

**Rapport du groupe de travail sur les méthodes
d'évaluation acoustique et d'analyse (WG-ASAM-2025)**
(Geilo, Norvège, du 30 juin au 4 juillet 2025)

Table des matières

Introduction	1
Ouverture de la réunion	1
Adoption de l'ordre du jour	1
Examen des termes de référence et du programme de travail	2
Procédures standardisées pour la collecte de données acoustiques pour la gestion de la pêcherie de krill	2
Méthodes d'étalonnage des échosondeurs à bord des navires	2
Conception des transects acoustiques et collecte des données	3
Examiner et recommander l'espacement et les stations d'échantillonnage pour les transects	3
Mise en œuvre de campagnes d'évaluation acoustique pour les transects	6
Modèles de transects pour d'autres zones	7
Protocoles de collecte de données biologiques sur le krill	7
Protocoles de collecte de données océanographiques	10
Présentation des données acoustiques	10
Procédures standardisées pour l'analyse et l'élaboration des estimations de biomasse du krill	12
Stratification des campagnes d'évaluation et estimateurs spatiaux	12
Analyse et communication standardisées des estimations acoustiques de la biomasse	13
Estimations de la biomasse du krill	14
Estimations de la biomasse dans la zone 48	14
Estimations de la biomasse dans la zone 58	16
Méthodes acoustiques pour mesurer la biomasse, le flux, la saisonnalité et le comportement à partir de plateformes alternatives	18
Création de méthodes d'estimation de la biomasse de poisson grâce à des techniques acoustiques	21
Travaux futurs	22
Autres questions	23
Avis au Comité scientifique	24
Adoption du rapport et clôture de la réunion	24
Références	25
Tableaux	26
Figures	28

Appendice A: Liste des participants	29
Appendice B: Ordre du jour.....	31
Appendice C: Liste des documents.....	33

**Rapport du groupe de travail sur les méthodes
d'évaluation acoustique et d'analyse (WG-ASAM-2025)**
(Geilo, Norvège, du 30 juin au 4 juillet 2025)

Introduction

1.1 La réunion 2025 du groupe de travail sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (WG-ASAM-2025) est accueillie par l'Institut de recherche marine de Norvège, au Vestlia Resort à Geilo (Norvège), du 30 juin au 4 juillet 2025, et organisée par V. Vilanger (Norvège).

Ouverture de la réunion

1.2 Les responsables de la réunion, S. Fielding (Royaume-Uni) et X. Wang (République populaire de Chine (Chine)) accueillent les délégués (appendice A) et font part de leurs objectifs pour cette réunion. B. Krafft (Norvège) accueille les participants dans les locaux de Vestlia et leur souhaite la bienvenue à Geilo. Il fait remarquer que, bien que la réunion se déroule dans les montagnes norvégiennes, les liens avec l'Antarctique sont présents dans le climat, les glaciers environnants et les travaux menés par la Norvège dans le domaine marin. Il anticipe une réunion fructueuse et une synergie d'idées avec la réunion 2025 du groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème (WG-EMM-2025).

Adoption de l'ordre du jour

1.3 L'ordre du jour est adopté sans modifications (appendice B).

1.4 La liste des documents soumis à la réunion figure à l'appendice C. Le groupe de travail remercie l'ensemble des auteurs des documents pour leur contribution importante aux travaux qui seront présentés au cours de la réunion.

1.5 Dans le présent rapport, les paragraphes contenant des avis destinés au Comité scientifique et à ses autres groupes de travail sont surlignés en gris. Une synthèse de ces paragraphes est présentée dans la section « Avis au Comité scientifique ».

1.6 Le rapport a été préparé par J. Arata (expert invité), D. Bahlburg (Allemagne), C. Cárdenas (président du Comité scientifique), M. Cox (Australie), D. De Pooter (Secrétariat), T. Dornan (UK), E. Kim (République de Corée), B. Krafft (Norvège), H. Sul La (Corée), H. Murase (Japon), S. Parker (Secrétariat), A. Smith (Australie) et G. Zhu (Chine).

1.7 Un glossaire des acronymes et des abréviations utilisés dans les rapports de la CCAMLR est disponible en ligne à l'adresse <https://www.ccamlr.org/node/78120>.

Examen des termes de référence et du programme de travail

2.1 Le groupe de travail prend note des termes de référence convenus par le Comité scientifique en 2022 et énoncés dans la circulaire SC CIRC 23/52.

2.2 Le groupe de travail prend note du programme de travail présenté dans le tableau 6 du rapport de la 43^e réunion du Comité scientifique (SC-CAMLR-43). Le Secrétariat propose des options visant à simplifier la révision du programme de travail en prenant note des révisions proposées dans le texte du rapport du groupe de travail et en élaborant un programme mixte en ligne pour le Comité scientifique, regroupant les thématiques de tous les groupes de travail, y compris les tâches spécifiques placées sous la responsabilité des Membres. Le groupe de travail approuve cette approche et convient d'examiner les modifications supplémentaires apportées au programme de travail dans le cadre des « Travaux futurs ».

Procédures standardisées pour la collecte de données acoustiques pour la gestion de la pêcherie de krill

Méthodes d'étalonnage des échosondeurs à bord des navires

3.1 Le groupe de travail examine différentes méthodes et procédures appropriées d'étalonnage des échosondeurs sur les navires utilisés pour la collecte des données acoustiques. Le groupe de travail souligne que le protocole d'étalonnage élaboré pendant la réunion 2024 du groupe de travail sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (WG-ASAM-2024, appendice D) ne s'applique qu'aux navires équipés d'échosondeurs EK80 et discute du besoin d'avis pour les navires équipés d'échosondeurs autres que EK80. Le groupe de travail passe en revue les échosondeurs installés sur les navires de pêche au krill notifiés pour la campagne de pêche 2025/26 et note que 9 des 14 navires de pêche sont équipés d'un EK80, un navire est équipé d'un EK60, et neuf de ces échosondeurs fonctionnent avec un transducteur à 120 kHz (tableau 1). Le groupe de travail conclut qu'un protocole d'étalonnage pour l'utilisation d'échosondeurs autres que l'EK80 n'est pas une priorité.

3.2 Le groupe de travail discute de la stabilité des étalonnages des échosondeurs, de la fréquence à laquelle les échosondeurs doivent être étalonnés et de l'environnement dans lequel l'étalonnage est effectué. Le groupe de travail note qu'il existe des preuves dans la littérature que le gain du transducteur et la correction du coefficient de rétrodiffusion (S_a) sont affectés par les changements de température (Demer et Renfree, 2008). Le groupe de travail note que les transducteurs modernes (p. ex., composites) peuvent s'avérer plus stables que les modèles plus anciens au fil du temps et des gradients de température.

3.3 Le groupe de travail compare les résultats de l'étalonnage de la correction de gain et de S_a du *RRS Sir David Attenborough* et du navire de recherche *Aurora Australis*, afin de déterminer si ces résultats étaient stables sur la période considérée. Les résultats indiquent que le transducteur composite moderne (120-7C) installé sur le *RRS Sir David Attenborough* est stable sur 3 ans et sur une différence de température d'environ 15 °C, mais que la version plus ancienne du transducteur (120-7) installée sur le navire de recherche *Aurora Australis* présente une plus grande variabilité (figure 1). Le groupe de travail indique que davantage de données sont nécessaires pour confirmer ces tendances et invite les Membres à soumettre des résultats d'étalonnage pour comparaison dans l'e-groupe ASAM (méthodes d'évaluation acoustique et

d'analyse) <https://groups.ccamlr.org/group/3/stream>. Le groupe de travail accueille favorablement la proposition de M. Cox de mener une expérience sur la température à l'aide d'un transducteur 120-7C et de présenter les résultats lors de la réunion 2026 du WG-ASAM.

3.4 Le groupe de travail souligne également qu'il avait été demandé aux navires d'effectuer des tests d'impédance, car ceux-ci permettent de s'assurer que les échosondeurs fonctionnent correctement (WG-ASAM-2024 paragraphe 3.8), et de vérifier le fonctionnement général d'un transducteur à faisceau partagé en observant la répartition des cibles individuelles dans le faisceau acoustique. Le groupe de travail note que les navires peuvent effectuer des analyses d'impédance au début et à la fin des campagnes d'évaluation, ainsi que vérifier la fonctionnalité générale du transducteur à faisceau partagé (*split-beam*) en observant la répartition des cibles uniques tout au long de la campagne. Il recommande au Secrétariat de mettre à jour le protocole d'étalonnage.

Conception des transects acoustiques et collecte des données

Examiner et recommander l'espacement et les stations d'échantillonnage pour les transects

3.5 Le groupe de travail examine les caractéristiques des transects de la campagne d'évaluation acoustique ainsi que la conception des stations d'échantillonnage CTD et biologique du krill dans la sous-zone 48.1, développés lors de la réunion 2024 du WG-ASAM (WG-ASAM-2024, figure 1), en notant que les limites de certaines des unités de gestion (UG) pour la sous-zone 48.1 ont été révisées, ainsi que mentionné au paragraphe 2.63 du rapport de la 43^e réunion du Comité scientifique (SC-CAMLR-43). Le groupe de travail examine les trois modèles de conception pour la sous-zone 48.1 développés lors de la réunion 2024 du WG-ASAM (WG-ASAM 2024, figure 1 a-c) et aborde à nouveau les règles de conception des campagnes d'évaluation acoustique dans la sous-zone 48.1. Il note que ces règles (paragraphe 3.15) devraient être applicables à d'autres zones d'étude. Il rappelle que l'établissement de règles géospatiales a été bénéfique pour la coordination des activités spatiales au sein de la CCAMLR et pour assurer leur transparence (SC-CAMLR-42, paragraphe 2.30 ; https://github.com/ccamlr/geospatial_operations).

3.6 Le groupe de travail observe que dans la conception discutée lors de la réunion WG-ASAM 2024, l'espacement des transects est plus rapproché à l'intérieur des strates principales (strates de campagne d'évaluation GS, BS, JOIN, SSIW, EI) qui couvrent l'empreinte de la flotte de pêche et l'analyse du chevauchement spatial, et que les transects situés plus au large sont plus éloignés les uns des autres. Il souligne que les transects ont été conçus comme une campagne d'évaluation parallèle par transects pour permettre l'utilisation de l'estimateur de Jolly-Hampton. Il note que si une estimation de la biomasse est requise pour l'ensemble de la sous-zone 48.1, alors toute la zone devrait faire l'objet d'une campagne d'évaluation.

3.7 Le groupe de travail ajoute que les campagnes d'évaluation effectuées dans les strates principales pourraient être réalisées chaque année afin de comprendre la dynamique et la variabilité interannuelle du stock de krill. Toutefois, il souligne que les campagnes d'évaluation utilisées pour calculer les estimations de la biomasse pour les strates principales ne devraient pas être extrapolées au-delà de l'aire de la campagne.

3.8 Le groupe de travail réitère la valeur des séries chronologiques continues d'estimations de la biomasse de krill obtenues par évaluation acoustique, soulignant que la conception de la campagne d'évaluation de la sous-zone 48.1, développée lors de la réunion WG-ASAM-2024, avait utilisé les transects existants des strates principales et qu'un transect sur deux avait été étendu au large sur une distance plus grande, depuis les limites de l'analyse du chevauchement spatial jusqu'aux limites de la sous-zone 48.1 (WG-ASAM-2024, paragraphe 3.29 iv)).

3.9 Le groupe de travail examine l'étendue spatiale de la campagne d'évaluation de la sous-zone 48.1 ainsi que la distribution de la glace de mer pendant les mois d'hiver (avril-septembre). Si une campagne d'évaluation en période hivernale (avril-septembre) est requise, il recommande de la mener fin avril/mai avant le développement de la glace de mer, autrement sa présence pourrait réduire le périmètre couvert par la campagne.

3.10 Le groupe de travail note que les conditions de glace de mer qui prévalent signifient que le bassin Powell (PB1 sud et PB2) et la partie sud du passage de Drake (DP2) ne seront probablement pas accessibles à une campagne d'évaluation pendant l'hiver. Il note également que la conception proposée est axée sur l'obtention d'estimations de la biomasse, mais que le WG-EMM pourrait vouloir réaliser des campagnes d'évaluation des zones clés à différents moments pour effectuer un suivi écologique.

3.11 Le groupe de travail recommande une distance de 40 milles marins entre les stations d'échantillonnage pour les campagnes d'évaluation acoustique de la biomasse, dans le but d'avoir au moins deux stations d'échantillonnage sur chaque transect avec quelques exceptions (paragraphe 3.15 [v], paragraphe 3.13). Il note que l'espacement des stations d'échantillonnage requis pour fournir des informations sur la fréquence de taille pour une estimation acoustique de la biomasse peut être différent de celui requis pour le suivi écologique ou pour informer l'hypothèse sur le stock de krill.

3.12 Le groupe de travail note que le fait de placer les stations d'échantillonnage à la fin des transects qui se trouvent aux limites des strates pourrait poser des problèmes aux navires de pêche pour compléter et rester dans les strates. Il note également que certains transects se terminent dans des zones peu profondes ou non sondées qui pourraient compromettre la sécurité des navires. Le groupe de travail convient que les stations d'échantillonnage devraient être placées à au moins 10 milles marins des extrémités des transects. Il souligne que ce serait au navire de décider de mettre fin à un transect de campagne d'évaluation ou du lieu d'un échantillonnage au chalut, sur la base de considérations de sécurité ou opérationnelles.

3.13 Le groupe de travail indique que certains transects dans les détroits de Bransfield et de Gerlache sont courts et ne peuvent se voir attribuer qu'une seule station selon les règles d'espacement (paragraphe 3.15[v]).

3.14 Le groupe de travail discute de la manière d'évaluer la couverture de la campagne d'évaluation et note la mesure conçue par Aglen (1989), où l'indice de couverture de la campagne est égal à la distance totale du transect divisée par la racine carrée de la zone faisant l'objet de la campagne d'évaluation. Il calcule la couverture de la campagne d'évaluation pour la conception de transect proposée lors de la réunion du WG-ASAM en 2024 pour chacune des unités de gestion proposées afin de faciliter ses discussions sur la pertinence du modèle de conception des campagnes d'évaluation (tableau 2). Le groupe de travail note également que la couverture de la campagne d'évaluation devrait être examinée en même temps que le positionnement spatial des transects au sein de l'aire évaluée.

3.15 Le groupe de travail s'accorde sur les règles de conception suivantes pour examiner la conception de la campagne d'évaluation acoustique dans la sous-zone 48.1 :

- i) les zones à évaluer devraient être définies et refléter l'aire à laquelle s'appliquent les estimations de la biomasse, en tenant compte de l'intention de mener des évaluations à la fois en été et en hiver. Par exemple, les aires des campagnes dans la sous-zone 48.3 pourraient être définies de manière à exclure de vastes zones au nord du front polaire, où les eaux sont trop chaudes pour le krill. Les aires des campagnes au sein des UG de la sous-zone 48.1, difficilement accessibles durant l'hiver (avril-mai) en raison de la couverture de glace (PB2) pourraient également être exclues.
- ii) l'orientation du transect dans chaque UG (ou baie au sein d'une UG) doit être précisée perpendiculairement aux isobathes bathymétriques ou au courant dominant dans la zone, lorsque cela est possible (Rivoirard *et al.*, 2000).
- iii) les lignes de transect devraient s'étendre de la limite de l'UG jusqu'à la limite de l'UG ou jusqu'à la côte.
- iv) les transects doivent être basés sur les transects désignés existants (WG-ASAM-14, paragraphe 2.11 et tableau 2) afin de conserver les séries chronologiques de ces transects. Les transects pourraient être ajoutés ou supprimés pour obtenir la couverture spatiale appropriée afin d'obtenir le niveau de précision souhaité pour les estimations de la biomasse.
- v) les stations d'échantillonnage devraient être désignées à 10 milles marins des extrémités de chaque transect, puis à 40 milles marins à intervalles égaux sur le reste du transect. L'objectif serait d'avoir au moins 2 stations d'échantillonnage sur chaque transect, bien que certains transects très courts (comme ceux de l'UG GS) puissent n'avoir qu'une seule station d'échantillonnage.

3.16 Le groupe de travail note que plusieurs exceptions aux règles ci-dessus sont nécessaires pour aligner les règles sur les transects de séries chronologiques existants dans la sous-zone 48.1 :

- i) les transects très courts sur les limites des UG peuvent être supprimés (par exemple, le coin nord-est de l'UG SSIW).
- ii) les transects étendus aux zones non comprises dans l'analyse du chevauchement spatial peuvent être choisis en fonction de l'indice de couverture spatiale, en notant que l'approche actuelle dans la sous-zone 48.1 consistait à étendre un transect sur deux dans les zones extérieures.
- iii) dans le nord-ouest de l'UG SSIW, un transect désigné N-S a été supprimé et remplacé par des transects parallèles pour correspondre au reste des transects désignés SSIW, afin de garantir que le modèle de conception respecte les principes requis pour l'estimateur de Jolly-Hampton.
- iv) l'espacement des transects dans l'UG JOIN devrait être examiné une fois les transects désignés étendus et l'indice de couverture spatiale mis à jour, car il contient actuellement le plus petit indice de couverture spatiale.

- v) deux des transects proposés dans l'UG EI (T13, entre les îles Éléphant et Clarence ; et T9, le deuxième plus proche de l'île du Roi George) peuvent être supprimés pour s'aligner sur l'indice de couverture spatiale d'autres UG (tableau 2).

3.17 Le groupe de travail est d'avis que les avancées dans la révision du modèle de conception intégrant ces règles devraient être réalisées pendant la période d'intersession par l'intermédiaire d'un groupe de discussion travaillant en collaboration avec le Secrétariat. Il demande au Secrétariat de créer un groupe de discussion sur la « conception des campagnes d'évaluation acoustique ».

3.18 Le groupe de travail note que l'UG PB2 au sud de 63°25'S (c.-à-d. suivant la limite sud de l'UG JOIN) est peu susceptible d'être accessible en été ou en hiver en raison des conditions de glace de mer permanentes, et ne fait donc pas l'objet d'évaluations. En revanche, les campagnes devraient être réalisables dans l'UG PB1. Cela suggère une future révision des limites de l'analyse du chevauchement spatial pour englober l'ensemble de l'UG PB1 et la partie de PB2 au nord de 63°25'S, s'étendant vers l'est jusqu'à 50°00'O.

Mise en œuvre de campagnes d'évaluation acoustique par transects

3.19 Le document WG-ASAM-2025/21 présente les résultats préliminaires de la campagne d'évaluation acoustique sur le krill menée par le navire de pêche chinois *Long Fa*, couvrant cinq UG (SSIW, BS, GS, JOIN, EI) dans la sous-zone 48.1 pendant l'été austral 2025. Lors de la campagne de terrain, des échantillonnages biologiques de krill ont été effectués à 81 stations à l'aide de chaluts RMT8 et des profils verticaux CTD ont été déployés à 138 stations. Les données acoustiques ont été traitées à bord par des observateurs scientifiques à l'aide du code de traitement automatisé « RapidKrill ». Les données acoustiques ont été utilisées pour identifier les zones présentant des valeurs à fort coefficient de diffusion acoustique par mille marin et des concentrations de bancs de krill à haute densité ont été observées plus fréquemment dans les régions du plateau à l'est et au sud de l'île Éléphant et dans les eaux côtières du détroit de Gerlache. Les krills plus petits, d'une taille moyenne inférieure à 36 mm, ont généralement été trouvés dans les régions du plateau sud du détroit de Bransfield, du détroit de Gerlache et près de l'île Joinville. Les résultats préliminaires de l'analyse des données CTD suggèrent que le courant côtier antarctique de la mer de Weddell pourrait jouer un rôle crucial dans l'afflux de krill dans le détroit de Bransfield.

3.20 Le groupe de travail remercie les auteurs pour le compte-rendu rapide d'une campagne d'évaluation menée cette saison et reconnaît la valeur des données de ces campagnes pour informer l'hypothèse sur le stock de krill et identifier les lieux d'afflux de krill dans le détroit de Bransfield. Il reconnaît l'intérêt de présenter des données sur les masses d'eau parallèlement aux données de coefficient de diffusion acoustique par mille marin et de fréquence de taille du krill. Le groupe de travail discute de l'intérêt de présenter les propriétés océanographiques parallèlement aux données de densité et de fréquence de taille du krill. Il note par ailleurs que les propriétés océanographiques pourraient être présentées dans des articles utilisant des tracés de température-salinité (TS), des mesures de vitesse à partir d'ADCP, des données obtenues par télédétection par satellite ou des simulations par modélisation numérique. Le groupe de travail suggère également qu'une carte de densité de la fréquence de taille du krill avec une carte de

densité correspondante de la variance de taille du krill serait informative pour identifier le recrutement. Le groupe de travail suggère que le code « RapidKrill » modifié soit consigné dans le répertoire GitHub de la CCAMLR.

Modèles de transects pour d'autres zones

3.21 Le groupe de travail examine les conceptions de transects pour les futures campagnes d'évaluation acoustique du krill dans les sous-zones 48.2 et 48.3. Il s'accorde sur le fait que la conception devrait suivre les mêmes règles que celles de la sous-zone 48.1, en reconnaissant la valeur des transects existants, avec un espacement plus petit entre les transects sur le plateau continental et les lieux de pêche principaux, et un espacement plus large hors plateau pour le reste de la sous-zone (paragraphe 3.8). Il collabore à l'élaboration d'un projet de conception (figure 2) et note que ce travail serait finalisé pendant la période d'intersession et examiné lors de la réunion 2026 du groupe de travail sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse (WG-ASAM-2026). Le groupe de travail recommande qu'à la suite des progrès réalisés au sein du groupe de discussion sur la « conception des campagnes d'évaluation », les règles qui en résultent soient résumées et appliquées aux sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 par le Secrétariat et présentées à la réunion du WG-ASAM en 2026.

Protocoles de collecte de données biologiques sur le krill

3.22 Le document WG-ASAM-2025/02 examine les avantages de l'hypothèse sur le stock de krill dans le cadre de l'approche révisée de la gestion de la pêcherie de krill (KFMA). Le document souligne que la KFMA révisée implique des améliorations nécessaires à l'analyse du chevauchement spatial, mais manque d'informations biologiques sur le cycle vital, les migrations et la connectivité spatiale du krill dans l'établissement des niveaux de capture autorisés. Le document recommande des révisions des protocoles SISO et CEMP afin de les aligner sur les exigences de collecte de données pour l'hypothèse sur le stock de krill, ainsi que la priorisation de campagnes d'évaluation coordonnées de manière régulière entre les plateformes, y compris les navires de recherche, les navires de pêche et les plateformes autonomes, qui se concentrent sur les régions sources potentielles de recrutement et la structure des populations à des échelles plus larges.

3.23 Le groupe de travail note la nécessité de produire des résultats clairs à court et à long terme à partir de l'hypothèse sur le stock de krill et la manière dont cela s'alignerait sur les efforts d'évaluation visant à obtenir des estimations de biomasse. Il note la nécessité d'utiliser des chaluts de recherche à petites mailles (c.-à-d. RMT1) pour échantillonner les premiers stades de vie du krill (œufs et larves) et discute de la faisabilité de l'utilisation de ces types d'engins sur les navires de recherche par rapport aux navires de pêche.

3.24 Le document WG-ASAM-2025/03 présente les objectifs du programme « Antarctica InSync » pour l'évaluation circumpolaire et synchrone des liens entre la glace, l'océan et les écosystèmes en Antarctique. Il met en évidence le rôle important que la CCAMLR pourrait jouer dans la compréhension des interactions prédateurs-proies-pêcheries au sein des écosystèmes à l'aide des navires de pêche. Une étude de cas proposée dans le document suggère d'analyser les données acoustiques enregistrées pendant l'activité de pêche afin de détecter et de cartographier les prédateurs de krill tels que les manchots et les phoques, ce qui pourrait également être associé

à des données de marquage pour identifier et cartographier les rencontres avec les prédateurs. Le document aborde également les avantages partagés et les opportunités de financement pour soutenir les projets « Antarctica InSync ».

3.25 Le groupe de travail prend note des priorités à traiter par le programme « Antarctica InSync », notamment les questions clés de recherche circumpolaire et les sujets identifiés pour lesquels les Membres pourraient souhaiter contribuer via la collecte de données et la collaboration scientifique. Le groupe de travail examine l'alignement des sujets à intégrer à la prochaine Année polaire internationale afin de répondre aux questions de recherche qui nécessiteraient des efforts d'échantillonnage coordonnés. Les principaux efforts de recherche collaborative comprennent :

- i) évaluation de la distribution de la biomasse de krill aux échelles circumpolaires.
- ii) identification de la structure de la population et de la connectivité advective des stocks de krill, à des échelles pertinentes pour la gestion des pêcheries de krill
- iii) évaluation des effets écosystémiques de la pêche de krill tout au long de l'année pour aider à comprendre l'impact anthropique dans l'océan Austral et pour faire progresser le CEMP et l'analyse du chevauchement spatial
- iv) identification des changements potentiels dans la répartition de la biomasse de krill dus au changement climatique

3.26 Le groupe de travail est d'avis qu'il serait utile pour la CCAMLR de comprendre les interactions des prédateurs avec les pêcheries grâce à l'utilisation de données acoustiques enregistrées pendant l'activité de pêche. Il examine le coût, les avantages et les aspects pratiques du stockage de ces grands volumes de données acoustiques dans un référentiel central doté de capacités de calcul intensif à distance, hébergé si possible par le Secrétariat de la CCAMLR. Le groupe de travail note que l'hébergement de ces données pourrait avoir des implications en termes d'infrastructure et de coûts pour le Secrétariat. La remise d'un algorithme de traitement autonome à chaque personne disposant de données pourrait être une alternative viable, et a été suggérée au cas où un référentiel central ne pourrait pas être mis en place.

3.27 Le groupe de travail estime que les données acoustiques des navires de pêche pourraient être utilisées pour éclairer les discussions du CEMP sur la répartition spatiale des prédateurs, apportant ainsi une contribution utile à l'analyse du chevauchement spatial. Il suggère aux auteurs d'envisager de prioriser certaines zones, notamment des transects acoustiques déjà définis, qui permettraient de fournir une série chronologique des observations de mammifères et de manchots tout en procédant à une campagne d'évaluation.

3.28 Le document WG-ASAM-2025/14 rév. 1 propose un plan coordonné de collecte de données sur la pêche de krill à l'appui de la KFMA révisée, notamment l'hypothèse sur le stock de krill. Le plan s'appuie sur les pratiques existantes et les discussions en cours, visant non pas à créer des exigences d'échantillonnage supplémentaires, mais à aligner et à optimiser les données déjà collectées sur l'ensemble des plateformes, y compris par les navires de pêche. Le cadre proposé distingue deux modes opérationnels : le mode de campagne d'évaluation acoustique et le mode de pêche commerciale, avec des objectifs de collecte de données adaptés pour chacun. Le plan souligne l'importance d'un échantillonnage biologique représentatif et propose de normaliser les chaluts à RMT8+1 pendant le mode de campagne d'évaluation acoustique, afin de capturer la structure de la population de krill et de soutenir le développement

d'estimations de biomasse, l'analyse du chevauchement spatial et l'hypothèse sur le stock de krill. Les tableaux du document décrivent les besoins en données saisonnières et spatiales dans les UG des sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3, ainsi que les contributions potentielles de différentes plateformes telles que les navires de pêche, les mouillages, les programmes de recherche et les navires touristiques.

3.29 Le groupe de travail salue le caractère exhaustif du plan, mais exprime des inquiétudes quant à la spécification de l'utilisation des seuls chaluts RMT8+1. Il note qu'il existe d'autres modèles de chaluts scientifiques actuellement utilisés et qu'imposer un seul type d'engin pourrait être inutilement restrictif. Le groupe de travail estime qu'il conviendrait de valider la sélection et le fait d'éviter différents types de chaluts scientifiques en fonction des classes de taille des organismes capturés. Ce point est considéré comme essentiel pour permettre une interprétation cohérente des données entre les navires et les années.

3.30 Le groupe de travail encourage l'élaboration de lignes directrices pratiques applicables aux méthodes de standardisation, de comparaison et d'établissement de comptes-rendus pour différents types de chaluts. Il élabore une liste de paramètres (tableau 3) pour permettre une description cohérente des chaluts utilisés lors des campagnes d'évaluation acoustique du krill et de futures comparaisons entre engins. Les Membres sont encouragés à soumettre des descriptions de leurs types de chaluts à la bibliothèque de référence de la CCAMLR sur les engins.

3.31 Le groupe de travail note qu'il pourrait s'avérer nécessaire de faire évoluer le tableau et suggère que cela soit examiné par le WG-EMM (paragraphe 3.45).

3.32 Le groupe de travail examine la faisabilité de mener des expériences d'interétalonnage des différents modèles de chaluts, ainsi que les défis d'une telle opération et les coûts liés au temps de navigation. Le groupe de travail est d'avis que consulter des experts en technologie des chaluts pour évaluer le flux hydrodynamique lors des opérations de chalutage et la sélectivité des différents types de chaluts constituerait une première étape appropriée.

3.33 Dans le cadre du plan de collecte de données, le groupe de travail souligne l'importance d'établir une distinction entre les données collectées dans le cadre d'un suivi régulier et celles collectées pour une recherche ciblée. Certains paramètres biologiques, tels que le stade de maturité ou les aspects physiologiques, pourraient ne pas nécessiter de mises à jour annuelles et être actualisés par le biais d'études régulières ou par les navires de recherche. D'autres, comme les distributions des fréquences de taille pour l'estimation de la biomasse, requièrent un échantillonnage régulier et cohérent. Le groupe de travail indique que, pendant les campagnes d'évaluation, les navires de pêche fonctionneraient de manière similaire aux navires de recherche, avec des scientifiques à bord effectuant des échantillonnages biologiques à l'aide de chaluts de recherche sur des stations désignées, parallèlement aux lancers de CTD. Il note par ailleurs que, lors des campagnes d'évaluation acoustique, le protocole d'échantillonnage vise à mesurer au moins 100 krills par station, tandis que les protocoles en mode pêche dans le cadre du SISO ciblent au moins 200 krills, et que la méthode du protocole des campagnes d'évaluation pour estimer la maturité diffère également des protocoles SISO. Le groupe de travail ajoute que l'harmonisation des protocoles d'échantillonnage biologique des campagnes d'évaluation avec ceux du SISO pourrait contribuer à réduire le risque de confusion.

3.34 Le document WG-ASAM-2025/17 présente un récapitulatif des conclusions du symposium 2025 du groupe d'experts du SCAR sur le krill (SKEG) qui s'est tenu en ligne du 10 au 12 mars 2025. L'événement a réuni environ 90 participants provenant de 15 pays, y compris

des représentants du secteur pêche, des décideurs politiques et des ONG. Le symposium de 2025 a marqué une étape importante dans le renforcement de la collaboration, le soutien apporté aux chercheurs en début de carrière et l'alignement sur les priorités de la CCAMLR. Il se composait de deux présentations principales, l'une sur les écosystèmes mésopélagiques et l'autre sur la répartition verticale du krill, ainsi que d'une démonstration en direct depuis le navire de recherche *Nuyina*. Le programme comprenait de nouveaux formats de présentation tels que des exposés d'idées et des introductions rapides pour favoriser la participation. Plus particulièrement, le SKEG a lancé une nouvelle structure interne comprenant quatre groupes de travail axés sur le suivi des flux de krill, les mises à jour des bases de données, l'intégration des indices de pêche dans la gestion des risques et la communication/le travail d'information. Des groupes de travail supplémentaires sur l'exportation de carbone et les questions liées aux baleines sont à l'étude, la structure étant conçue pour rester flexible et réactive face aux priorités émergentes.

3.35 Le groupe de travail accueille favorablement l'initiative et salue la productivité et la clarté du nouveau format. Les Membres soulignent la création opportune des groupes de travail et la soumission rapide des documents connexes au WG-ASAM attestant de l'impact du symposium. Il encourage le maintien de ce format simplifié et axé sur la recherche, soulignant qu'il favorisait un dialogue constructif et renforçait la participation de la communauté.

Protocoles de collecte de données océanographiques

3.36 Le groupe de travail souligne que les conditions océanographiques sous-jacentes et la dynamique des courants constituent une considération récurrente dans les recherches acoustiques présentées. Le groupe de travail recommande d'intégrer des données sur les océans et les courants aux futures campagnes d'évaluation, afin de disposer de données contextuelles permettant d'interpréter les données acoustiques obtenues, celles-ci pouvant provenir de modèles océanographiques, de tendances historiques ou d'observations océanographiques *in situ*.

3.37 Le groupe de travail prend note de l'importance particulière de ces données océanographiques dans l'interprétation des flux de krill au sein des régions. Il recommande par ailleurs d'inclure des diagrammes sur le rapport température-salinité et sur les courants océaniques dans ses exigences de compte-rendu des métadonnées pour les campagnes d'évaluation de la biomasse de krill. Le groupe de travail encourage le Secrétariat à inclure des visualisations des principaux courants océaniques sous forme de couches dans l'outil de visualisation de données spatiales.

Présentation des données acoustiques

3.38 Le document WG-ASAM-2025/01 présente les développements récents concernant le répertoire de données acoustiques de la CCAMLR, notamment les retours d'information des Membres sur les tests du formulaire de métadonnées pour les campagnes d'évaluation acoustique (ASMF), ainsi que les mises à jour de l'outil de visualisation de données acoustiques et du répertoire privé GitHub sur les estimations de la biomasse du krill.

3.39 Le groupe de travail remercie le Secrétariat et les Membres impliqués dans ces tests pour leurs efforts de mise à jour de l'ASMF. Il se félicite des progrès réalisés sur l'outil de

visualisation de données acoustiques et de l'ajout d'une documentation sous contrôle de version au répertoire privé GitHub sur les estimations de la biomasse du krill.

3.40 Le groupe de travail note que l'ASMF inclut des demandes concernant à la fois les métadonnées des campagnes d'évaluation et les informations sur l'échantillonnage biologique du krill, et convient de séparer la feuille de travail sur l'échantillonnage biologique du krill de l'ASMF.

3.41 Le groupe de travail discute du mécanisme de compte-rendu des données de captures lors de campagnes de recherche par chalutage, étant donné que les navires de pêche sont tenus par les mesures de conservation de soumettre des données via les formulaires C1 et les formulaires de l'observateur. Il recommande au Secrétariat d'identifier les modifications nécessaires à la MC 23-06 (ou à d'autres MC) pour permettre aux navires de pêche effectuant des campagnes d'évaluation acoustique de soumettre les données d'échantillonnage acoustique provenant de chaluts de recherche exclusivement par l'intermédiaire de l'ASMF plutôt que par l'intermédiaire du formulaire C1, et d'élaborer une proposition à l'attention du Comité scientifique.

3.42 Le groupe de travail discute du retour d'information après utilisation de l'ASMF par les Membres et s'accorde sur le fait que le groupe de discussion sur la « conception des campagnes d'évaluation acoustique » doit procéder à une mise à jour de la feuille de calcul sous l'onglet « Navires et engins » pendant la période d'intersession afin de déterminer si tous les paramètres sont requis et de définir ce qu'ils représentent.

3.43 Le groupe de travail demande au Secrétariat de collaborer avec les Membres pour rédiger un manuel d'instructions visant à faciliter le remplissage du formulaire ASMF.

3.44 Notant que tous les navires de pêche au krill de la flotte sont équipés d'échosondeurs Simrad, le groupe de travail convient d'utiliser la terminologie Simrad pour décrire les paramètres des échosondeurs dans l'ASMF.

3.45 Le groupe de travail s'accorde sur l'ajout des champs *Volume d'eau échantillonnée* et *Vitesse sur l'eau* à la feuille de calcul « Échantillonnage au chalut » de l'ASMF (sous l'onglet « Stations »). Il note par ailleurs que la vitesse du navire pourrait être déterminée soit en mesurant sa vitesse par rapport à la masse d'eau environnante (vitesse surface), soit en mesurant sa vitesse par rapport au fond marin (en anglais, *speed over ground* (SOG)). Le groupe de travail observe que ces champs ne sont pas obligatoires, mais souligne qu'il pourrait être utile d'enregistrer la vitesse du navire pour faciliter l'interprétation des données acoustiques et pour faciliter les croisements de données d'étalonnage par chalutage, afin d'évaluer l'impact de la vitesse de chalutage sur la sélectivité (tableau 3).

3.46 Le groupe de travail constate que seule la taille du krill est actuellement utilisée dans les campagnes d'évaluation acoustique de la biomasse du krill, mais note que d'autres parties de la KFMA pourraient nécessiter une collecte de données pour développer des paramètres supplémentaires.

3.47 Le groupe de travail demande au WG-EMM d'examiner quels paramètres d'échantillonnage biologique du krill pourraient être utiles à l'élaboration de l'hypothèse sur le stock de krill (WG-ASAM-2025/14 rév. 1).

3.48 Le groupe de travail note que des facteurs tels que la morphologie en fonction du stade de maturité et la teneur en lipides peuvent avoir un impact sur l'évaluation de la réponse acoustique du krill et constitueraient des sujets de recherche ciblée intéressants à examiner par le groupe de discussion pendant la période d'intersession.

Procédures standardisées pour l'analyse et l'élaboration des estimations de biomasse du krill

Stratification des campagnes d'évaluation et estimateurs spatiaux

4.1 Dans la sous-zone 48.1, les limites des UG SSIW, GS, DP1 et DP2 ont été modifiées à la suite de la réunion 2024 du WG-ASAM (WG-EMM-2024, figure 11) et ont été ultérieurement approuvées par le Comité scientifique (SC-CAMLR-43, paragraphe 3.63).

4.2 Le groupe de travail rappelle que les estimations de biomasse pour les strates de la sous-zone 48.1 sont fondées sur des données provenant de plusieurs Membres et de campagnes d'évaluation pluriannuelles. Il reconnaît que les estimations de la biomasse de krill au niveau des strates ont déjà été modifiées en réponse à des changements mineurs dans les limites des strates et des lignes côtières, ces ajustements ayant été réalisés en multipliant simplement la densité de la biomasse de krill existante (g m^{-2}) pour une strate donnée par la superficie révisée de la strate.

4.3 Le groupe de travail discute de la possibilité de recalculer les estimations de la biomasse sur la base des densités de biomasse de krill disponibles à un mille marin. Le groupe de travail convient que certaines unités de gestion, par exemple, DP1 et PB2, ne disposent pas de suffisamment de données pour recalculer les estimations de biomasse.

4.4 Le groupe de travail n'est pas favorable à l'extrapolation des estimations de densité issues des campagnes d'évaluation à des zones plus vastes. En outre, le groupe de travail note que toutes les données examinées datent de plus de cinq ans. Le groupe de travail estime qu'un nouveau calcul n'apporterait pas d'amélioration significative aux estimations de biomasse existantes.

4.5 Le groupe de travail reconnaît l'importance de faire progresser et d'évaluer l'utilisation d'estimateurs spatiaux (basés sur des modèles) pour l'estimation de la biomasse du krill. Le groupe de travail convient qu'un aspect important des estimateurs basés sur des modèles (à mettre en œuvre à moyen terme) est l'intégration d'autres plateformes de prélèvement d'échantillons, telles que des instruments statiques (p. ex. des stations d'échantillonnage sous-marines [en anglais *landers*]) et des plateformes mobiles (p. ex. des planeurs sous-marins), dans l'estimation de la biomasse.

4.6 Le groupe de travail reconnaît que les estimations de la biomasse de krill sont actuellement calculées au moyen d'un estimateur fondé sur un modèle d'échantillonnage éprouvé et facile à utiliser (Jolly-Hampton, 1990), et que la mise en œuvre d'une approche fondée sur un modèle nécessiterait des procédures et des rapports supplémentaires.

4.7 M. Murase met à la disposition du groupe de travail un document de la Commission baleinière internationale (SC/68A/EM/03), qui résume les résultats de six modèles appliqués chacun à la modélisation spatiale de la densité de krill.

4.8 Le groupe de travail recommande d'utiliser les données traitées de densité de biomasse de krill à 120 kHz (par intervalles d'intégration d'un mille marin) issues de la campagne synoptique de 2000 et des campagnes à grande échelle de 2019 comme jeux de données tests pour évaluer les performances des estimateurs fondés sur un modèle. M. Cox accepte de diriger ces travaux pendant la période d'intersession par l'intermédiaire d'un groupe de discussion. Le groupe de travail demande au Secrétariat de créer un groupe de discussion sur les « estimateurs spatiaux de la biomasse acoustique fondés sur un modèle ».

Analyse et communication standardisées des estimations acoustiques de la biomasse

4.9 Le document WG-ASAM-2025/13 présente une analyse des schémas de distribution verticale du krill à l'aide d'un échosondeur amarré. Les échosondeurs embarqués présentent une « zone aveugle » acoustique en surface, qui s'étend souvent jusqu'à 15 m de profondeur, dans laquelle aucun krill ne peut être échantillonné, et la forme conique du faisceau peut rendre l'analyse des schémas de migration verticale circadienne peu claire. Le document examine également la distribution du krill en dessous de 250 m afin de se pencher sur les limites d'échantillonnage des campagnes d'évaluation effectuées à partir de navires. Dans l'ensemble, 1,5 à 3,9 % de coefficient de diffusion acoustique par mille marin de krill (NASC) ont été constatés à une profondeur inférieure à la limite de 15 m ; 0,4 % à 40,5 % de NASC a été observé en dessous de la limite de 250 m, et ce pourcentage était plus élevé en hiver. Ces résultats suggèrent que les déplacements verticaux circadiens et saisonniers peuvent conduire à une sous-estimation de la biomasse du krill.

4.10 Le groupe de travail remercie les auteurs et note que, dans l'étude, une large zone non échantillonnée s'étendait de la profondeur de l'échosondeur ancré jusqu'au fond marin, de sorte que la proportion de NASC de krill se situant en dehors de l'intervalle d'intégration inférieur de 250 m pourrait être plus élevée que celle estimée dans le document WG-ASAM-2025/13. Le groupe de travail s'accorde également sur le fait que la variation saisonnière constatée dans la migration verticale circadienne est une considération importante, et il note que pour les campagnes d'évaluation hivernales, les planeurs sous-marins pourraient fournir une image plus complète de la migration verticale circadienne en échantillonnant à des niveaux plus profonds que la profondeur de l'échosondeur amarré. Le groupe de travail identifie également des différences régionales (habitat) (p. ex. sur et hors du plateau continental) comme influençant les modèles de migration verticale circadienne. Le groupe de travail suggère d'étudier l'augmentation de l'intervalle d'intégration inférieur de 250 m en réponse aux changements saisonniers et régionaux de la répartition verticale du krill.

4.11 Le groupe de travail note que les différentes caractéristiques d'échantillonnage acoustique entre les échosondeurs amarrés (p.ex. un Nortek Signature 100) et les échosondeurs habituellement embarqués (p.ex. un Simrad EK80) devraient être évaluées. Il convient que les différences entre les instruments devraient être caractérisées à l'aide de la portée d'observation effective, c'est-à-dire la portée maximale à laquelle une densité donnée de krill pourrait être détectée.

Estimations de la biomasse du krill

5.1 Le document WG-ASAM-2025/06 présente une campagne d'évaluation acoustique par chalutage menée dans la zone de recherche sur le krill (ZRK) de l'aire marine protégée de la région de la mer de Ross. Le krill a été identifié à l'aide d'une combinaison de la méthode basée sur les bancs et de la méthode de différence de dB appliquée aux bancs identifiés. Les méthodes à deux et à trois fréquences présentaient des différences négligeables tant dans les intervalles d'intégration que dans la répartition verticale. À l'échelle des transects, la densité surfacique de la biomasse du krill variait de 0,02 à 15,15 g·m⁻². La répartition du krill présentait une forte variabilité dans la ZRK et la biomasse de krill a été estimée à 0,59 million de tonnes (CV = 63 %). La plus forte densité de krill a été constatée dans les transects orientaux de la ZRK.

5.2 Le groupe de travail remercie les auteurs d'avoir mené une campagne d'évaluation dans la ZRK, où aucune campagne n'avait été réalisée depuis sa désignation en 2017. Il suggère d'examiner si la méthode statistique actuelle de Jolly-Hampton est appropriée à la conception de la campagne en zigzag et recommande d'explorer d'autres estimateurs. Les auteurs confirment que les stades de maturité du krill antarctique présentés dans le rapport ont été évalués uniquement en fonction de la taille du krill, et que le krill des glaces (*Euphausia crystallorophias*) n'a pas été observé dans les échantillons au chalut. La méthode de différence de dB a été appliquée pour distinguer le krill des glaces du krill antarctique dans l'enregistrement acoustique, et l'estimation de la biomasse a été réalisée en conséquence.

Estimations de la biomasse dans la zone 48

5.3 Le document WG-ASAM-2025/07 présente une campagne d'évaluation acoustique menée dans la moitié nord du détroit de Gerlache en mai 2025, qui a estimé une densité moyenne de biomasse de krill de 197,02 g m⁻² (CI : 133,56 - 289,95) à partir de données acoustiques à 70 kHz. La campagne a été menée par l'équipage du navire cargo *Antarctic Provider*, sans la participation des scientifiques à bord. Les données acoustiques brutes (10 Go) ont été transférées par satellite. Les fichiers transférés ont été traités sur terre (à Bergen) à l'aide du package Python *Krillscan* afin de calculer les estimations de densité de biomasse de krill.

5.4 Le groupe de travail note que le facteur de conversion fourni dans le document WG-ASAM-2025/07 était plus élevé que dans d'autres études, probablement en raison de l'utilisation de 70 kHz au lieu des 120 kHz habituels, et prend note du recours à la taille moyenne du krill (35,98 mm) au lieu de la taille moyenne pondérée recommandée. Il félicite les auteurs pour la rapidité avec laquelle ils ont traité les données à temps pour cette réunion. Le groupe de travail suggère qu'une comparaison entre les données à 70 kHz et celles à 120 kHz serait constructive.

5.5 Le groupe de travail note que des biomasses de krill plus élevées étaient observées dans la partie orientale du détroit de Gerlache, mais que les navires de pêche au krill pêchent également dans d'autres zones du détroit. Il observe que la différence entre l'effort de pêche au krill (heures de chalutage observées à travers la base de données de suivi AIS de *Global Fishing Watch*) et la densité estimée la plus élevée pourrait résulter de la zone limitée couverte par l'échosondeur, qui ne détecte que directement sous le navire, tandis que des activités de pêche peuvent avoir lieu en dehors de la zone du faisceau de l'échosondeur.

5.6 Le document WG-ASAM-2025/09 présente les résultats d'une campagne de suivi du krill et de l'écosystème de l'Antarctique menée dans les îles Orcades du Sud en février 2025. Des campagnes d'évaluation acoustique au chalut et d'observation visuelle des prédateurs à l'aide de méthodes d'échantillonnage à distance sont présentées. Le résultat clé est la biomasse de krill estimée à 6,16 millions de tonnes (CV = 74 %). Sur les 28 stations de chalutage, 38 groupes taxonomiques ont été identifiés, le siphonophore (*Diphyes antarctica*) ayant été observé dans 24 stations de chalutage et *Euphausia superba* dans 23 stations de chalutage (taille moyenne = 42,6 mm, écart-type = 6,6 mm ; intervalle de 25,3 à 59,4 mm). Des méthodes d'échantillonnage à distance ont été utilisées pour estimer la densité des rorquals communs (*Balaenoptera physalus*) et des baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*).

5.7 Le groupe de travail félicite les auteurs pour le traitement rapide des données acoustiques permettant de calculer la biomasse du krill à partir d'une campagne d'évaluation menée cette année. Il est ravi d'apprendre que l'analyse par la méthode d'observation dite de « distance sampling » des données de repérage visuel des prédateurs est en cours de finalisation en vue d'être publiée dans le *Journal of Marine Science* du CIEM. Le groupe de travail note que la Norvège prévoit d'accueillir un atelier en 2026 pour répondre à la nécessité de mettre en place une gestion spatiale marine dans la sous-zone 48.2 (WG-EMM-2025/58).

5.8 Le document WG-ASAM-2025/18 présente une estimation de la biomasse du krill antarctique dérivée d'une campagne d'évaluation acoustique par chalutage menée en février 2025 dans la zone d'étude du rectangle principal du secteur ouest (WCB) au nord-ouest de la Géorgie du Sud (dans la sous-zone 48.3). Il s'agissait de la première campagne d'évaluation acoustique du krill par chalutage réalisée à partir du *RRS Sir David Attenborough*. Les échos de krill ont été identifiés à l'aide de la méthode de différence de dB à trois fréquences (38, 120 et 200 kHz). À partir d'une campagne menée pendant les heures diurnes, la densité surfacique moyenne de la biomasse a été estimée (46,89 gm⁻²), ce qui donne une biomasse pour la strate d'étude WCB de 500 152 tonnes, avec un coefficient de variation de 47,9 %.

5.9 Le groupe de travail remercie les auteurs pour la présentation opportune des résultats d'une campagne d'évaluation menée au cours de la saison en cours. Il discute de la manière dont les processus environnementaux à grande échelle affectent la biomasse de krill et note que la biomasse de krill autour de la Géorgie du Sud est principalement déterminée par la température de l'eau au cours des six mois précédant la campagne (Fielding *et al.*, 2014), faiblement corrélée au mode annulaire austral. Il souligne également que les dates de l'évaluation ont varié tout au long de la série de campagnes, du début à la fin de l'été. S. Fielding rappelle qu'un précédent programme de terrain (2002 à 2005), au cours duquel la strate WCB avait été prospectée au début, au milieu et à la fin de la saison, n'a révélé aucun schéma constant de la biomasse de krill en fonction de la période d'évaluation permettant de standardiser d'éventuelles variations de la biomasse liées au calendrier des campagnes. Le groupe de travail observe aussi que les données provenant d'autres plateformes, telles que les dispositifs amarrés et les planeurs sous-marins, pourraient aider à compléter les données de campagnes effectuées à bord des navires et à élucider les schémas intra- et interannuels.

5.10 Le groupe de travail encourage une collaboration plus poussée pour évaluer les liens existant entre les populations de krill des sous-zones de la zone 48. Il observe que l'analyse de la composition par taille du krill serait également utile pour évaluer ces liens entre sous-zones. Le groupe de travail reconnaît la strate WCB comme la limite nord de la répartition du krill et félicite les auteurs pour leur contribution au jeu de données à long terme de 1996 à 2025.

Estimations de la biomasse dans la zone 58

5.11 Le document WG-ASAM-2025/08 présente une estimation de la biomasse à méso-échelle du krill antarctique en Antarctique de l'Est, dérivée de la campagne d'évaluation acoustique par chalutage ENRICH (*Euphausiids and Nutrient Recycling in Cetacean Hotspots*) menée en janvier 2019. La campagne d'évaluation réalisée à partir du navire de recherche *Investigator* visait à présenter la densité de la biomasse de krill afin d'informer l'analyse du chevauchement spatial, à tester l'utilisation de ce jeu de données pour de futures estimations basées sur des modèles, et à promouvoir la discussion sur les normes automatisées pour les campagnes futures. La densité surfacique moyenne de biomasse des zones étudiées était de $18,3 \text{ g m}^{-2}$, ce qui donne une biomasse totale de 2,32 millions de tonnes (CV = 11,1 %). Les auteurs soulignent que la campagne ciblait une région à forte densité de krill et que les résultats ne sont pas représentatifs de la région dans son ensemble.

5.12 Le groupe de travail note que les bancs de krill présentent une distribution verticale bimodale, la plupart des individus étant situés près de la surface, et qu'un autre mode plus faible est observé à des profondeurs plus importantes (avec des agrégations détectées jusqu'à 250 m de profondeur).

5.13 Le groupe de travail note que la limite de détection effective de la fréquence de 120 kHz était d'au moins 350 m et que celle de la fréquence de 70 kHz était supérieure. Il recommande des recherches plus approfondies sur l'algorithme basé sur les bancs à des profondeurs inférieures à la limite d'intégration actuelle de 250 m et sur l'impact que cela aurait sur les estimations de biomasse.

5.14 Le groupe de travail indique que le modèle de conception de la campagne ENRICH a été influencée en pratique par des contraintes de temps, car elle faisait partie d'une campagne pluridisciplinaire. Il note qu'il serait utile de mener une nouvelle campagne dans la même zone et que la conception de toute campagne similaire à l'avenir devrait être modifiée afin d'améliorer sa couverture spatiale en étendant tous les transects jusqu'à une latitude identique qui soit la plus au nord. Toutefois, les auteurs soulignent qu'il n'existe actuellement aucun projet de nouvelle campagne dans la région.

5.15 Le groupe de travail note que même si cette campagne d'évaluation n'a pas détecté de signal de migration verticale circadienne (DVM), la campagne de 2021 dans la division 58.4.2 de la CCAMLR a détecté un signal de DVM en utilisant une méthodologie similaire. Il discute de la variabilité spatiale et temporelle potentielle du comportement du krill et de l'importance de comprendre les différences de comportement du krill à l'échelle circumpolaire. Il souligne également la valeur des instruments d'échantillonnage autonomes tels que les dispositifs amarrés et l'importance de trouver des moyens de combiner les données de différentes plateformes pour détecter cette variabilité.

5.16 Le groupe de travail discute également de l'analyse présentée par M. Cox, qui visait à détecter l'effet du modèle d'échantillonnage en retirant un certain nombre de transects des valeurs du coefficient de variation. Il souligne le potentiel que cette approche représente pour les analyses de la couverture spatiale à appliquer dans d'autres zones telles que la sous-zone 48.1, actuellement en discussion dans le cadre de l'approche révisée de la gestion de la pêche de krill (KFMA). En réponse aux commentaires, M. Cox convient que l'analyse présente un bon potentiel. Cependant, il note les avertissements résultant des analyses actuelles, car des transformations à un moment donné supprimeront des transects consécutifs, modifiant ainsi

considérablement l'aire de la campagne représentée par les transects, plutôt que sa couverture spatiale.

5.17 Le groupe de travail rappelle qu'une campagne d'évaluation de la biomasse à grande échelle a été menée par le Japon dans la division 58.4.1 en 2019 (WG-ASAM-2021/06). Il note que l'estimation de la biomasse dans le document WG-ASAM-2025/08 était environ la moitié de celle rapportée par la campagne japonaise pour l'ensemble de la division 58.4.1 et envisage la possibilité de regrouper les données de ces deux campagnes d'évaluation. Il observe que cela nécessiterait des discussions et des analyses plus approfondies, car les deux campagnes avaient des méthodologies et des objectifs différents, et convient de discuter pendant la période d'intersession de la manière dont les données des deux campagnes pourraient être combinées pour recalculer une estimation de la biomasse pour la division 58.4.1.

5.18 Le groupe de travail est d'avis que la version 6 du modèle Echoview Swarms fournit des résultats légèrement différents pour la campagne d'évaluation de la biomasse de la division 58.4.1 par rapport à la version 7. Il convient que les modifications apportées au modèle devraient être présentées au WG-ASAM et demande au Secrétariat de mettre à jour le répertoire GitHub sur les estimations de la biomasse du krill pour fournir un accès sous contrôle de version au modèle *Echoview Swarms*.

5.19 Le groupe de travail rappelle que l'algorithme basé sur les bancs a été développé principalement pour les navires de pêche dotés d'une capacité d'équipement limitée, car il ne nécessite qu'une seule fréquence. Il note que même si les études à grande échelle menées par des navires de recherche qui fréquentent des zones à faible densité de krill pourraient utiliser l'algorithme basé sur les bancs, il pourrait être bénéfique d'effectuer une comparaison avec l'algorithme d'identification des cibles par différence de dB à trois fréquences. Le groupe de travail rappelle que les méthodes basées sur les bancs et sur la différence de dB sont des méthodes d'identification du krill acceptables utilisées pour l'estimation de la biomasse (SG-ASAM-2019/10 ; WG-ASAM 2022, paragraphe 2.3 et tableau 1).

5.20 Le groupe de travail rappelle sa recommandation de développer des jeux de données test pour évaluer les logiciels et méthodes de traitement (WG-ASAM-2022, paragraphe 2.13 ; WG-ASAM-2023, paragraphe 4.12 ; WG-ASAM-2024, paragraphe 3.20) et salue la proposition de M. Cox de fournir les données du jeu de données de la campagne d'évaluation acoustique par chalutage ENRICH de 2019 à cette fin. Toute demande relative à ces données peut être formulée auprès du Secrétariat.

5.21 Le document WG-ASAM-2025/16 résume 17 études pluridisciplinaires (de nombreuses études provenaient du voyage australien ENRICH 2019 et du voyage TEMPO 2021) sur le krill antarctique dans l'écosystème de l'Antarctique de l'Est, qui ont récemment été publiées comme sujet de recherche dans la revue soumise à comité de lecture *Frontiers in Marine Science*. Le document met en évidence la dégradation de l'habitat et la redistribution du krill induites par le climat en raison de la dynamique de la glace de mer, le rôle essentiel de la structure des bancs de krill pour le succès de la prise alimentaire des prédateurs et les progrès de l'échantillonnage autonome qui permettent un suivi à haute résolution de ces dynamiques pour éclairer la gestion écosystémique de la CCAMLR.

5.22 Le groupe de travail félicite les auteurs et les remercie pour le travail important réalisé en collectant ce vaste jeu de données. Le groupe de travail note que la combinaison de ces données avec des données collectées dans d'autres régions pourrait permettre de détecter des

tendances circumpolaires. Il souligne le potentiel des études circumpolaires, telles que la prochaine initiative « Antarctica InSync », d'améliorer encore notre compréhension des tendances à grande échelle.

Méthodes acoustiques pour mesurer la biomasse, le flux, la saisonnalité et le comportement à partir de plateformes alternatives

6.1 Le document WG-ASAM-2025/12 décrit une méthode utilisant un ADCP amarré unique orienté vers le haut et des données d'échosondeur pour estimer la variabilité temporelle des densités de biomasse de krill et les schémas de courants océanographiques dans l'Antarctique de l'Est. Les densités de biomasse étaient les plus élevées en hiver et les plus faibles en été. L'intégration du signal acoustique sur des courtes distances de 1 mille marin, en fonction du flux d'eau mesuré au-dessus du dispositif amarré, puis sa conversion en densités de biomasse à partir de données historiques interpolées de fréquence de taille issues de la même région, ont conduit à de fortes covariances dans les estimations de la densité de biomasse. L'utilisation de distances d'intégration comparables à celles des campagnes d'évaluation par transects effectuées à partir de navires (250 milles marins) a considérablement réduit la covariance tandis que les estimations de la densité de biomasse sont restées solides. L'étude conclut que la mise à l'échelle des données provenant d'échosondeurs amarrés pour évaluer les estimations de la biomasse de la zone nécessite un ensemble d'amarrages et que des méthodes appropriées doivent être déterminées pour dériver la variance spatiale des plateformes stationnaires. Les auteurs notent que les plateformes autonomes sont de plus en plus utilisées pour assurer le suivi du krill antarctique. Ils soulignent également que cette méthode pourrait constituer une solution alternative dans les zones et durant les saisons où les relevés assurés habituellement par les navires ne sont pas envisageables.

6.2 Le groupe de travail félicite les auteurs pour leur travail et mentionne qu'une utilisation accrue de plateformes de suivi alternatives peut fournir une compréhension approfondie ainsi que des données à l'appui des décisions de gestion et de conservation. Il indique que de futurs travaux pourraient tenir compte de la stratification en profondeur des courants au-dessus du mouillage lors de l'intégration du signal acoustique, et que la disposition stratégique de mouillages présente un fort potentiel pour suivre le déplacement des bancs de krill en fonction du courant, et ainsi améliorer notre compréhension du flux de krill.

6.3 Le document WG-ASAM-2025/15 rend compte des travaux réalisés par programme américain sur les ressources marines vivantes de l'Antarctique (*U.S. AMLR*) relatifs au déploiement de deux planeurs sous-marins équipés de capteurs océanographiques et d'un échosondeur à large bande pour estimer la biomasse du krill dans le détroit de Bransfield. Les divergences initiales dans les estimations de densité de biomasse entre les deux planeurs ont été résolues en utilisant une procédure d'étalonnage plus rigoureuse. Les données de fréquence de taille du krill dérivées des analyses du régime alimentaire des manchots ont été utilisées pour convertir le signal acoustique en estimations de densité de biomasse. Les auteurs insistent sur la nécessité de développer des méthodes plus adaptées pour fournir des estimations représentatives de la fréquence de taille. Les densités de biomasse révisées, basées sur la fréquence de 120 kHz, variaient de 35,67 à 37,4 g/m² selon la méthode « ALL energy » et de 32,81 à 33,82 g/m² selon la méthode basée sur les bancs. Les auteurs présentent également une nouvelle façon de calculer les estimations de variance pour les densités de biomasse obtenues sur la base d'un maillage spatial des observations acoustiques et d'un rééchantillonnage

aléatoire. La réanalyse soutient l'utilisation de planeurs sous-marins autonomes dans le cadre des campagnes d'évaluation acoustique de la biomasse de krill, suggérant qu'ils pourraient être une source de données essentielle pour évaluer les populations de krill au moins pour certaines parties de l'océan Austral. Les résultats soulignent l'efficacité des planeurs autonomes pour estimer la biomasse de krill, ainsi que les efforts actuellement déployés pour améliorer et élargir cette méthode de suivi.

6.4 Le groupe de travail se dit satisfait des progrès réalisés dans le développement de plateformes alternatives de collecte de données. Il note l'utilisation de transducteurs orientés verticalement vers le bas et souligne le potentiel des méthodes d'imagerie par ombroscopie pour mesurer les organismes. Le groupe de travail se dit particulièrement impressionné par l'alignement des trajets entre les deux planeurs.

6.5 Le groupe de travail souligne l'importance d'examiner comment ces mesures pourraient être intégrées à la gestion des pêches et à une compréhension approfondie des écosystèmes régionaux. Il note que les transects des campagnes d'évaluation acoustique annuelles menées par la Chine (WG-ASAM-2025/21 rév. 1) s'alignent bien avec ceux réalisés à l'aide de planeurs, et suggère que cette concordance pourrait faciliter les comparaisons entre plateformes, notamment en ce qui concerne les estimations de densité de biomasse et d'autres mesures pertinentes.

6.6 Le document WG-ASAM-2025/20 donne un aperçu du déploiement récent d'échosondeurs sur des plateformes autonomes pour améliorer la compréhension de la répartition et du comportement du krill dans l'océan Austral. Le document vise à stimuler la discussion et à encourager la collaboration lors de la réunion 2025 du WG-ASAM en ce qui concerne l'usage plus large des plateformes autonomes, en particulier en relation avec le point 2 b) i) 1) du programme de travail du WG-ASAM. Il met en évidence la manière dont les plateformes autonomes sont utilisées pour étudier le krill dans l'océan Austral, ainsi que les points forts et les faiblesses des différentes plateformes. Les auteurs concluent que les plateformes autonomes sont efficaces pour étudier le krill et les écosystèmes.

6.7 Le groupe de travail souligne l'importance de clarifier l'utilisation et l'utilité de chaque plateforme, en précisant leurs apports respectifs et les complémentarités possibles. Il remarque que les plateformes autonomes, telles que les dispositifs amarrés et les planeurs, peuvent fournir des données utiles sur le comportement du krill, sa distribution verticale, son flux, ainsi que sur les estimations de sa biomasse. À ce titre, le groupe de travail juge nécessaire d'identifier la meilleure façon d'utiliser chaque plateforme pour contribuer à la gestion générale de la pêcherie de krill.

6.8 Le groupe de travail estime qu'un résumé des applications et des paramètres mesurables pour chaque plateforme serait utile pour évaluer la contribution potentielle des véhicules autonomes à l'étude de la biomasse, de la distribution et du comportement du krill. Il note que certaines technologies, telles que les planeurs, sont suffisamment avancées sur le plan méthodologique, et encourage les auteurs du document WG-ASAM-2025/20 à élaborer des lignes directrices pour le suivi du krill à l'aide de planeurs.

6.9 Le document WG-ASAM-2025/19 présente une étude exhaustive des flux de krill et souligne la nécessité de disposer de méthodes standardisées et cohérentes pour la collecte et l'analyse des données provenant de différents types de campagnes. La combinaison de données acoustiques, océanographiques et de chalutage peut fournir une vue d'ensemble complète du

flux de krill. Une mise en œuvre pratique a été réalisée à bord du navire de recherche *Atlántida* afin d'évaluer le déplacement et la répartition du krill en fonction des courants océaniques, et d'analyser les variations spatio-temporelles de cette répartition. L'étude a démontré l'importance pratique de la collecte de données standardisées et de l'intégration de multiples sources de données. Ces résultats sont essentiels pour développer des programmes efficaces de gestion de la pêche de krill, alimentés par la dynamique des écosystèmes.

6.10 Le groupe de travail indique que le document est une version mise à jour d'un document soumis à la réunion précédente (WG-ASAM-21/05) et rappelle la discussion qui s'était tenue (WG-ASAM 2021, paragraphes 4.1 à 4.5).

6.11 Le groupe de travail prend note des améliorations apportées au document révisé et reconnaît les efforts en cours pour améliorer la compréhension de la biomasse et de la répartition du krill. Il note qu'en intégrant des données océanographiques, en produisant des rapports standardisés et en s'appuyant sur l'appui numérique des analyses, la CCAMLR pourrait améliorer la gestion des populations de krill et de l'écosystème de l'océan Austral.

6.12 Le groupe de travail observe que plusieurs documents soulignent l'importance d'intégrer des données océanographiques aux données des campagnes d'évaluation acoustique pour améliorer les estimations de la biomasse du krill, et il mentionne le besoin de produire des rapports statistiques standardisés, à savoir l'inclusion de synthèses statistiques, pour garantir la cohérence et la comparabilité des données.

6.13 Le document WG-ASAM-2025/P01 évalue l'importance de la variation saisonnière dans la migration verticale circadienne du krill pour l'exportation de carbone organique particulaire induite par les boulettes fécales sur la base d'une année d'observations acoustiques de l'Antarctique de l'Est et d'un modèle numérique. L'étude démontre que le flux total de carbone organique particulaire provenant des boulettes fécales de krill est estimé à 9,68 milligrammes de carbone par mètre carré par jour ($\text{mg C m}^{-2} \text{ jour}^{-1}$). Un maximum de 25 % du krill migrait à des profondeurs supérieures à 200 m, ce qui constitue une forte composante saisonnière. Cette migration a entraîné le transfert de moins de 10 % du flux total de carbone organique particulaire issu du krill ($1,28 \text{ mg C m}^{-2} \text{ jour}^{-1}$) vers les profondeurs de l'océan. L'étude note que des estimations précises du flux saisonnier de carbone sont essentielles pour éclairer les politiques climatiques et les stratégies d'atténuation, et elle conclut que les modèles incluant la migration verticale surestimeront l'exportation active de carbone par migration verticale s'ils ne tiennent pas compte du caractère saisonnier de la migration du krill.

6.14 Le groupe de travail félicite les auteurs pour leur travail et souligne l'importance de reconnaître la variabilité du comportement de migration verticale circadienne du krill observé dans de nombreuses régions lors de l'estimation du flux de carbone, de la biomasse et de l'observation des processus écosystémiques. Il note également que le nombre croissant d'observations à long terme du comportement du krill dans diverses régions de l'océan Austral offre d'importantes possibilités de recherche collaborative sur les facteurs de la variabilité comportementale du krill à grande échelle.

6.15 Le document WG-ASAM-2025/P02 présente une méthode d'identification des bancs de krill à l'aide de l'équipement acoustique embarqué et de l'architecture U-Net, une architecture de réseau de neurones convolutifs conçu à l'origine pour le traitement d'images biomédicales. L'étude compare les U-Nets entraînés avec des données à fréquence unique avec ceux entraînés

avec des données à deux et trois fréquences. Bien que le U-Net à trois fréquences ait obtenu les meilleures performances, l'ensemble des U-Nets ont affiché une précision élevée, supérieure à 90 %. L'étude note qu'en raison de leur efficacité de calcul, les U-Nets pourraient constituer des outils utiles pour identifier les bancs de krill, en particulier pour traiter de grandes quantités de données.

6.16 Le groupe de travail se félicite de l'étude et reconnaît l'utilité des U-Nets pour l'analyse des données acoustiques. Il note que des analyses supplémentaires évaluant les performances des U-Nets lorsqu'ils sont appliqués à des données acoustiques provenant de différentes plateformes aideraient à évaluer leur solidité. En outre, le groupe de travail encourage les comparaisons systématiques des densités de biomasse prédites par les U-Nets par rapport aux méthodes établies, telles que la différence de dB et les méthodes d'identification basées sur les bancs. Il reconnaît la contribution de cette étude à l'avancement des outils de traitement de données acoustiques en libre accès.

Création de méthodes d'estimation de la biomasse de poisson grâce à des techniques acoustiques

7.1 Le document WG-ASAM-2025/11 propose de mener une étude acoustique par chalutage du poisson des glaces *Champscephalus gunnari* dans la sous-zone 48.2, à compter de la saison de pêche 2025/2026 (pendant trois saisons de pêche). L'objectif principal de cette proposition est de déterminer la distribution et l'abondance de *C. gunnari* dans la sous-zone 48.2 et de comprendre la structure du stock. La campagne d'évaluation vise également à estimer la capturabilité des engins de pêche (chalut pélagique) pour *C. gunnari*, en utilisant les données acoustiques et vidéo disponibles à partir du système de caméra vidéo embarqué à bord. Elle permettra de collecter des données sur la répartition spatiale et en profondeur des espèces des captures accessoires, d'appliquer des mesures d'atténuation des captures accessoires et de comparer les principaux paramètres biologiques de *C. gunnari* issus des captures effectuées au cours de la campagne avec ceux obtenus au cours des années de recherche précédentes (données scientifiques historiques). Des échantillonnages de plancton et des recherches océanographiques seront également entrepris dans le cadre de cette campagne proposée.

7.2 Le groupe de travail accueille favorablement cette proposition mise à jour qui tient compte des suggestions précédentes, notamment l'installation d'un échosondeur de 38 kHz et son étalonnage. Il salue la collaboration entre la Norvège et l'Ukraine pour produire une méthode d'étalonnage rapide et fiable pour le navire marchand *More Sodruzhestva*, ainsi que la possibilité d'obtenir un soutien supplémentaire lors de l'analyse des données de campagne qui en résulteront.

7.3 Le groupe de travail note que l'étude des contenus stomacaux serait utile pour comprendre l'interaction trophique entre *C. gunnari* et le krill. Il encourage l'examen de l'intensité de la réponse acoustique de *C. gunnari* à l'aide de divers modèles, afin d'aider à améliorer l'évaluation acoustique de la biomasse de cette espèce.

7.4 Le groupe de travail note l'ajout de deux transects (T8 et T9) perpendiculaires aux autres transects. Il encourage les auteurs à ajouter un transect supplémentaire à cette zone pour créer une nouvelle strate (composée de T8, T9 et d'un transect parallèle supplémentaire), ce qui

permettrait d'utiliser l'estimateur de Jolly-Hampton pour calculer le coefficient de variation d'une estimation de la biomasse acoustique.

7.5 Le groupe de travail note la différence entre la durée de chalutage pour les stations prédéterminées (30 minutes) et les stations ciblées (60 minutes). Il recommande aux auteurs d'expliquer la raison des différentes durées de chalutage pour examen lors de la réunion 2025 du WG-ASAM.

7.6 Avec le changement de la conception des campagnes d'évaluation et les considérations de la réunion 2025 du WG-FSA sur la durée de chalutage, le groupe de travail convient que le modèle de conception et l'utilisation qui est faite de l'échosondeur correspondent à l'objectif de la proposition de recherche et devraient être examinés par le Comité scientifique.

Travaux futurs

8.1 Le groupe de travail examine les révisions à apporter à son programme de travail actuel, tel que décrit dans le tableau 6 du rapport de réunion SC-CAMLR-43, et recommande les modifications suivantes :

- i) le groupe de travail discute de l'utilisation des noms des contributeurs dans le tableau et recommande que les noms soient utilisés, mais que la légende indique que, dans le cas où les scientifiques nommés n'étaient pas présents, le développeur principal des travaux sur le sujet spécifié s'adresserait au représentant auprès du Comité scientifique du Membre concerné.
- ii) remplacer le terme « collaborateur » par « sous la direction de » comme titre de colonne.
- iii) supprimer 1 a i), car ce point est inclus dans le champ d'application de 1 a ii).
- iv) ajouter une nouvelle tâche 5) : développer des estimateurs spatiaux pour les données acoustiques de biomasse
- v) le groupe de travail note que le point 1 a iii) sur la spécification des tailles d'échantillon a été complété et que ce point peut être supprimé.
- vi) le groupe de travail note que le point 1 a iv) 6) a permis des avancées significatives dans l'analyse des données acoustiques à l'aide de nouvelles technologies
- vii) ajouter « y compris les effets saisonniers et régionaux du stade de développement » à la tâche 3 et supprimer 1 a iv) (4).
- viii) le groupe de travail note les progrès réalisés dans l'élaboration des estimations de biomasse dans le document 48.1 (1 b iv) 1), par exemple, le document WG-ASAM-2025/21 rév 1.
- vix) au point 1 b v), remplacer le mot « espèce » par « krill »

- x) au point 1 b iv) 1, remplacer « Mouvement » par « Advection » et ajouter deux éléments supplémentaires, « Répartition verticale » et « Variabilité saisonnière »
- xi) le point 1 b iii) concernant les indicateurs écosystémiques peut être supprimé, car il s'applique à d'autres groupes de travail.
- xii) concernant le point 2 a i), le groupe de travail note qu'il existe de nombreux produits pouvant être dérivés des données acoustiques et qui pourraient être utilisés par d'autres groupes de travail (p. ex. WG-ASAM-2025/04, le suivi des prédateurs de krill à partir de données acoustiques ou les données environnementales enregistrées lors de campagnes d'évaluation acoustique). Par conséquent, remplacer 2 a i) 1 par « Produits liés au CEMP à l'usage d'autres groupes de travail » et 2 a i) 2 par « Pêcherie via des produits liés au SISO, à l'usage d'autres groupes de travail »
- xiii) remplacer 2 b i) 1) par « plateformes amarrées ou autonomes »
- xiv) supprimer les références à l'annexe 4, tableau 2, 1 a iv) sous Calendrier

8.2 Le groupe de travail note que plusieurs documents soumis à cette réunion étaient basés sur des données collectées au cours de la saison de pêche en cours et félicite les auteurs pour l'appui analytique rapide et les documents fournis au WG-ASAM. Il note également que la capacité à fournir des résultats si rapidement pourrait s'expliquer par la tenue de la réunion 2025 du WG-ASAM un mois plus tard que d'habitude.

Autres questions

9.1 Le groupe de travail indique que la réunion 2025 du WG-SAM a renvoyé le document WG-SAM-2025/28 au WG-ASAM pour examen, car il portait principalement sur la conception et l'analyse des campagnes d'évaluation acoustique. Toutefois, il observe que la courte période entre les réunions du WG-SAM et du WG-ASAM n'a pas laissé suffisamment de temps pour l'examen et mentionne en outre qu'il serait bénéfique que l'auteur du document soit présent pour en discuter. Par conséquent, le groupe de travail encourage l'auteur à soumettre le document à la réunion 2026 du WG-ASAM pour examen et discussion.

9.2 Le groupe de travail note que ces dernières années, les campagnes d'évaluation acoustique et les méthodes d'analyse étaient devenues encore plus pertinentes pour fournir des avis sur la gestion du krill et des écosystèmes, et que ces demandes nécessitaient une participation plus large que celle des acousticiens pour élaborer ces avis.

9.3 Le groupe de travail souligne qu'avec l'utilisation étendue des données et analyses acoustiques, les sujets abordés pourraient dépasser ses attributions et suggère au Comité scientifique d'envisager de revoir les termes de référence lorsque le programme de travail stratégique sera révisé en 2026.

9.4 Le groupe de travail note que le nombre de communications et de participants au WG-ASAM a augmenté au fil du temps, mais pas le nombre de Membres participants. Il les encourage à envoyer des délégués afin d'apporter une expertise pertinente et de nouvelles perspectives aux réunions du WG-ASAM.

Avis au Comité scientifique

10.1 L'avis du groupe de travail au Comité scientifique est résumé ci-dessous. Ces paragraphes d'avis doivent être examinés en lien avec les paragraphes du rapport ayant conduit à l'avis :

- i) campagnes d'évaluation acoustique des strates centrales (paragraphe 3.7).
- ii) campagnes d'évaluation acoustique hivernales (paragraphe 3.9).
- iii) distance entre les stations d'échantillonnage par chalutage (paragraphe 3.11).
- iv) périmètres de PB1/PB2 (paragraphe 3.8).
- v) compte-rendu des données de capture des campagnes d'évaluation par chalutage (paragraphe 3.41).
- vi) révisions apportées au programme de travail du WG-ASAM (paragraphe 8.1).
- vii) révision des termes de référence du WG-ASAM (paragraphe 9.3).

Adoption du rapport et clôture de la réunion

11.1 Le rapport de la réunion est adopté, le processus d'adoption nécessitant 3,8 heures de discussion.

11.2 À la fin de la réunion, S. Fielding remercie les participants pour leur travail et pour cette réunion fructueuse.

11.3 X. Zhao (Chine) exprime sa gratitude et ses remerciements aux organisateurs pour avoir piloté le groupe de travail et en particulier à S. Fielding pour sa maîtrise habile du groupe et pour ses contributions aux travaux de la CCAMLR dans le développement de l'approche révisée de la gestion de la pêcherie de krill (KFMA). Il se réjouit des contributions croissantes du WG-ASAM.

11.4 B. Krafft remercie les organisateurs et les participants d'être venus à Geilo pour une semaine productive et souhaite un bon retour à ceux qui ne restent pas à Geilo pour la réunion 2025 du WG-EMM.

11.5 C. Cárdenas remercie les organisateurs pour leur dévouement et la qualité de leur travail, et revient sur son expérience lors de sa deuxième participation au WG-ASAM, en notant que le travail de ce groupe continue de progresser et de fournir des avis importants.

11.6 X. Wang remercie le Secrétariat pour son soutien et en particulier S. Thanassekos (Secrétariat) pour son appui à distance expert et rapide dans le développement du cadre de conception des campagnes d'évaluation acoustique.

Références

- Aglen, A. 1989. Empirical results on precision-effort relationships for acoustic surveys. *ICES CM* 1989/B:30: 28pp.
- Demer, D.A. and J.S. Renfree. 2008. Variations in echosounder–transducer performance with water temperature. *ICES J. Mar. Sci.*, 65(6): 1021–1035.
- Fielding, S., J.L. Watkins, P.N. Trathan, P. Enderlein, C.M. Waluda, G. Stowasser, G.A. Tarling and E.J. Murphy. 2014. Interannual variability in Antarctic krill (*Euphausia superba*) density at South Georgia, Southern Ocean: 1997–2013. *ICES J. Mar. Sci.*, 71(9): 2578–2588.
- Jolly, G.M. and I. Hampton. 1990. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 47: 1292–1291.
- Rivoirard, J., N. Bez, P. Fernandes, K.G. Foote and E.J. Simmonds. 2000. *Geostatistics for estimating fish abundance*. Blackwell Science, Oxford, UK: 206 pp. <https://doi.org/10.1002/9780470757123>.

Tableau 1 : Informations sur les échosondeurs scientifiques installés à bord des navires de pêche notifiés pour la saison de pêche 2025/26. 1 = présent. Les fréquences des transducteurs ne sont indiquées que si le navire est équipé d'un échosondeur scientifique (EK80 ou EK60)

Navire	Échosondeur		200	Fréquence (kHz)		
	EK80	EK60		120	70	38
Antarctic Endeavour	1			1	1	
Antarctic Endurance	1			1	1	1
Antarctic Navigator	1		1	1	1	1
Antarctic Sea						
Fu Xing Hai	1			1	1	1
Fu Yuan Yu 9199	1			1	1	1
Hua Xiang 9		1		1	1	1
Long Fa	1			1	1	1
More Sodruzhestva						
Sae In Leader						
Saga Sea						
Sejong	1			1	1	1
Shen Lan	1					1
Yong Li	1			1	1	
TOTAL	9	1	1	9	9	8

Tableau 2 : Résultats de la couverture spatiale pour la sous-zone 48.1, notamment le temps estimé nécessaire pour effectuer les relevés par un seul navire en supposant une distance de station de 40 milles nautiques (WG-ASAM-2024, figure 1b), aucun transit entre les transects, une durée de station d'une heure et demie et une vitesse de navire de 10 nœuds. UG = unité de gestion. EI : île Éléphant, JOIN : Joinville, BS : détroit de Bransfield, SSIW : ouest des îles Shetland du Sud, GS : détroit de Gerlache, DP : passage de Drake, PB : bassin Powell.

UG	Aire (km ²)	Longueur de transect (km)	Indice de couverture du relevé (T/√A)	Longueur de transect (nm)	Nbre de stations	Durée (heures)	Durée pour les stations	Durée totale (transects + stations) (heures)	Durée totale (transects + stations) (jours)
EI	51669	1311	5,78	707,88	17,70	70,79	26,55	97,33	4,06
JOIN	23033	306	2,02	165,23	4,13	16,52	6,20	22,72	0,95
BS	35208	525	2,80	283,48	7,09	28,35	10,63	38,98	1,62
SSIW	59293	1359	5,58	733,80	18,35	73,38	27,52	100,90	4,20
GS	61088	1262	5,11	681,43	17,04	68,14	25,55	93,70	3,90
DP1	41688	678	3,32	366,09	9,15	36,61	13,73	50,34	2,10
DP2	224045	2427	5,13	1310,48	32,76	131,05	49,14	180,19	7,51
PB1	45456	985	4,62	531,86	13,30	53,19	19,94	73,13	3,05
PB2	99236	1906	6,05	1029,16	25,73	102,92	38,59	141,51	5,90
Total	640716	10759		5809,40	145,23	580,94	217,85	798,79	33,28

Tableau 3 : Paramètres nécessaires pour décrire les chaluts de recherche utilisés pour l'échantillonnage du krill lors des campagnes acoustiques

- 1) Nom du chalut : _____ (c.-à-d. RMT8, Macroplankton)
- 2) Maille :
 - Dimension des mailles : longueur des barres _____ mm ; longueur diagonale (étirée) _____ mm
 - Conception de la maille : Losange _____ ; Carré _____ (cocher une case)
 - Matériau : _____ ; Diamètre : _____ mm
- 3) Taille du chalut :
 - Taille de l'ouverture : horizontale _____ m ; verticale _____ m
 - Type de cadre : chalut à perche _____ ; cadre rigide _____ ; autre _____ (décrire)
 - Chalut à ouverture et fermeture _____
 - Nbre de funes : _____
 - Longueur nette : _____ m
- 4) Mode opérationnel :
 - Vitesse de chalutage : _____ nœuds sur l'eau / sur terre (sélectionner une réponse)
 - Comment est mesurée la vitesse de chalutage :
 - Vitesse de virage (réglage) : _____ m/s
 - Vitesse de remontée (réglage) : _____ m/s
 - Trait oblique ou en V /Double trait oblique :
 - L'intervalle de profondeur du chalut était ouvert (échantillonnage) :
 - i). Min _____ m ; Max _____ m
 - ii). Min _____ m ; Max _____ m
 - iii). Min _____ m ; Max _____ m
- 5) Équipement :
 - Débitmètre dans le chalut ? _____ (oui/non) ; si oui : marque _____ ; modèle _____
 - Température et conductivité dans le chalut ? _____ (oui/non) ; si oui : marque _____ ; modèle _____
 - CTD dans le chalut ? _____ (oui/non) ; si oui : marque _____ ; modèle _____

Mesure de la taille des mailles :

- Longueur de la barre ou longueur d'un coin à l'autre : à l'aide d'un pied à coulisse, mesurer la distance d'un côté de la maille, d'un coin à l'autre (ou de nœud à nœud)
- Longueur diagonale (ou étirée) : mesurer la longueur en étirant une maille sur une règle ou du papier millimétré

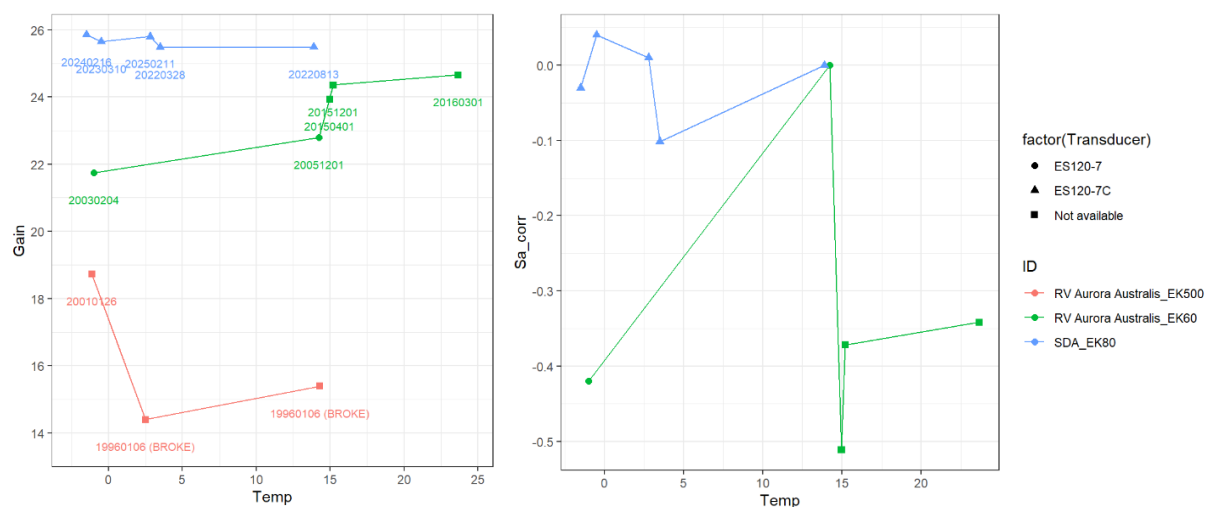


Figure 1 : Résultats de la variation du gain du sondeur (à gauche) et de la correction S_a (à droite) en fonction de la température pour différentes plateformes et différents transducteurs. Les étiquettes sur le diagramme de gain correspondent aux dates d'étalonnage. Il est à noter que les vitres du navire de recherche *Aurora Australis* ont été changées entre 2005 et 2015 et qu'elles sont probablement à l'origine du changement actuel.

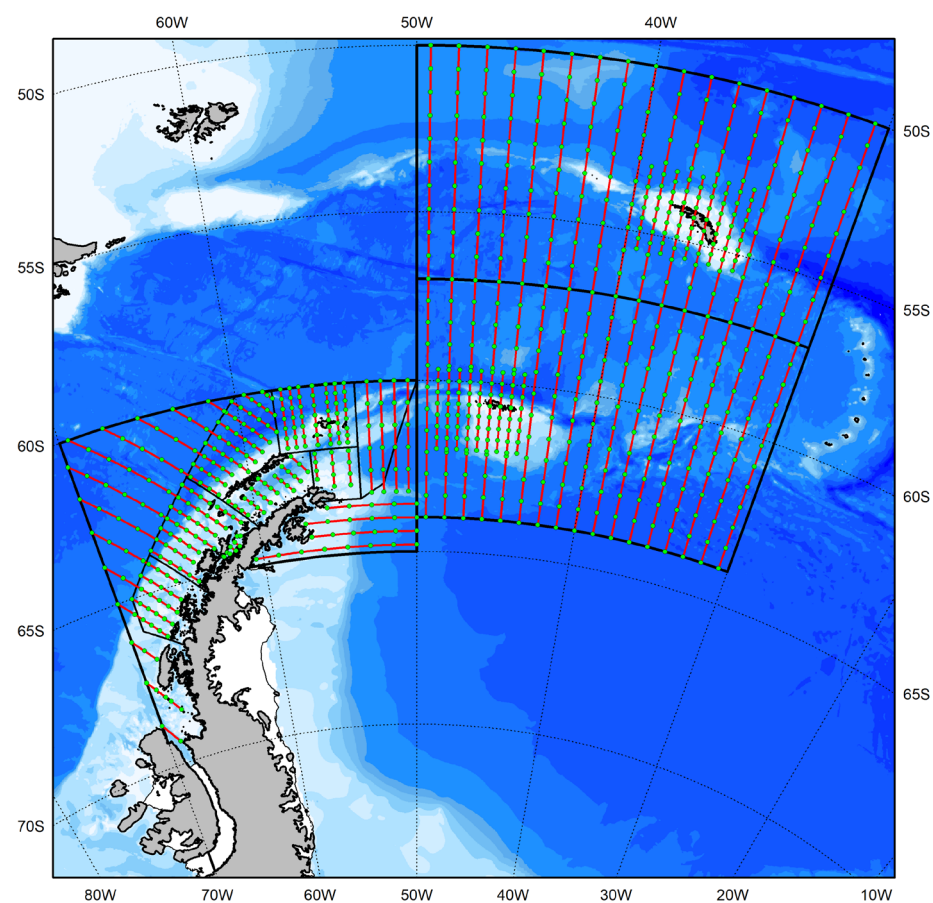


Figure 2 : Projet de plan de campagne d'évaluation acoustique par chalutage pour les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3, à développer entre les sessions et à examiner lors de la réunion du WG-ASAM en 2026.

Liste des participants

Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse
(Geilo, Norvège, du 30 juin au 4 juillet 2025)

Coresponsable	Dr Sophie Fielding British Antarctic Survey
Coresponsable	Dr Xinliang Wang Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science
Expert invité	Dr Javier Arata Association of Responsible Krill harvesting companies (ARK)
Allemagne	M. Dominik Bahlburg Alfred-Wegener-Institut
Australie	Dr Martin Cox Australian Antarctic Division, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water Dr Abigail Smith Australian Antarctic Division
Chili	Dr César Cárdenas Instituto Antártico Chileno (INACH)
République populaire de Chine	Dr Xianyong Zhao Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science M. Shuai Li East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences M. Ling Zhi Li East China Sea Fisheries Research Institute Dr Yunxia Zhao Yellow Sea Fisheries Research Institute Professeur Guoping Zhu Shanghai Ocean University

République de Corée

Dr Hyoung Sul La
Korea Ocean Polar Research Institute (KOPRI)

Dr Eunjung Kim
National Institute of Fisheries Science

Japon

Dr Hiroto Murase
Tokyo University of Marine Science and Technology

Dr Tomohiko Matsuura
Japan Fisheries Research and education agency

Norvège

Dr Bjørn Krafft
Institute of Marine Research

Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord

Dr Tracey Dornan
British Antarctic Survey

Ukraine

M. Viktor Podhornyi
Institute of Fisheries, Marine Ecology and
Oceanography

Secrétariat de la CCAMLR

Dr Steve Parker
Directeur scientifique

Dr Stéphane Thanassekos
Analyste des pêcheries et de l'écosystème

Ordre du jour

Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse
(Geilo, Norvège, du 30 juin au 4 juillet 2025)

1. Introduction
 - 1.1 Ouverture de la réunion
 - 1.2 Adoption de l'ordre du jour
2. Examen des termes de référence et du programme de travail
3. Procédures standardisées pour la collecte de données acoustiques pour la gestion de la pêche de krill
 - 3.1 Méthodes d'étalonnage des échosondeurs à bord des navires
 - 3.2 Conception des transects acoustiques et collecte des données
 - 3.2.1 Examen et recommandation d'espacement et de stations d'échantillonnage pour les transects
 - 3.2.2 Mise en œuvre de campagnes d'évaluation de transects acoustiques
 - 3.2.3 Modèles de transects pour d'autres zones
 - 3.3 Protocoles de collecte de données biologiques sur le krill
 - 3.4 Protocoles de collecte de données océanographiques
 - 3.5 Présentation des données acoustiques
4. Procédures standardisées pour l'analyse et l'élaboration des estimations de biomasse du krill
 - 4.1 Stratification des campagnes d'évaluation et estimateurs spatiaux
 - 4.2 Analyse et communication standardisées des estimations acoustiques de la biomasse
5. Estimations de la biomasse du krill
 - 5.1 Estimations de la biomasse dans la zone 48
 - 5.2 Estimations de la biomasse dans la zone 58
6. Méthodes acoustiques pour mesurer la biomasse, le flux, la saisonnalité et le comportement à partir de différentes plateformes

7. Création de méthodes d'estimation de la biomasse de poisson grâce à des techniques acoustiques
8. Travaux futurs
9. Autres questions
10. Avis au Comité scientifique
11. Adoption du rapport et clôture de la réunion

Liste des documents

Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation acoustique et d'analyse
(Geilo, Norvège, du 30 juin au 4 juillet 2025)

WG-ASAM-2025/01	Updates to the CCAMLR Acoustic Data Repository CCAMLR Secretariat
WG-ASAM-2025/02	The benefits of integrating the Krill Stock Hypothesis (KSH) as an integral Part into the Revised Krill Stock Management Approach (KSMA) Meyer, B., D. Bahlburg, C.A. Cárdenas, S.L. Hill, S. Kawaguchi, B.A. Krafft, S. Labrousse, D. Maschette, Z. Sylvester, P. Ziegler and J.A. Arata
WG-ASAM-2025/03	“International Science & Infrastructure for Synchronous Observation (Antarctica InSync)” – how can CCAMLR’s needs be met? Meyer, B. and B. Krafft
WG-ASAM-2025/04	Potential topics of mutual interest to WG-ASAM and WG-EMM for joint discussion Scientific Committee Bureau
WG-ASAM-2025/05	SKEG Symposium 2025 Report Bahlburg, D., S. Kawaguchi, B. Meyer and Z. Sylvester
WG-ASAM-2025/06	Acoustic estimation of Antarctic Krill Biomass using two- and three-frequency methods in the Krill Research Zone of the Ross Sea Region Marine Protected Area Son, W., J. Kim and S. La
WG-ASAM-2025/07	Acoustic survey of Antarctic Krill abundance in Gerlache Strait in May 2025 Menze, S., B.A. Krafft, G. Zhang and J. Arata
WG-ASAM-2025/08	An estimate of mesoscale biomass of Antarctic krill (<i>Euphausia superba</i>) in the East Antarctic Cox, M., N. Kelly, S. Kawaguchi, M. Double and E. Bell
WG-ASAM-2025/09	Antarctic krill and ecosystem monitoring survey off the South Orkney Islands in 2025 Krafft, B.A., L. Krag, G. Zhang, S. Menze, G.E. Aguirre and A.F. Rasmussen

WG-ASAM-2025/11	Fishery Research Proposal: The Acoustic-Trawl Survey <i>Champscephalus gunnari</i> in the Statistical Area 48.2 Delegation of Ukraine
WG-ASAM-2025/12	Krill biomass estimations from moored upward looking echosounders Smith, A.J.R., S. Wotherspoon, G.R. Cutter, G.J. Macaulay and M.J. Cox
WG-ASAM-2025/13	Observations of krill vertical distributions: implications for correction factors and timing of traditional acoustic surveys Zhang, G. and B.A. Krafft
WG-ASAM-2025/14 Rev. 1	Proposed at-sea krill data collection plan and protocol for fishing vessels Kawaguchi, S., D. Maschette, Y. Ying, J. Arata, M. Cox, T. Ichii, N. Kelly, B. Meyer, A. Pettersen, F. Santa Cruz, A. Smith and M. Kane
WG-ASAM-2025/15	Revised biomass density estimates of Antarctic krill in Bransfield Strait during the 2023/24 austral summer from a new glider-based wideband echosounder; forthcoming biomass estimates from the 2024/25 glider deployment and mooring and glider deployment plans for 2025/26 Cossio, A.M. and C.S. Reiss
WG-ASAM-2025/16	Summary of Australia's recent research on Antarctic krill and interactions in the East Antarctic ecosystem Cox, M.J., A.J.R. Smith and S. Kawaguchi
WG-ASAM-2025/17	SKEG Symposium 2025 Report Bahlburg, D., S. Kawaguchi, B. Meyer and Z. Sylvester
WG-ASAM-2025/18	Update to the Polar Ocean Ecosystem Time-Series Western Core Box krill density Fielding, S., G Tarling, R Saunders, G Stowasser and S. Thorpe
WG-ASAM-2025/19	Proposal for estimating krill flux indices Kasatkina, S., and V. Shnar
WG-ASAM-2025/20	Use of autonomous platforms to study krill in the Southern Ocean Dornan, T., S. Fielding, B.A. Krafft, C. Reiss, A. Cossio and M.J. Cox

WG-ASAM-2025/21
Rev. 1

Preliminary results from the acoustic surveys of Antarctic krill conducted by the Chinese fishing vessel in Subarea 48.1 during austral summer 2025
Wang, X., Y. Zhao, J. Wang, H. Zhang, J. Zhang, Y. Ying, G. Fan, J. Zhu and X. Zhao

Autres documents

WG-ASAM-2025/P01

Antarctic krill vertical migrations modulate seasonal carbon export
Smith, A.J.R., S. Wotherspoon, L. Ratnarajah, G.R. Cutter, G.J. Macaulay, B. Hutton, R. King, S. Kawaguchi and M.J. Cox
Science, 387:6732 (2025). doi:
<https://doi.org/10.1126/science.adq5564>.

WG-ASAM-2025/P02

Using U-Net convolutional neural network to enhance multi-frequency acoustic signal extraction of Antarctic krill (*Euphausia superba*)
Zhu, G.P., Q.H. Mao, Z. Chen and Y.D. Li
Mar. Ecol. Prog. Ser., 760:55-69 (2025). doi:
<https://doi.org/10.3354/meps14842>.