAMLR, des institutions nationales et des programmes de collecte des données tels SONA ou IMOS. Le sous-groupe estime que, bien que le secrétariat soit l'un des sites possibles de stockage des données acoustiques brutes, il serait plus adéquat de donner au secrétariat accès à ces données depuis d'autres lieux de stockage. Il ajoute que, plutôt que de créer sa propre structure de stockage, de recherche et de distribution des données, la CCAMLR devrait s'inspirer des solutions développées par IMOS et SONA.

Validation des performances des instruments

3.13 Le sous-groupe rappelle que lors de la réunion de l'année dernière, il avait été recommandé d'étudier des méthodes de calibration autres que celle de la sphère standard. Bien que moins précises que la calibration au moyen de la sphère standard, ces méthodes, plus simples à réaliser, devraient permettre de calibrer davantage de navires de pêche et ainsi de fournir à la CCAMLR un plus grand nombre de données acoustiques se prêtant à une gamme plus large d'analyses.

3.14 Le sous-groupe avait demandé en particulier des études dans lesquelles le fond marin est utilisé comme cible de référence et avait incité les Membres à collecter de telles données en vue de développer la méthode.

3.15 G. Skaret présente une étude portant sur l'utilisation du fond marin pour la calibration acoustique et fondée sur les données collectées à bord du *Juvel*, navire de pêche battant pavillon norvégien, qui pêchait le krill dans la zone de prospection des îles Orcades du Sud, ainsi qu'à bord du navire de recherche *G.O. Sars* dans un fjord norvégien. Les données issues de l'océan Austral ont été collectées grâce à un système d'échosondeur ES60 calibré au moyen d'une sphère, aux fréquences de transducteur de 38, 70 et 120 kHz. Deux bandes différentes de référence, à environ 100 m et 300 m de profondeur, ont été utilisées, puis on a comparé les données de 2012 et de 2015. Les résultats ont montré une forte cohérence des expériences, mais pas de la comparaison entre les deux années.

3.16 Le sous-groupe constate que la rétrodiffusion intégrée était généralement plus faible en 2015 qu'elle ne l'était en 2012, malgré le fait que les échosondeurs aient été calibrés au moyen d'une sphère standard avant les deux expériences. On ne sait pas à ce stade si cette différence résulte des performances des instruments ou de la réflexion du fond marin. Il est également noté que la différence entre les fréquences 38 kHz et 70 kHz est plus importante sur le Site 2 (300 m) que sur le Site 1 (100 m), ce qui s'explique probablement par la profondeur.

3.17 G. Skaret fait savoir que des problèmes de sensibilité du transducteur à 38 kHz ont été découverts en 2012 lors de la calibration au moyen de la sphère standard, ce qui s'est répercuté sur les résultats provenant de la calibration par le fond marin. Il ajoute qu'à ce stade, ces travaux restent peu concluants, qu'ils sont toujours en cours et qu'ils se poursuivront lors des prochaines campagnes d'évaluation.

3.18 R. Kloser suggère d'utiliser pour l'écho du fond la rétrodiffusion de surface plutôt que de volume, car les données seront ainsi indépendantes de la profondeur. Il ajoute que, plutôt que la médiane, il serait plus approprié d'utiliser une comparaison des valeurs moyennes. Le sous-groupe estime qu'il serait utile de procéder à une nouvelle analyse des données en tenant compte de ces suggestions.

3.19 Le sous-groupe examine diverses propriétés du site proposé pour la calibration par le fond marin :

- la profondeur ne doit pas être excessive, sinon le bruit de fond devient un problème dans l'analyse. La profondeur à laquelle le bruit de fond interfère avec la calibration par le fond marin dépendra de la fréquence

- le signal renvoyé par le fond est influencé par le mouvement du navire, ce qui pourrait être contrôlé en enregistrant ce mouvement ou en analysant l'angle de phase du signal du fond
- il serait utile de connaître le type de fond le long de la bande de référence, car cela pourrait expliquer la variation de la rétrodiffusion
- chaque site de calibration devrait être caractérisé en fonction de ses propriétés de rétrodiffusion acoustique.

3.20 Le sous-groupe examine également l'utilisation d'un site fixe plutôt que de transects pour la calibration par le fond marin. Il estime que les deux approches ont du mérite et invite les membres à s'attacher à élucider la question.

3.21 Le sous-groupe souligne que la calibration au moyen de la sphère standard constitue toujours la méthode de référence pour la validation des données des échosondages. Il note toutefois que la méthode de calibration par le fond marin pourrait être très intéressante en tant que :

- i) système rapide de vérification des performances du système acoustique des navires dont les échosondeurs ont déjà été calibrés au moyen de la sphère au début de la saison ou lors des saisons précédentes
- ii) autre méthode de calibration pour les navires non calibrés par des comparaisons entre les navires

compte tenu du fait que les résultats issus de ii) seront entourés d'incertitudes et qu'ils ne conviendront pas pour l'évaluation du stock, mais qu'ils pourront servir dans des études de répartition ou dans d'autres études.

3.22 Reconnaissant les avantages offerts par les données acoustiques provenant de navires ayant procédé à une calibration au moyen d'une sphère standard, le sous-groupe envisage la possibilité de dresser une liste des sites de calibration privilégiés dans chaque sous-zone que les navires de pêche pourraient utiliser pour procéder à ce type de calibration.

3.23 Le sous-groupe demande au secrétariat d'étudier la possibilité de fournir des équipements de calibration qui pourraient être conservés aux bases de recherche se trouvant à proximité de chaque site de calibration, dans la baie de Cumberland, en Géorgie du Sud, dans la baie Scotia, aux îles Orcades du Sud, et dans la baie de l'Amirauté, aux îles Shetland du Sud.

3.24 Myounghee Kang (République de Corée) décrit deux problèmes associés à la calibration des échosondeurs Simrad ES60 au moyen d'une sphère standard :

- Les échosondeurs ES60 ajoutent à l'émetteur-récepteur une fonction de bruit d'onde triangulaire qui dégrade le signal. Alors que cette fonction de bruit n'a aucune incidence générale sur l'écho-intégration au niveau de la campagne d'évaluation, elle peut poser un problème lors de la calibration. R. Kloser indique que le CSIRO dispose d'un logiciel permettant de supprimer ce bruit systématique.

- Bien que les informations d'angle issues de la sphère soient visibles sur l'écran, il n'existe pas de procédure de calibration dans le logiciel ES60. Les données doivent donc être saisies et post-traitées dans un logiciel tel qu'Echoview avant que puissent être estimés les coefficients de calibration.

Instructions pour le réglage des instruments

3.25 Le sous-groupe, reconnaissant que la manière dont doivent être réglés les instruments à bord des navires de pêche peut varier selon les transects désignés et les périodes d'opérations de pêche, révisé les recommandations concernant le réglage des instruments données au tableau 5 et à l'appendice D du rapport du SG-ASAM-14 (SC-CAMLR-XXXIII, annexe 4). Il est d'avis que l'échelle maximale de collecte des données devrait passer de 1 000 à 1 100 m pour permettre une suppression plus efficace du bruit sans diminution de l'intervalle d'impulsion qui est fixé à 2 secondes (voir le tableau 2 de l'appendice D pour les transects désignés).

3.26 Le sous-groupe encourage tous les Membres à utiliser le manuel d'instructions (appendice D) ou, si possible, sa traduction dans la langue d'usage sur le navire, et à faire appliquer les procédures de collecte des données décrites dans le manuel par leur flottille de pêche au krill dès la saison en cours. Les enseignements tirés d'un tel exercice se révéleraient utiles pour guider les prochaines modifications éventuelles.

Sélection et analyse des données

Algorithmes de suppression du bruit (procédures standard)

3.27 Le sous-groupe rappelle la discussion de l'année dernière qui recommandait l'étude des méthodes de suppression du bruit à l'égard des données collectées dans la pêcherie, dont il était considéré qu'elles étaient plus susceptibles d'être contaminées par du bruit que celles qui provenaient de navires scientifiques.

3.28 X. Zhao présente le document SG-ASAM-15/02 décrivant les travaux réalisés. Ces travaux sont présentés dans un cadre généralisé (voir présentation, appendice C) qui a servi d'exemple pour documenter la suppression du bruit et en rendre compte.

3.29 D. Kang présente l'application d'une technique de suppression du bruit sur un exemple très bruyant de données acoustiques d'une concentration dense.

3.30 Le sous-groupe accueille favorablement les deux présentations et fait remarquer qu'il existe une différence de principe entre la suppression du bruit de données contaminées et le fait de combler les données manquantes en utilisant les valeurs moyennes adjacentes, ce qui a été présenté comme des algorithmes de suppression du bruit. Alors qu'il est vraisemblable que la valeur moyenne soit similaire, la variabilité est réduite si l'on utilise des méthodes de remplacement des données manquantes. Le sous-groupe conseille donc aux Membres de déclarer combien de données ont été supprimées ou ajoutées.

3.31 Le sous-groupe reconnaît que le remplacement des impulsions ayant été rejetées pourrait être utile, voire nécessaire pour estimer la géométrie et le comportement des bancs. Toutefois, il estime qu'il convient de tenir compte des implications statistiques de ce processus dans l'analyse de ces données.

3.32 Le sous-groupe est d'avis qu'il est très utile d'enregistrer les informations sur le bruit de fond, et que cela est important pour que les algorithmes de suppression du bruit soient efficaces ou pour l'examen de la qualité des données en général. Les procédures d'évaluation du bruit de fond mises en place par Simrad sur la base des données collectées avec l'échosondeur en mode passif sont disponibles. Le sous-groupe encourage la soumission de ces informations à des fins d'évaluation.

3.33 Le sous-groupe préconise de poursuivre les travaux sur la suppression du bruit et estime que la solution idéale serait d'identifier la source du bruit et de l'éliminer. Il note que l'interférence d'autres instruments acoustiques pourrait être une source de bruit importante et que la synchronisation de ces instruments pourrait éliminer ce bruit.

3.34 Le sous-groupe se félicite de la présentation de toutes ces méthodes et reconnaît combien il est souhaitable de disposer d'une série de protocoles standard pour la suppression du bruit. Les Membres sont encouragés à comparer et à évaluer la performance de leurs algorithmes.

3.45 R. Kloser note que l'expérience du projet IMOS a révélé qu'il était normalement difficile de quantifier avec précision l'incertitude entourant les données produites par les navires d'opportunité et qu'un biais pouvait être introduit, tant négatif du fait du rapport faible signal-bruit que positif du fait, par exemple, de la contamination des signaux par l'interférence d'instruments. La méthode de type « feux de signalisation » par laquelle les données de chaque navire seraient classées en fonction de critères de qualité simples pourrait alors être utile pour résoudre la question de l'incertitude.

3.36 Le sous-groupe accueille favorablement la présentation par O. Godø d'un logiciel créé en LabView par l'Institut de recherche marine (IMR pour *Institute of Marine Research*) pour synchroniser le déclenchement du signal entre deux sonars Simrad, des échosondeurs Simrad EK60 et un sonar Furuno. Ce logiciel est disponible sur demande auprès de l'IMR.

Analyse des données (spécifique à un logiciel)

3.37 G. Skaret présente SG-ASAM-15/01, dans lequel le package en R EchoviewR (Harrison *et al.*, 2015) permet un traitement automatisé efficace des données acoustiques en Echoview par le protocole Echoview COM. À présent, le package contient 46 fonctions et peut être téléchargé librement. L'automatisation de la procédure réduit considérablement la durée du traitement, en ce qui concerne l'aspect manuel et de surveillance, et réduit le risque d'erreurs subjectives lors du traitement. À titre d'exemple, le package permet d'automatiser plusieurs étapes importantes du traitement pour obtenir une estimation de la biomasse à partir d'une campagne d'évaluation acoustique de la biomasse du krill avec identification du krill par la méthode de différence de dB. Dans sa forme actuelle, le package ne permet pas la suppression automatique du bruit.

3.38 Le sous-groupe est satisfait de la méthode de traitement automatisé et en reconnaît l'utilité, notamment du fait que les outils de traitement *open-source* en faciliteraient l'utilisation par les différents groupes, dont le secrétariat.

3.39 Le sous-groupe reconnaît que la mise en œuvre intégrale du modèle d'estimation de la réponse acoustique (TS) par approximation stochastique généralisée de Born (SDWBA), telle qu'elle est recommandée dans le protocole de la CCAMLR pour l'estimation de la biomasse du krill, n'est à ce stade appliquée et disponible que sur la plate-forme Matlab. Il encourage les Membres à mettre au point une version de ce package qui serait disponible en *open-source*.

Analyse des données collectées durant les opérations de pêche

4.1 Hyungbeen Lee (République de Corée) présente des exemples de données acoustiques de deux navires de pêche coréens : le *Sejong* équipé d'un Simrad ES70 38 et 200 kHz et le *Kwang Jae Ho* équipé d'un ES70 38 et 120 kHz, qui ont pêché dans la région des îles Orcades du Sud et de Bransfield en 2013/14. Pour la collecte des données, les réglages étaient ceux du tableau 5 de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXXIII. La présentation comporte un exemple de suppression du bruit sur des données à 200 kHz selon le mode décrit dans le document SG-ASAM-15/02.

4.2 Le sous-groupe remercie H. Lee de sa présentation et fait remarquer que la qualité des données de l'exemple est particulièrement bonne, compte tenu de l'intervalle de l'échantillonnage et de la fréquence. H. Lee note que l'ensemble du jeu de données sera traité et analysé dans le cadre des prochains travaux.

4.3 Le sous-groupe note que des données de haute qualité ont été collectées par un observateur national et encourage tous les Membres à s'assurer que leurs programmes de formation des observateurs portent également sur la collecte des données acoustiques, pour que celle-ci puisse faire partie des tâches qu'ils auront à effectuer sur le navire.

4.4 C. Reiss note que les navires ont traversé le détroit de Bransfield à plusieurs occasions en suivant des lignes de longueur et de direction similaires à celles des transects prévus dans les campagnes d'évaluation désignées. Les informations issues des enregistrements acoustiques effectués le long de ces lignes pourraient servir à évaluer la densité du krill et, si ces enregistrements étaient répétés plusieurs fois en une même saison, l'évolution temporelle de la densité du krill, information particulièrement intéressante pour la gestion du krill. Le sous-groupe y voit une preuve du grand intérêt et de la pertinence des données collectées par la flotte de pêche.

4.5 Le document SG-ASAM-15/03 présente brièvement une analyse simulant l'utilisation des données qui pourraient être présentées par la pêcherie commerciale (données acoustiques à fréquence unique et diverses distributions de fréquences de longueurs du krill), sur les estimations de la biomasse de krill dans les îles Shetland du Sud. L'analyse montre la variabilité importante dans les estimations de biomasse relatives lorsque les données de fréquence des longueurs sont tronquées, et qu'elles sont utilisées dans des secteurs de la campagne d'évaluation différents et avec des fréquences acoustiques différentes. Les auteurs montrent que les modèles mis au point au moyen d'une distribution de fréquences de longueurs large (île Éléphant) pourraient servir à estimer la biomasse d'autres secteurs dans

lesquels la fréquence des longueurs des individus de krill est biaisée en faveur des individus de plus grande taille, mais qu'ils donnaient des résultats très différents lorsque les fréquences de longueurs étaient biaisées en faveur des individus de petite taille que la pêche commerciale n'échantillonnait peut-être pas efficacement. Ils soulignent qu'il est possible de créer des modèles semi-empiriques de la biomasse du krill, à la fréquence de 120 kHz, qui pourraient servir à compléter les campagnes acoustiques si la conception des campagnes était appropriée et si l'étalonnage des transducteurs était maintenu, et également si les séries chronologiques étaient suffisamment longues pour aplanir les différences sur la moyenne des années.

4.6 Le sous-groupe remercie les auteurs de SG-ASAM-15/03 et note que les propriétés acoustiques des transducteurs à 38 kHz ou 70 kHz pourraient fournir des estimations plus stables pour ces applications à fréquence unique. Il indique par ailleurs qu'il pourrait être nécessaire de se pencher de nouveau sur la méthode automatique de différenciation des dB pour garantir la haute qualité des données.

4.7 O. Godø présente les analyses préliminaires des données acoustiques collectées au cours de la saison de pêche 2011 par les navires de pêche norvégiens autour des îles Orcades du Sud. Il fournit divers résultats soulignant la grande utilité des données acoustiques commerciales pour comprendre la variabilité spatio-temporelle du krill sur les lieux de pêche et leur utilisation potentielle pour développer des idées sur la FBM. Le sous-groupe conclut que la diversité des analyses démontre la richesse et l'utilité des données acoustiques collectées par la pêche. Il incite à poursuivre l'exploration des données et à les combiner avec des données de sources diverses pour mieux comprendre comment refléter les conditions de pêche locales et/ou les schémas de répartition spatiale plus large du comportement du krill et son incorporation dans les modèles statistiques et les procédures et analyses opérationnelles pour la FBM.

4.8 O. Godø présente une autre possibilité d'utilisation des données acoustiques des pêcheries, dans laquelle la technique de différence de dB a servi à supprimer le krill de l'échogramme et l'inspection visuelle des écotraces restantes a servi à quantifier l'activité de plongée des manchots. Alors que la méthode et l'analyse n'en sont encore qu'au stade exploratoire, il indique qu'elles sont prometteuses et pourraient constituer un lien entre le suivi du krill et celui des prédateurs terrestres.

4.9 Le sous-groupe accueille favorablement les travaux sur la recherche de nourriture des prédateurs réalisés au moyen des données acoustiques et note que l'analyse en a été effectuée sur des données brutes. Ces travaux n'auraient pas pu être réalisés sur la base des données agrégées qui peuvent toutefois encore être utilisées pour estimer la biomasse. Ce point illustre la nécessité d'archiver les données à un niveau de résolution adapté à l'usage prévu.

Traitement spatial et statistique

4.10 Aucun document n'a été présenté sous ce point. Le sous-groupe discute de l'augmentation récente des publications qui pourraient nous dévoiler de nouvelles techniques d'analyse pour l'incorporation des données acoustiques provenant de la pêche commerciale dans le processus d'évaluation et de gestion. R. Kloser présente une bibliographie de la littérature récente sur cette question, laquelle sera placée sur la page du e-groupe SG-ASAM pour que les participants puissent la maintenir à jour.

4.11 Le sous-groupe reconnaît que l'exploration des données et les analyses de recherche bénéficient de toute une gamme de méthodes statistiques et analytiques. Toutefois, les analyses qui produisent des résultats utilisables dans la gestion devront suivre des procédures analytiques pré-approuvées. De plus, les autres groupes de travail (WG-EMM, WG-SAM, WG-FSA) pourraient offrir des conseils intéressants sur la mise en place des analyses statistiques voulues.

Informations pouvant être présentées au WG-EMM sur l'utilisation de données acoustiques collectées à bord des navires de pêche dans le programme multinational 2015/16

4.12 Le sous-groupe fait le bilan des préparatifs de la campagne d'évaluation multinationale 2015/16 en matière de collecte des données acoustiques et estime qu'il devrait être prioritaire pour les navires de pêche participant à la campagne d'effectuer des passages répétés sur les transects désignés aux différents lieux de pêche, car l'échantillonnage répété de ces transects permettrait une comparaison avec les données existantes.

4.13 Le sous-groupe note qu'en 2015/16, la Chine, la République de Corée, la Norvège et le Royaume-Uni coordonneront leurs recherches, notamment l'utilisation de navires de pêche commerciale.

4.14 Le sous-groupe soutient pleinement les recherches proposées par ces nations et encourage l'échange d'idées et d'informations pertinentes (les dates prévues pour les campagnes des navires de recherche, par ex.) avec tous les Membres intéressés, par le biais du WG-EMM et du e-groupe du site web de la CCAMLR sur les recherches engageant plusieurs Membres en 2016.

Autres questions et futurs travaux

Manuel d'instructions

5.1 Le sous-groupe décide de mettre à disposition le manuel (appendice D), en tant que document autonome, sur le site web de la CCAMLR pour qu'il puisse servir, à titre d'essai, lors de la saison de pêche en cours. Il incite, par ailleurs, les utilisateurs à adresser des commentaires destinés à améliorer les instructions.

Futurs travaux

5.2 Le sous-groupe rappelle que son programme de travail est illustré à la figure 1 de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXXIII et que la prochaine tâche qui y est identifiée est l'élaboration d'un protocole d'analyse des données. Il décide d'y procéder par :

- une analyse visant à générer des données acoustiques validées utilisables dans de prochaines analyses

- une analyse visant à générer des produits spécifiques à partir de ces données acoustiques validées.

5.3 Le sous-groupe reconnaît que les commentaires qui feront suite à la collecte et à l'analyse des données de la saison de pêche en cours pourraient soulever d'autres questions et note que le processus de collecte et d'utilisation des données de la pêcherie de krill en est toujours à la phase de développement.

Avis au Comité scientifique et aux autres groupes de travail

6.1 Selon le sous-groupe, la plupart des avis contenus dans le rapport s'adressaient directement aux Membres participant à la pêcherie de krill. Il invite ces Membres à disséminer les conclusions de la réunion du sous-groupe, notamment le manuel de l'appendice D (paragraphe 3.26 et 5.1) et à communiquer l'intérêt de former des observateurs scientifiques à la collecte des données acoustiques (paragraphe 4.3).

6.2 Les avis au Comité scientifique sur la manière dont les données acoustiques collectées à bord des navires de pêche pourraient contribuer à l'effort de recherche multinational 2015/16 et à la FBM bénéficieraient de discussions au sein du WG-EMM.

Adoption du rapport

7.1 Le rapport de la réunion est adopté.

Clôture de la réunion

8.1 Dans son discours de clôture, le responsable remercie tous les participants de leur contribution aux travaux du SG-ASAM et des nombreuses activités menées pendant la période d'intersession, qui ont aidé à développer des protocoles pour l'utilisation des données acoustiques issues des navires de pêche. X. Zhao remercie également S.-G. Choi et son équipe de leur soutien et de leur généreuse hospitalité lors de la réunion. Par ailleurs, le sous-groupe remercie X. Zhao d'avoir présidé la réunion.

Références

Harrison, L.-M.K., M.J. Cox, G. Skaret and R. Harcourt. 2015. The R package EchoviewR for automated processing of active acoustic data using Echoview. *Front. Mar. Sci.*, 2:15, doi: 10.3389/fmars.2015.00015.

ICES. 2013. A metadata convention for processed acoustic data from active acoustic systems. SISP 3 TG-AcMeta, ICES WGFASST Topic Group, TG-AcMeta. 35 pp.

Tableau 1 : Points de passage pour les transects désignés pour la collecte de données acoustiques dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3.

Sous-zone	Transect	Point de passage 1		Point de passage 2	
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
48.1	T2	62°30.00'W	62°00.00'S	61°30.00'W	62°30.00'S
	T3	62°00.00'W	61°45.00'S	61°00.00'W	62°15.00'S
	T13	54°30.00'W	60°00.00'S	54°30.00'W	61°45.00'S
	T14	54°00.00'W	60°00.00'S	54°00.00'W	61°03.00'S
	T16	60°30.00'W	63°00.00'S	59°30.00'W	63°30.00'S
	T17	60°00.00'W	62°45.00'S	59°00.00'W	63°15.00'S
	48.2	T3	46°30.00'W	59°40.20'S	46°30.00'W
T4		45°45.00'W	59°40.20'S	45°45.00'W	60°28.80'S
48.3	T5	38°26.94'W	53°13.25'S	38°13.22'W	53°55.61'S
	T6	38°08.42'W	53°11.11'S	37°54.40'W	53°53.42'S
	T9	36°15.62'W	54°05.73'S	35°15.19'W	53°41.49'S
	T10	36°10.50'W	54°10.35'S	35°09.80'W	53°46.26'S

* Section nord uniquement.

Liste des participants

Sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse
(Busan, République de Corée, du 9 au 13 mars 2015)

Responsable	Dr Xianyong Zhao Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science zhaoxy@ysfri.ac.cn
Expert invité	Dr Rudy Kloser CSIRO Marine rudy.kloser@csiro.au
Corée, République de	Dr Seok-Gwan Choi National Fisheries Research and Development Institute (NFRDI) sgchoi@korea.kr
	Dr Donhyug Kang Korea Institute of Ocean and Science Technology (KIOST) dhkang@kiost.ac
	Dr Myounghee Kang Gyeongsang National University mk@gnu.ac.kr
	Dr Hyoung Sul La Korea Ocean Polar Research Institute (KOPRI) hsla@kopri.re.kr
	Dr Hyungbeen Lee National Fisheries Research and Development Institute (NFRDI) hblee7777@gmail.com
	Dr Jong Hee Lee National Fisheries Research and Development Institute (NFRDI) jonghlee@korea.kr
	Professor Kyoungsoon Lee Chonnam National University khlee71@jnu.ac.kr

Dr Hyoung Chul Shin
Korea Ocean Polar Research Institute (KOPRI)
hcshin@kopri.re.kr

Ms Jiwon Yoon
Korea Overseas Fisheries Cooperation Agency
jiwon.yoon@ififc.org

États-Unis d'Amérique

Mr Anthony Cossio
National Marine Fisheries Service
anthony.cossio@noaa.gov

Dr Christian Reiss
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
christian.reiss@noaa.gov

Japon

Dr Koki Abe
National Research Institute of Fisheries Engineering,
Fisheries Research Agency
abec@fra.affrc.go.jp

Dr Hiroto Murase
National Research Institute of Far Seas Fisheries
muraseh@affrc.go.jp

Norvège

Dr Olav Rune Godø
Institute of Marine Research
olavrune@imr.no

Dr Georg Skaret
Institute of Marine Research
georg.skaret@imr.no

Royaume-Uni

Dr Jon Watkins
British Antarctic Survey
jlwa@bas.ac.uk

Secrétariat de la CCAMLR

David Ramm
Directeur des données
david.ramm@ccamlr.org

Keith Reid
Directeur scientifique
keith.reid@ccamlr.org

Ordre du jour

Sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse
(Busan, République de Corée, du 9 au 13 mars 2015)

1. Introduction
 - 1.1 Ouverture de la réunion
 - 1.2 Adoption de l'ordre du jour
 - 1.3 Modification/adoption de l'ordre du jour
2. Examen de la preuve du concept : 2^e étape
3. Protocoles de collecte et d'analyse des données, notamment pour les échosondeurs Simrad (EK60, ES60/70)
 - 3.1 Collecte des données
 - 3.1.1 Validation des performances des instruments
 - 3.1.2 Instructions pour le réglage des instruments
 - 3.1.3 Élaboration de protocoles de collecte des données avec d'autres échosondeurs/sonars, le cas échéant
 - 3.2 Sélection et analyse des données
 - 3.2.1 Algorithmes de suppression du bruit (procédures standard)
 - 3.2.2 Analyse des données (spécifique à un logiciel)
 - 3.2.3 Méthodes d'évaluation de l'incertitude, y compris la qualité/la perte des données
4. Analyse des données collectées durant les opérations de pêche
 - 4.1 Traitement spatial et statistique
 - 4.2 Informations pouvant être présentées au WG-EMM sur l'utilisation des données acoustiques collectées à bord des navires de pêche dans le programme multinational 2015/16 et dans la FBM en général
5. Autres questions et futurs travaux
6. Recommandations à l'intention du Comité scientifique
7. Adoption du rapport
8. Clôture de la réunion.

Liste des documents

Sous-groupe sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse
(Busan, République de Corée, du 9 au 13 mars 2015)

- | | |
|---------------|--|
| SG-ASAM-15/01 | Automated data processing using Echoview
M.J. Cox (Australia), G. Skaret (Norway), L.-M.K. Harrison and R. Harcourt (Australia) |
| SG-ASAM-15/02 | A noise removal algorithm for acoustic data with strong interference based on post-processing techniques
X. Wang, X. Zhao and J. Zhang (People's Republic of China) |
| SG-ASAM-15/03 | Semi-empirical acoustic estimates of krill biomass derived from simulated commercial fishery data based on single-frequency acoustics
A.M. Cossio, G.W. Watters, C.S. Reiss, J. Hinke and D. Kinzey (USA) |
| | ***** |
| Présentations | Acoustic and catch data collected by the fleet – relevance for Feedback Management
O.R. Godø, G. Skaret and T. Klevjer (Norway) |
| | Quantitative assessment of diving birds in fishing locations using vessel acoustics
T. Klevjer, O.R. Godø, G. Skaret and B. Krafft (Norway) |
| | Overview of IMOS bioacoustic program using ships of opportunity
R. Kloser, T. Ryan, G. Keith and R. Downie (Australia) |
| | Procedures for removing noises and strong interferences in acoustic data based on Echoview post processing software
X. Wang, X. Zhao and J. Zhang (People's Republic of China) |
| | Software developed at IMR for synchronising pinging of various acoustic instruments
O.R. Godø (Norway) |

Southern Ocean Network of Acoustics

S. Fielding, A. Tate (UK), M. Cox, R. Kloser, T. Ryan (Australia), P. Brehmer, N. Behagle (France), G. Skaret, R. Korneliussen (Norway), R. O'Driscoll, A. Dunford (New Zealand), C. Reiss, A. Cossio (USA) and J. Thomas (SONA data manager) (presented by J. Watkins)

ES60/70 center calibration using Echoview

M. Kang (Republic of Korea)

Interference noise removal method

M. Kang (Republic of Korea)

Acoustic data from Korean krill fishing vessels

H. Lee (Republic of Korea)

**Manuel d'instructions pour la collecte
des données acoustiques à bord des navires de pêche
Version 1.0 16 mars 2015**

Préface

Le présent manuel est destiné à la ou aux personnes chargées de la collecte des données acoustiques brutes à bord des navires pêchant le krill dans la zone de la Convention CAMLR. Il ne couvre que les échosondeurs Simrad ES60, Simrad ES70 et Simrad EK60.

Les données collectées en vertu de ce manuel, que ce soit lors de campagnes d'évaluation à but spécifique le long des transects désignés ou au cours d'opérations de pêche (y compris à la recherche d'un lieu de pêche et en transit vers un autre lieu de pêche), sont potentiellement très précieuses et pourraient fournir des informations qualitatives et quantifiables sur la répartition géographique et l'abondance relative du krill antarctique (*Euphausia superba*). Ces informations sont essentielles dans le cadre de l'approche de la gestion mise en place par la CCAMLR.

Le manuel comprend deux chapitres :

Chapitre 1 : Un bref aperçu des données qui devraient être collectées, où et quand elles devraient l'être et finalement la manière de le faire

Chapitre 2 : Validation des performances des instruments.

Pour d'autres renseignements, veuillez contacter votre coordinateur technique national ou votre représentant auprès du Comité scientifique ou encore le secrétariat de la CCAMLR (ccamlr@ccamlr.org).

Merci de prendre le temps d'enregistrer ces données importantes.

Chapitre 1

Bref aperçu des recommandations concernant la collecte des données

Quelles données faut-il collecter ? Il faut collecter des données acoustiques brutes et les métadonnées correspondantes qui décrivent les données acoustiques et la campagne. Pour que les données acoustiques soient utilisables, elles doivent être accompagnées des métadonnées correctes (les données sur les données). Dans de nombreux cas, les métadonnées nécessaires sont déjà disponibles dans d'autres informations soumises à la CCAMLR. Pour faciliter la tâche, les données à fournir ont été réduites autant que possible.

Où faut-il collecter les données ? Les données acoustiques, ainsi que les métadonnées associées, doivent être collectées dans tous les secteurs pour lesquels le navire est titulaire d'une licence l'autorisant à pêcher du krill. Sont considérées comme hautement prioritaires les données acoustiques collectées le long des transects désignés (dans le tableau 1), ainsi que dans les secteurs faisant l'objet d'une pêche effective.

Quand faut-il collecter les données ? La collecte des données acoustiques doit commencer dès que le navire entre dans la zone de la Convention et se poursuivre jusqu'à ce qu'il la quitte. Il faut collecter des données tout au long de la campagne de pêche pour pouvoir dresser un tableau de la variabilité temporelle et du changement d'abondance et de distribution du krill. En outre, compte tenu de l'importance des transects désignés pour établir les tendances de la variabilité temporelle, il est recommandé de répéter ces transects désignés le plus souvent possible durant la campagne.

Comment faut-il collecter les données ? Les données acoustiques brutes doivent être enregistrées sur un disque dur. L'échosondeur doit être configuré avec les paramètres clés indiqués dans le tableau 2.

Tableau 1 : Points de passage le long des transects désignés pour la collecte de données acoustiques dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3. Les cartes de la figure 1 indiquent la position des transects désignés. À noter que les transects T5 et T6 peuvent être considérés comme une paire, à savoir qu'il est possible d'en remonter une et de descendre le long de la seconde. Il en est de même pour les transects T9 et T10.

Sous-zone	Transect	Point de passage 1		Point de passage 2	
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
48.1	T2	62°30.00'W	62°00.00'S	61°30.00'W	62°30.00'S
	T3	62°00.00'W	61°45.00'S	61°00.00'W	62°15.00'S
	T13	54°30.00'W	60°00.00'S	54°30.00'W	61°45.00'S
	T14	54°00.00'W	60°00.00'S	54°00.00'W	61°03.00'S
	T16	60°30.00'W	63°00.00'S	59°30.00'W	63°30.00'S
	T17	60°00.00'W	62°45.00'S	59°00.00'W	63°15.00'S
	48.2	T3	46°30.00'W	59°40.20'S	46°30.00'W
T4		45°45.00'W	59°40.20'S	45°45.00'W	60°28.80'S
48.3	T5	38°26.94'W	53°13.25'S	38°13.22'W	53°55.61'S
	T6	38°08.42'W	53°11.11'S	37°54.40'W	53°53.42'S
	T9	36°15.62'W	54°05.73'S	35°15.19'W	53°41.49'S
	T10	36°10.50'W	54°10.35'S	35°09.80'W	53°46.26'S

* Section nord uniquement.

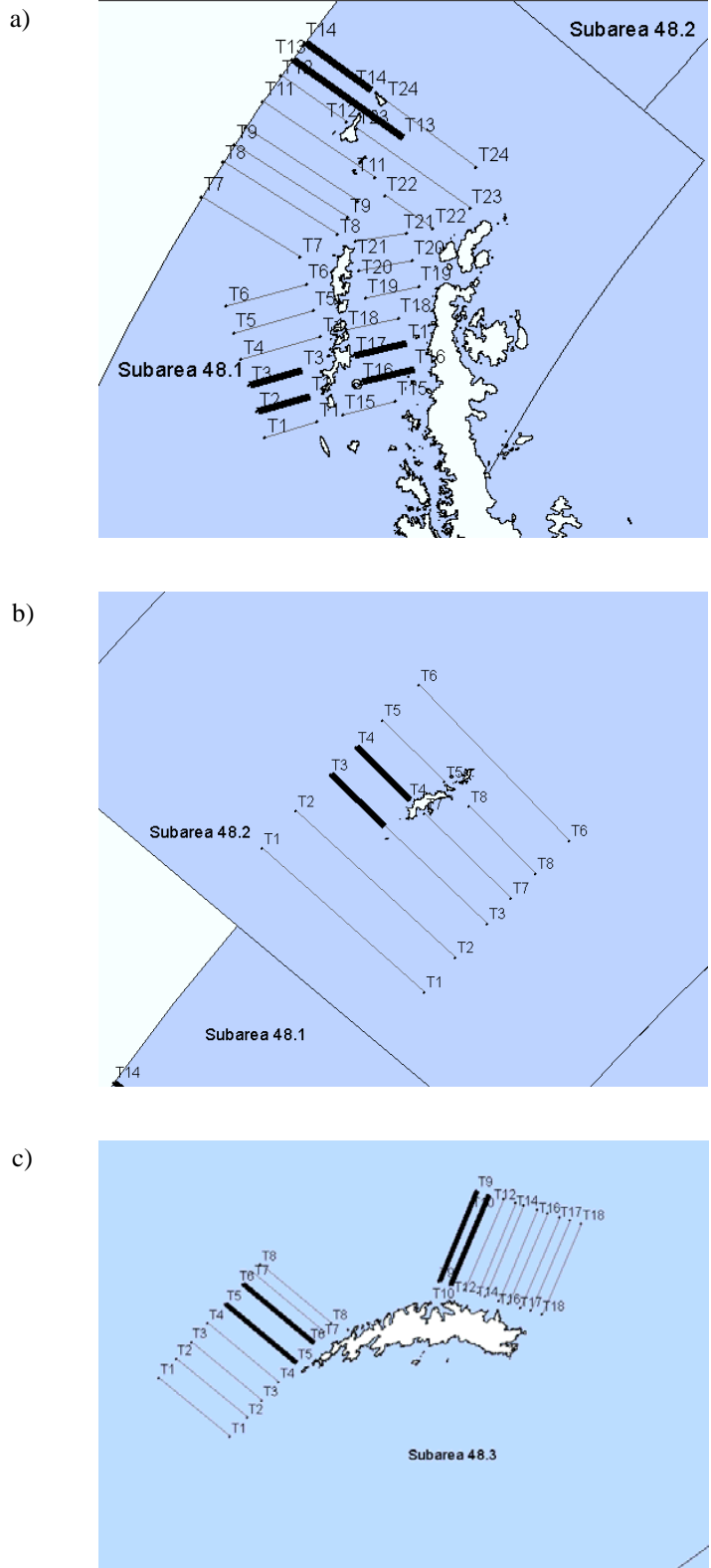


Figure 1 : Position des transects désignés (traits noirs en gras) et des transects existants de recherche pour la collecte de données acoustiques dans : a) la sous-zone 48.1, b) la sous-zone 48.2 et c) la sous-zone 48.3.

Instructions pour l'enregistrement des données

1. Exigences du système

1.1 Échosondeur

Un Simrad ES60, Simrad ES70 ou Simrad EK60 en état de fonctionnement.

1.2 Dispositif d'enregistrement des données

Un disque dur externe avec une capacité minimale de stockage des données de 2 To. En fait, le volume de données stockées dépend du nombre de fréquences utilisées et du temps passé dans la zone de la Convention. Le disque dur externe sert non seulement à la sauvegarde mais aussi à la transmission des données. Il est conseillé de posséder deux disques durs pour s'assurer d'une sauvegarde si l'un des deux était défectueux.

1.3 Dispositif de navigation

Un système de positionnement par satellite (GPS) (avec sortie de données) connecté à l'échosondeur.

2. Réglage des paramètres de l'instrument

Les paramètres de l'instrument doivent être réglés selon le tableau 2. Seule l'échelle d'affichage peut être modifiée.

Tableau 2 : Réglage de l'instrument pour la collecte des données (modifié par rapport au tableau 5, annexe 4, SC-CAMLR-XXXIII).

Paramètre	Unité	Réglage			
		38	70	120	200
Fréquence	kHz :	38	70	120	200
Puissance*	W	2000	700	250	110
Durée des impulsions	microseconde	1024	1024	1024	1024
Intervalle des impulsions	seconde	2	2	2	2
Échelle de collecte des données (min.–max.)	m	0–1100	0–1100	0–1100	0–1100
Échelle de détection du fond (min.–max.)	m	5–1100	5–1100	5–1100	5–1100
Échelle d'affichage (min.–max.)	m	0–1100	0–1100	0–1100	0–1100

* fondée sur Korneliussen *et al.*, 2008

3. Instructions pratiques

Ces instructions décrivent comment régler l'échosondeur pour la collecte des données. Alors que les descriptions concernent principalement le Simrad ES60, elles s'appliquent aussi aux Simrad ES70 et Simrad EK60. Dans le cas de différences, veuillez consulter le manuel d'instruction du sondeur utilisé.

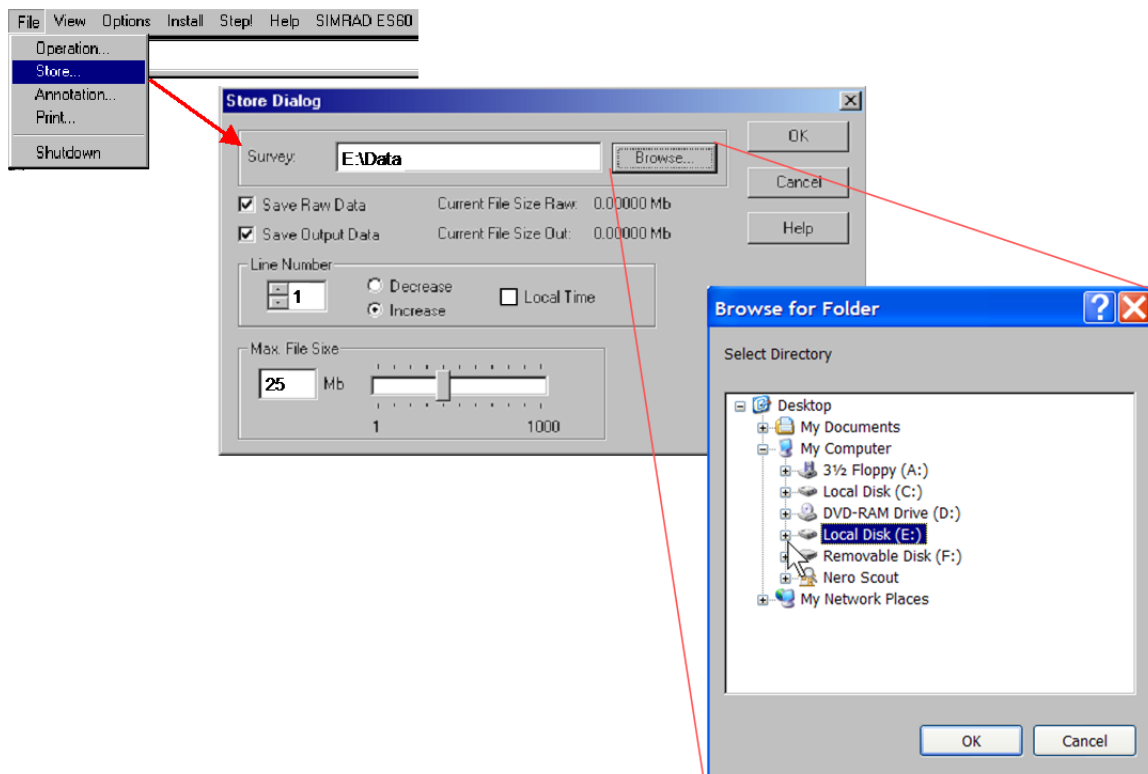
Configuration du système

- Prévoir l'enregistrement des données dans un dossier sur le disque dur externe USB
- Régler l'horloge du PC ES60 sur UTC, puis corriger l'heure en fonction du GPS
- Enregistrer les données pendant que vous êtes dans la zone de la Convention.


Les étapes 1 à 6 ci-après donnent des précisions sur la manière de configurer les paramètres.

1) Configuration du répertoire des enregistrements

Dans le coin supérieur gauche de l'écran du ES60, cliquer sur *File/Store* (Fichier/Stocker) puis sur *Browse* (Parcourir) pour être renvoyé sur le disque dur externe connecté et sélectionner le dossier approprié pour les données enregistrées. Configurer la taille du fichier à 25 Mo et décocher la case *Local time* (heure locale).



Conseil : La lettre du lecteur USB ne sera pas C et vraisemblablement pas D non plus : sur la plupart des installations, ce sera E. Les lecteurs fournis comporteront probablement un dossier `\Data`. Dans ce cas, se connecter à ce dossier, c.-à-d. `E:\Data*`.

Conseil : S'il est nécessaire de créer un répertoire des enregistrements, maintenir appuyée la touche Windows du clavier () et taper E. Cela mettra en route Windows Explorer. Il sera alors possible de naviguer jusqu'au disque dur USB, de créer un dossier et de s'y connecter.

Conseil : Maintenir appuyée la touche Alt et appuyer sur la touche Tab, ce qui ramène au logiciel du ES60.

* Pour le ES70 et le EK60, il est conseillé d'utiliser l'indicatif d'appel du navire comme suffixe au fichier des données enregistrées.

2) Réglage de la puissance de l'échosondeur et de la durée des impulsions pour chaque fréquence disponible

En haut de l'écran du ES60, cliquer avec le bouton droit sur « 38 kHz », « 120 kHz » ou « 200 kHz » pour faire apparaître le dialogue de configuration du transcepteur. Régler la puissance à 2 000 W (38 kHz), 700 W (70 kHz), 250 W (120 kHz) ou 110 W (200 kHz), l'intervalle des impulsions à 2,0 s et la durée d'impulsion à 1 024 microsecondes et cliquer sur OK.


3) Configuration de l'échelle d'affichage

Régler l'échelle d'affichage de 0 à 1 100 m en cliquant sur le bouton droit sur le coin supérieur droit de l'écran du ES60.

4) Réglage de l'échelle de détection du fond

Régler la détection du fond pour qu'elle commence à 5 m et finisse à 1 100 m. **À noter :** si ce relevé est utilisé pour les besoins de la navigation, reconfigurer le réglage de la profondeur.

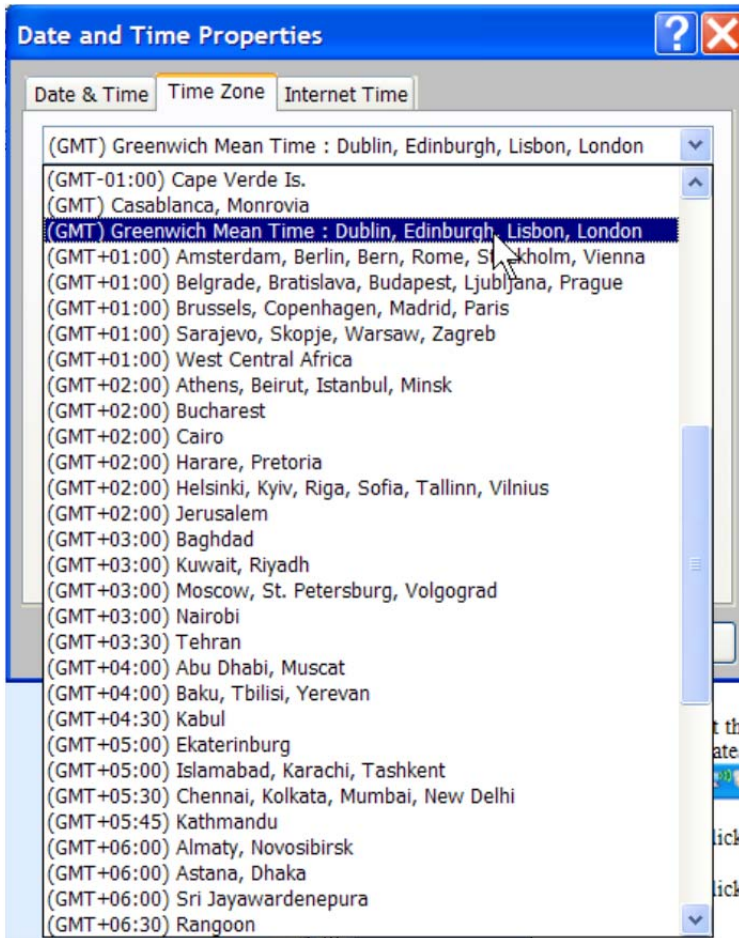
5) Réglage de l'horloge du PC de ES60 sur l'heure UTC

Maintenir appuyée la touche Windows () et taper M pour obtenir le bureau du PC de ES60.

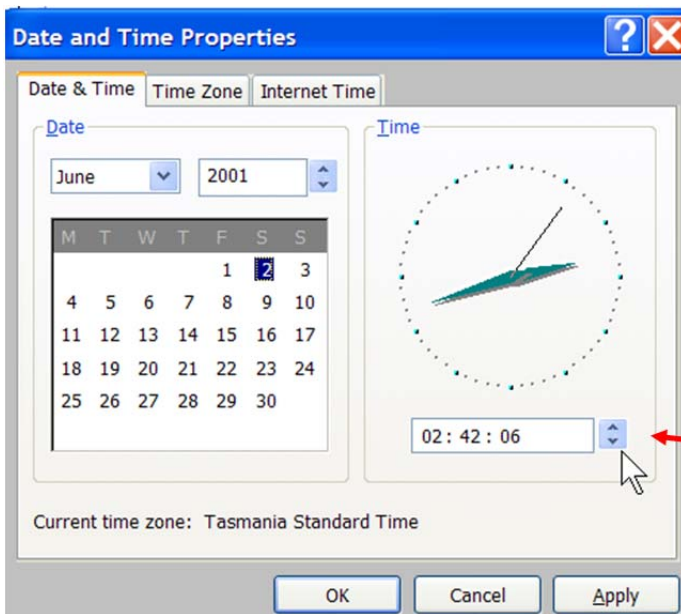
En bas à droite de l'écran, double-cliquer sur l'heure pour faire apparaître le dialogue *Date/Time* (Date/Heure).



Cliquer sur le l'onglet *Time Zone* (Fuseau horaire). Sélectionner GMT sur le menu déroulant et cliquer sur OK.

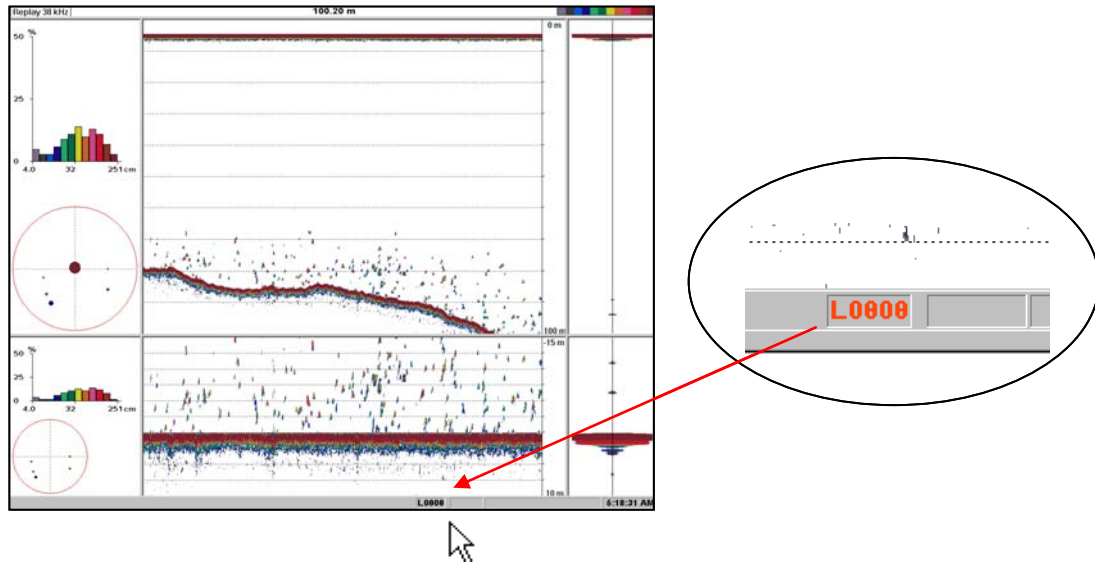


Cliquer sur l'onglet *Date & Time* (Date et Heure). Régler l'heure pour qu'elle corresponde à l'heure UTC d'un affichage de GPS.



6) Début de l'enregistrement

Cliquer sur Alt-Tab pour retourner au logiciel de ES60. En bas à droite, cliquer sur « L000... » qui, de noir, devrait devenir rouge pour indiquer le début de l'enregistrement.



Conseil : Éteindre les autres sondeurs lors de l'enregistrement le long des transects pour éviter des interférences indésirables.

4. Exigences relatives aux métadonnées

Les métadonnées contiennent des informations importantes constituant des éléments essentiels des données enregistrées et doivent être fournies avec les données collectées.

Remplir le tableau 3 au début et à la fin de la collecte des données. Lorsque les données ont été collectées le long des transects désignés au tableau 1 et illustrées sur la figure 1, renseigner également les métadonnées correspondantes. La position et les points de passage de toutes les transects acoustiques existants sont donnés sur la figure 2 de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXXIII. Ils sont inclus ici (figure 2 et tableau 4) à titre de référence.

Tableau 3 : Métadonnées exigées durant une campagne et le long des transects désignés.

Nom du navire			
Indicatif d'appel du navire			
Début de la campagne (jj/mm/aa)			
Fin de la campagne (jj/mm/aa)			
Sous-zone	Numéro du transect (ID)	Début, date et heure (UTC)	Fin, date et heure (UTC)

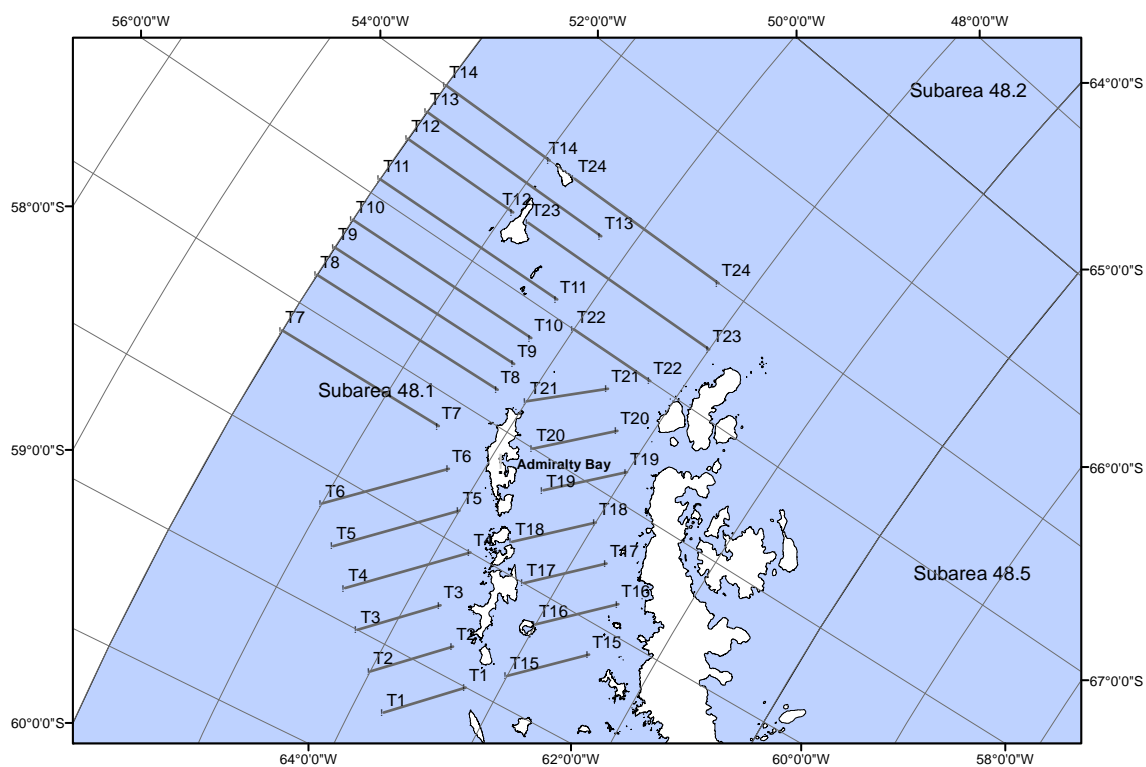


Figure 2 a) : Emplacement des transects acoustiques (T1 à T24) et site de calibration (baie de l'Amirauté) aux îles Shetland du Sud (sous-zone 48.1). Les positions de début et de fin des transects sont données au tableau 1 (tirées de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXXIII).

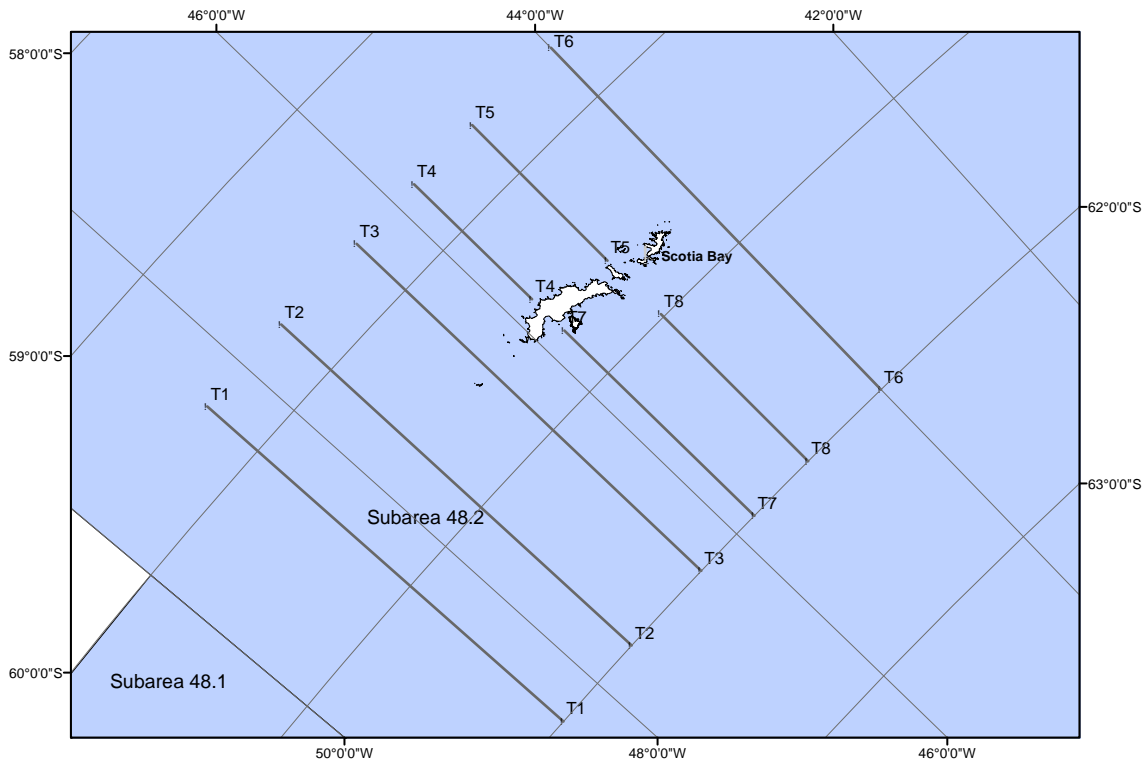


Figure 2 b) : Position des transects acoustiques (T1 à T8) et site de calibration (baie du Scotia) aux îles Orcades du Sud (sous-zone 48.2). Les positions de début et de fin des transects sont données au tableau 1 (tirées de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXXIII).

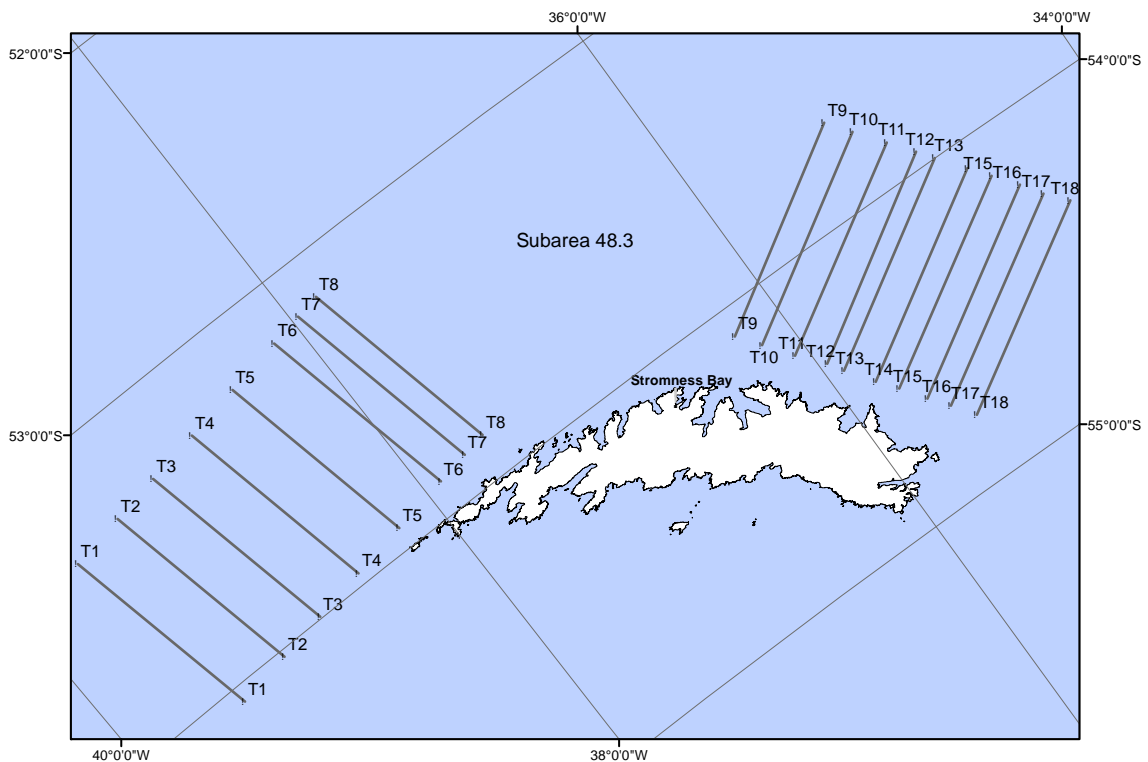


Figure 2 c) : Position des transects acoustiques (T1 à T18) et site de calibration (baie de Stromness) en Géorgie du Sud (sous-zone 48.3). Les positions de début et de fin des transects sont données au tableau 1 (tirées de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXXIII).

Tableau 4 : Points de passage (dd mm.00) des transects acoustiques faisant partie des campagnes acoustiques de krill ayant eu lieu dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 (tirés de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXXIII). Voir également figure 2.

Sous-zone	Transect	Point de passage 1		Point de passage 2	
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
48.1	T1	63°00.00'W	62°15.00'S	62°00.00'W	62°45.00'S
	T2	62°30.00'W	62°00.00'S	61°30.00'W	62°30.00'S
	T3	62°00.00'W	61°45.00'S	61°00.00'W	62°15.00'S
	T4	61°30.00'W	61°30.00'S	60°00.00'W	62°15.00'S
	T5	61°00.00'W	61°15.00'S	59°30.00'W	62°00.00'S
	T6	60°30.00'W	61°00.00'S	59°00.00'W	61°45.00'S
	T7	58°30.00'W	60°00.00'S	58°30.00'W	61°30.00'S
	T8	57°30.00'W	60°00.00'S	57°30.00'W	61°45.00'S
	T9	57°00.00'W	60°00.00'S	57°00.00'W	61°45.00'S
	T10	56°30.00'W	60°00.00'S	56°30.00'W	61°45.00'S
	T11	55°45.00'W	60°00.00'S	55°45.00'W	61°45.00'S
	T12	55°00.00'W	60°00.00'S	55°00.00'W	61°03.00'S
	T13	54°30.00'W	60°00.00'S	54°30.00'W	61°45.00'S
	T14	54°00.00'W	60°00.00'S	54°00.00'W	61°03.00'S
	T15	61°30.00'W	63°00.00'S	60°30.00'W	63°30.00'S
	T16	60°30.00'W	63°00.00'S	59°30.00'W	63°30.00'S
	T17	60°00.00'W	62°45.00'S	59°00.00'W	63°15.00'S
	T18	59°30.00'W	62°30.00'S	58°30.00'W	63°00.00'S
	T19	58°30.00'W	62°30.00'S	57°30.00'W	63°00.00'S
	T20	58°00.00'W	62°15.00'S	57°00.00'W	62°45.00'S
	T21	57°24.00'W	62°00.00'S	56°30.00'W	62°30.00'S
	T22	56°00.00'W	62°00.00'S	56°00.00'W	62°45.00'S
	T23	55°00.00'W	61°12.00'S	55°00.00'W	63°00.00'S
	T24	54°00.00'W	61°18.00'S	54°00.00'W	62°45.00'S
48.2	T1	48°30.00'W	59°40.20'S	48°30.00'W	62°00.00'S
	T2	47°30.00'W	59°40.20'S	47°30.00'W	62°00.00'S
	T3	46°30.00'W	59°40.20'S	46°30.00'W	62°00.00'S
	T4	45°45.00'W	59°40.20'S	45°45.00'W	60°28.80'S
	T5	45°00.00'W	59°40.20'S	45°00.00'W	60°36.60'S
	T6	44°00.00'W	59°40.20'S	44°00.00'W	62°00.00'S
	T7	45°45.00'W	60°42.00'S	45°45.00'W	62°00.00'S
	T8	45°00.00'W	60°58.80'S	45°00.00'W	62°00.00'S
48.3	T1	39°36.14'W	53°20.83'S	39°23.51'W	54°03.32'S
	T2	39°18.25'W	53°18.94'S	39°05.34'W	54°01.40'S
	T3	39°02.29'W	53°17.22'S	38°49.14'W	53°59.64'S
	T4	38°45.05'W	53°15.31'S	38°31.61'W	53°57.70'S
	T5	38°26.94'W	53°13.25'S	38°13.22'W	53°55.61'S
	T6	38°08.42'W	53°11.11'S	37°54.40'W	53°53.42'S
	T7	37°57.86'W	53°09.85'S	37°43.67'W	53°52.15'S
	T8	37°49.93'W	53°08.90'S	37°35.62'W	53°51.19'S
	T9	36°15.62'W	54°05.73'S	35°15.19'W	53°41.49'S
	T10	36°10.50'W	54°10.35'S	35°09.80'W	53°46.26'S
	T11	36°04.15'W	54°15.94'S	35°03.05'W	53°51.92'S
	T12	35°57.60'W	54°21.02'S	34°57.42'W	53°56.79'S
	T13	35°54.68'W	54°24.11'S	34°53.74'W	53°59.99'S
	T14	35°48.65'W	54°29.60'S	34°47.35'W	54°05.35'S
T15	35°43.98'W	54°33.43'S	34°42.54'W	54°09.38'S	
T16	35°38.65'W	54°38.34'S	34°36.98'W	54°14.02'S	
T17	35°33.94'W	54°42.22'S	34°32.50'W	54°18.15'S	
T18	35°29.00'W	54°46.67'S	34°26.85'W	54°22.33'S	

Chapitre 2

Validation des performances des instruments

1) Évaluation externe des performances de l'échosondeur

Calibration au moyen d'une sphère standard

Si possible, effectuer une calibration au moyen d'une sphère standard selon les méthodes décrites dans Foote *et al.* (1987). La position des sites où des calibrations régulières ont eu lieu par le passé figure dans le tableau 5.

Tableau 5 : Position (dd mm.00) des sites de calibration utilisés régulièrement dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3. Voir également figure 2.

Sous-zone	Site de calibration	Position	
		Longitude	Latitude
48.1	Baie de l'Amirauté	58°26.58'W	62°08.10'S
48.2	Baie du Scotia	44°40.86'W	60°44.88'S
48.3	Baie de Stromness	36°40.02'W	54°09.30'S

2) Calibration par la réflexion du fond marin

La CCAMLR étudie actuellement la réflexion du fond marin comme autre moyen de procéder à une évaluation externe des performances de l'échosondeur. Dès qu'il sera disponible, un protocole concernant ces évaluations sera inséré dans cette partie du document.

3) Évaluation interne des performances de l'échosondeur

Des procédures de validation interne visant à contrôler les performances de base du système sont en cours de développement. Elles seront insérées ici dès qu'elles seront disponibles.

Références

- Korneliussen, R.J., N. Diner, E. Ona, L. Berger and P.G. Fernandes. 2008. Proposals for the collection of multifrequency acoustic data. *ICES J. Mar. Sci.*, 65: 982–994.
- Foote, K.G., H.P. Knudsen, G. Vestnes, D.N. MacLennan and E.J. Simmonds. 1987. Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: a practical guide. *ICES Coop. Res. Rep.*, 144: 69 pp.