

Rapport du Programme annuel sur le germon (ALBYP)

Contexte et objectifs du programme

Le Groupe d'espèces sur le germon (ALB SG) a conçu, depuis 2010, un programme de recherche qui vise à répondre aux principales incertitudes permettant d'améliorer l'avis scientifique pour la gestion de cette espèce. Ce programme de recherche a désormais été développé pour les stocks nord et sud de germon de l'Atlantique et a été révisé à plusieurs reprises en fonction de nouvelles connaissances, priorités et estimations des coûts. Le programme de recherche est axé sur trois domaines de recherche majeurs : la biologie et l'écologie, le suivi de l'état du stock et l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour le germon du nord. Des fonds pour ce programme de recherche sont disponibles depuis 2021 et ont été utilisés afin de développer les principaux thèmes de recherche décrits ci-après.

Activités en 2023

Depuis 2021, le Groupe d'espèces sur le germon a donné la priorité aux thèmes de recherche suivants : une étude sur la biologie de la reproduction afin d'améliorer les connaissances sur la maturité et la fécondité, une étude de marquage électronique pour mieux comprendre le cycle vital et l'utilisation de l'habitat et une MSE pour suivre le calendrier de la MSE convenu par la Commission. Les deux premiers éléments de recherche portent sur les stocks nord et sud tandis que le troisième est, pour l'instant, propre au stock nord. Les activités cumulées de l'ALBYP réalisées jusqu'en 2023 sont présentées ci-après.

Biologie de la reproduction du germon de l'Atlantique Nord

Les fonds de l'ICCAT ont été utilisés pour établir un contrat avec un consortium chargé de ce projet afin d'améliorer les connaissances sur : (a) la reproduction et la maturité pour le stock de germon de l'Atlantique Nord, (b) les ogives de maturité spécifiques aux sexes, (c) les zones de reproduction spatio-temporelles et (d) L_{50} la fécondité liée à la taille/l'âge.

Le Consortium chargé du projet est dirigé par le Dr Alex Hanke et le Dr Dheeraj Busawon (Département des pêches et des océans, DFO, Canada), assistés dans les activités de coordination par la Dre Victoria Ortiz de Zárate (UE-Espagne, IEO-CSIC). Les autres scientifiques impliqués dans le projet sont : le Dr Freddy Arocha (Institut océanographique du Venezuela (IOV), Université d'Orient (UDO), Venezuela), le Dr Nan-Jay Su (Université nationale des océans du Taipei chinois), le Dr David Macías (UE-Espagne, IEO-CSIC) et la Dre Kadra Benhalima (DFO, Canada).

En décembre 2020 et 2021, le programme d'échantillonnage a porté sur les pêcheries palangrières pélagiques soit ciblant le germon (flottille du Taipei chinois) soit capturant le germon en tant que prise accessoire (flottilles du Venezuela et du Canada). L'âge d'un sous-échantillon de poissons a été déterminé en utilisant le rayon de la première nageoire dorsale (échantillons collectés par le Venezuela ; n=163). Les rayons de la nageoire dorsale ont été traités et lus en appliquant la méthodologie décrite dans Ortiz de Zárate et Babcock (2016). Deux lecteurs ont réalisé des estimations indépendantes de l'âge de chaque échantillon et l'âge final a été déterminé par accord mutuel. Cette analyse a été réalisée au cours du premier semestre 2022.

Afin de déterminer le stade de maturité, des gonades ont également été prélevées sur des spécimens de germon. Au total, 284 gonades ont été recueillies, dont 271 ont été traitées (199 provenant du Venezuela et 72 du Taipei chinois). Les ovocytes ont été classés dans l'une des six classes en fonction de leurs différents stades de développement en utilisant une terminologie similaire à celle de Brown-Peterson *et al.* (2011). Pour déterminer le stade de maturité et la phase ovarienne de chaque femelle, une échelle de maturité microscopique a été appliquée pour identifier le groupe d'ovocytes le plus avancé (MAGO) dans l'ovaire, les follicules post-ovulatoires (POF) et le développement des ovocytes vitellogènes (Farley *et al.*, 2013 et 2016 ; et Schaefer, 2001). Afin d'estimer les paramètres de fécondité, les deux approches suivantes ont été utilisées : la méthode de Weibel pour les estimations de la fécondité (Weibel et Gómez, 1962 ; Weibel *et al.*, 1966 ; Weibel, 1969) et une nouvelle méthode de dissecteur (Sterio, 1984). Les paramètres de fécondité ont été estimés sur un nombre réduit de gonades (n=20) recueillies en mai et juin 2021 et de juillet à septembre 2022 (n=39) dans la zone de l'Atlantique Centre Nord par des palangriers du Taipei chinois.

En 2022, la collecte d'échantillons s'est poursuivie par la flottille palangrière du Taipei chinois qui a fourni n=72 échantillons de gonades de germon. Ils ont été prélevés dans la zone de l'Atlantique Centre Nord, aux alentours de 20° de latitude nord.

Tous les échantillons de germon femelle collectés dans la zone tropicale par les palangriers vénézuéliens étaient des spécimens matures, mais ne présentaient pas de signe de reproduction en 2021. Ces germons femelles ont été classés comme étant en stade de repos et n'ont pas été utilisés pour estimer les paramètres de fécondité.

Les nouvelles conclusions sur la biologie de la reproduction du germon de l'Atlantique Nord obtenues de l'analyse des échantillons de 2020-2021 ont été présentées à la réunion du Groupe d'espèces sur le germon en septembre 2022. En 2023, le prélèvement d'échantillons de germon (gonades et épines) par la flottille palangrière du Taipei chinois s'est poursuivi dans la zone centrale de l'Atlantique Nord, autour de 20° de latitude Nord, dans les zones centrale et occidentale, en suivant les activités de pêche de la flottille commerciale. Les observateurs à bord ont collecté des gonades (n=281) et des épines (n=231) de février à août. Ces échantillons seront analysés lorsque la flottille palangrière du Taipei chinois terminera la saison de pêche et ils seront expédiés au laboratoire compétent.

Biologie de la reproduction du germon de l'Atlantique Sud

Le Dr Paulo Travassos, scientifique national du Brésil, est le responsable du projet pour ce contrat de courte durée et les activités de recherche sont réalisées avec la participation et le soutien de scientifiques du Brésil (Dre Mariana Rego, Dre Maria Lúcia Araújo, Dr Joaquim Evêncio Neto et Dr Luis Gustavo Cardoso), de l'Uruguay (Dr Andrés Domingo et Dr Rodrigo Forselledo), d'Afrique du Sud (Dr Denham Parker et Dr Sven Kerwath), de la Namibie (Charmaine Jagger) et du Taipei chinois (Dr Nan-Jay Su).

Les connaissances scientifiques concernant le germon de l'océan Atlantique Sud présentent encore d'importantes lacunes qu'il convient de combler. Par conséquent, l'objet de cette recherche est de déterminer les zones de frai, la saison de reproduction, l'âge et la taille à maturité ainsi que la fécondité du germon de l'Atlantique Sud, en utilisant les échantillons/mesures fournis par les CPC participantes. Ces travaux devraient générer des informations essentielles pour la conservation de cette espèce et la gestion des pêcheries dans l'Atlantique Sud.

Afin d'atteindre ces objectifs, l'échantillonnage biologique est actuellement mené dans les trois principales zones de l'Atlantique Sud (zones océaniques au large du Brésil, de l'Uruguay et de la Namibie/l'Afrique du sud). De septembre 2021 à aujourd'hui, des échantillons ont été collectés dans le cadre d'un effort conjoint des pays partenaires dans le but d'échantillonner sur la plus grande échelle spatio-temporelle possible. Cependant, seuls les échantillons collectés par les flottilles thonières du Brésil (145 gonades) et du Taipei chinois (180 gonades) ont été inclus dans l'étude jusqu'à présent. Environ 176 gonades de mâles (n=100) et de femelles (n=76) ont été traitées histologiquement et analysées pour estimer la L_{50} .

Des échantillons ont été prélevés dans trois zones différentes le long de la côte brésilienne : une zone située au Nord (autour de 4°-6°S ; flottille de Recife), avec des échantillons prélevés entre septembre et novembre 2021, ainsi qu'entre février 2022 et avril 2023. La deuxième zone est située dans le Sud (autour de 33°-34°S, flottille du Rio Grande), avec des échantillons collectés en février et juillet 2021. La troisième zone est située autour de 22°-27°S et les échantillons ont été collectés en novembre-décembre 2021 (flottille du Taipei chinois). L'examen de la distribution des fréquences du germon capturé par les trois flottilles a révélé un gradient dans la composition des tailles en fonction de la latitude. La flottille de Recife, opérant à des latitudes plus basses, a capturé les plus grandes tailles de longueur à la fourche, comprises entre 91 et 125 cm. La flottille du Taipei chinois a capturé des tailles comprises entre 99 et 111 cm, tandis que la flottille du Rio Grande a capturé des tailles comprises entre 81 et 111 cm.

Sur la base des critères histologiques, il a été constaté que 80% des échantillons de femelles et 59,8% des échantillons de mâles analysés avaient une activité reproductive. Chez les mâles, les stades de maturité suivants ont été observés : immature (4,7%), en développement (35,5%), capable de frayer (35,5%), actif (16,8%) et en régression (7,5%). Chez les femelles, les stades de maturité étaient les suivants : immature (3,3%), en développement (16,7%), capable de frayer (13,3%), active (55%) et en régression (11,7%). Sur la base des données générées pour les poissons classés comme capables de frayer et actifs, la zone de frai de l'espèce dans l'Atlantique Sud est probablement située entre les latitudes 10°S et 25°S, où de nombreuses femelles actives sont capturées dans la partie la plus méridionale de cette zone.

L'étude indiquait que les mâles et les femelles de germon de l'Atlantique sud sont matures à des tailles plus importantes que ce que l'on supposait auparavant. Plus précisément, les valeurs L_{50} étaient de 102,3 cm FL et 96,3 cm FL pour les mâles et les femelles, respectivement. Il s'agit toutefois de résultats préliminaires, étant donné que la taille de l'échantillon et l'étendue géographique analysée étaient limitées. Pour mieux comprendre les tailles de maturité de l'espèce le long de son parcours migratoire, il est nécessaire de poursuivre les recherches avec des échantillons plus importants et plus diversifiés. La gamme de fécondité par acte de ponte se situe entre 0,14 et 1,7 million d'ovocytes sur la base d'un échantillon de six gonades seulement. L'analyse est donc encore préliminaire. Néanmoins, il semble y avoir une corrélation entre le poids des ovaires et la fécondité par acte de ponte.

Sur les 79 premières épines dorsales collectées, 25,3 ont été coupées et lues, 31,6 ont été incrustées et 43,0 n'ont pas encore été traitées. Le nombre d'anneaux dans les sections d'épines analysées était de 7 à 8 anneaux, mais le nombre d'années est probablement plus élevé car les anneaux initiaux ne sont pas visibles en raison de la zone de vascularisation de l'épine.

Déplacements et utilisation de l'habitat du germon de l'Atlantique Nord

Ce projet est mené par le Dr Haritz Arrizabalaga (AZTI, UE-Espagne), en collaboration avec des scientifiques de l'UE-Espagne (AZTI et IEO), et avec le soutien additionnel de scientifiques de différentes CPC participant à la communication des récupérations de marques et des récompenses associées (UE-France, UE-Irlande, UE-Portugal, Japon et Taïpei chinois).

Les fonds de l'ICCAT sont essentiellement utilisés pour acquérir des marques et couvrir certains coûts de déploiement et de transmission par satellite, tandis que les autres coûts (marques additionnelles, personnel, voyages, etc.) sont assumés par des contributions en nature par les instituts participant aux activités de marquage et d'analyses.

Depuis 2019, plusieurs prospections de marquage ont été menées au large des îles Canaries et du Golfe de Gascogne. Les prospections au large des îles Canaries ont été réalisées à bord de canneurs et de navires affrétés ciblant de grands spécimens en hiver/au printemps. Jusqu'à présent, 29 MiniPAT ont été implantées (5 en 2019, 10 en 2020 et 14 en 2022). Dans le Golfe de Gascogne, les prospections ont été réalisées à bord de canneurs utilisés pour la prospection acoustique sur le thon rouge et de navires récréatifs et affrétés utilisant l'engin de traîne et ciblant des spécimens de petite à moyenne taille en été et à l'automne. Pour l'instant, 108 marques archives internes (Lotek LAT 2810L) et deux PSAT ont été apposées en 2020-2023.

Afin d'augmenter les chances de récupérer des marques archives internes, des affiches annonçant des récompenses de 1.000 € ont été élaborées en espagnol, français, anglais, portugais, japonais et chinois mandarin et distribuées grâce à la collaboration des participants du Groupe d'espèces sur le germon de différentes CPC. À ce jour, des données ont été collectées de 26 des PSAT déployées, ce qui représente 1.448 jours de suivi cumulés. Parmi les marques-archives internes, neuf ont été récupérées, dont huit avec des temps de liberté supérieurs à une année complète. Malheureusement, deux d'entre elles ont été récupérées avec l'antenne cassée, mais les six autres ont fourni les trajectoires d'une année complète. Ces récupérations sont, à notre connaissance, les plus longues pour un germon dans l'océan Atlantique. Ces trajectoires couvrent plus d'une année de la vie d'un germon juvénile qui s'est rendu dans les eaux peu profondes du Golfe de Gascogne les étés suivants tout en habitant des eaux plus profondes dans l'Atlantique centre et ouest au cours de l'hiver, et en se déplaçant vers le Sud en direction des îles Canaries avant de retourner dans le golfe de Gascogne. Des mises à jour des résultats obtenus jusqu'à présent ont été présentées au Groupe d'espèces sur le germon lors de la réunion du Groupe d'espèces qui s'est tenue en septembre 2022, de la réunion de préparation des données sur le germon de l'Atlantique Nord (incluant la MSE) (20-23 mars 2023) (Anon., 2023a) et de la réunion d'évaluation du stock de germon de l'Atlantique (incluant la MSE) (26-29 juin 2023) (Anon., 2023h) (Cabello de los Cobos, 2023). Dans un proche avenir, le déploiement du reste des marques acquises se poursuivra.

Déplacements et utilisation de l'habitat du germon de l'Atlantique Sud

Les chefs de projet pour cette étude sont le Dr Paulo Travassos et le Dr Andrés Domingo, scientifiques nationaux du Brésil et de l'Uruguay respectivement. Le but principal de cette étude est d'apporter des informations sur les schémas de déplacements et l'utilisation de l'habitat du germon dans l'océan Atlantique Sud et de contribuer à l'évaluation et à la gestion du stock sud de cette espèce.

Dans un premier temps, l'ICCAT a mis à disposition un total de six marques miniPAT (WildLife Computers). Ces marques sont arrivées au Brésil en février 2022 et, depuis lors, des tentatives ont été réalisées en vue de marquer des spécimens au large de la côte Nord-Est du Brésil. À l'occasion d'une expédition de marquage d'albacore autour de l'archipel de Fernando de Noronha (Projet Protuna, programme de recherche national soutenu par le gouvernement brésilien ; processus CNPq n°445810/2015-7), une tentative de marquage du germon dans cette zone a eu lieu du 23 au 27 mai 2022. Cependant, aucun germon n'a été capturé au cours de cette campagne et aucun poisson n'a donc été marqué. La région de l'archipel de Fernando de Noronha ne compte pas une forte abondance de germon. En outre, la période de l'année n'était pas la plus adaptée pour la présence de cette espèce au large de la côte du Nord-Est du Brésil. La plus forte abondance de germon a lieu durant les périodes australes de printemps-été, lorsque cette espèce recherche les eaux tropicales chaudes pour son activité de reproduction.

Après cela, aucune campagne de marquage n'a été effectuée et les six marques ont dû être envoyées au fabricant (WildLife Computers) pour changer le logiciel de marquage et la batterie. Fin mai 2023, six autres marques miniPAT ont été livrées pour relancer le travail de marquage, avec une première campagne de marquage en juillet/août 2023. En outre, trois miniPAT supplémentaires ont été envoyées en Afrique du Sud en juillet 2023. Malheureusement, les tentatives de déploiement des MiniPATs n'ont pas encore été couronnées de succès. Les équipes continueront à apposer des marques et une mise à jour des résultats sera présentée en 2024.

Évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour le germon de l'Atlantique Nord

Les fonds de l'ICCAT ont été utilisés pour un contrat de courte durée avec AZTI, coordonné par le Dr Gorka Merino et la Dre Agurtzane Urtizbera, afin de réaliser les tâches techniques requises pour suivre le calendrier de la MSE adopté par la Commission en 2021. Conformément à ce calendrier, faisant suite à l'adoption de la première procédure de gestion (MP) de l'ICCAT en 2021 (suite à l'adoption d'une règle de contrôle de l'exploitation en 2017), l'existence de circonstances exceptionnelles doit être évaluée sur une base annuelle (les indicateurs dépendant de l'année). En outre, une nouvelle évaluation de stock de référence utilisant SS3 a été réalisée en 2023, laquelle servira de base au conditionnement de nouveaux modèles opérationnels pour le deuxième volet du cadre de MSE. Cette nouvelle MSE devrait être disponible en 2026 pour permettre à la Commission de réviser la MP si elle le souhaite. De plus, la [Recommandation de l'ICCAT sur des mesures de conservation et de gestion, incluant une procédure de gestion et un protocole de circonstances exceptionnelles, pour le germon de l'Atlantique Nord \(Rec. 21-04\)](#) prévoit de tester des alternatives à la MP adoptée.

En ce qui concerne le développement des OM dans le nouveau cadre du modèle de MSE pour le germon de l'Atlantique Nord, les membres intéressés du Groupe d'espèces sur le germon (ALB SG) travaillent depuis 2021 avec le Secrétariat de l'ICCAT et les contractants sur la nouvelle structure du modèle. La définition des flottilles, de la capture, de la CPUE et des données de taille pour le modèle SS3 a été adoptée lors de la réunion de préparation des données sur le germon de 2023. En 2022, les contractants ont développé les premiers scénarios SS3 et les résultats ont été présentés lors de la réunion du ALB SG en septembre 2022 (Urtizbera et Merino, 2022). En 2023, le modèle SS3 a été développé et discuté plus avant lors de la réunion de préparation des données sur le germon (Urtizbera *et al.*, 2023a) et de la réunion d'évaluation du stock de germon (Urtizbera *et al.*, 2023b). Lors de la réunion du Groupe d'espèces sur le germon de 2023, le modèle affiné (Urtizbera *et al.*, 2023c) a été présenté avec un ensemble de diagnostics du modèle, incorporant les suggestions du ALB SG. Ce modèle a produit des résultats très similaires à ceux du modèle utilisé pour fournir l'état du stock dans l'évaluation du stock de 2023, mais a montré une meilleure performance en ce qui concerne les performances des diagnostics. Le Groupe d'espèces sur le germon a accepté ce modèle comme cas de référence pour structurer les modèles opérationnels de la nouvelle MSE.

En ce qui concerne la MSE développée pour soutenir l'adoption des [Rec. 17-04](#) et [Rec. 21-04](#), l'ALB SG a également évalué les performances des variantes de la MP demandées dans la [Rec. 21-04](#), tâche qui a été réalisée par les contractants en 2022 et 2023. Ces variantes comprenaient divers niveaux de mortalité par pêche cible et de seuils de biomasse, ainsi que l'effet de l'utilisation d'une partie seulement des séries de CPUE sur les performances de la MP (Merino *et al.*, 2022). Des tests initiaux ont également été effectués avec différents niveaux de sous-déclaration et on a actualisé les analyses concernant l'effet de la disposition sur les reports, les erreurs de mise en œuvre et les clauses de stabilité alternatives. Ils ont également produit les diagrammes nécessaires pour que le Groupe d'espèces sur le germon puisse discuter de la détection de circonstances exceptionnelles (Merino *et al.*, 2023a), comme le demande le protocole sur les circonstances exceptionnelles inclus dans la [Rec. 21-04](#). En 2023, des tests de robustesse supplémentaires ont été développés pour le vecteur de mortalité naturelle nouvellement adopté (Merino *et al.*, 2023b).

Dépenses en 2022 et 2023

Le budget total dans le cadre de l'ALBYP en 2018, 2019, 2020 et 2021 s'élevait à 94.375€, 85.000€, 130.000 € et 100.000 € respectivement. Les dépenses réelles pour cette période étaient de 41.832 €, 42.788 €, 163.644 € et 133.988,58 €, respectivement.

En 2022 et 2023, afin de mettre en œuvre les principales activités prévues dans le cadre de l'ALBYP, les budgets annuels débloqués par l'ICCAT s'élevaient à 110.000€ et 95.000€, respectivement. Les allocations de fonds détaillées et les dépenses totales pour l'ALBYP au 11 septembre 2023 sont indiquées dans le **tableau 1** ci-dessous.

Tableau 1. Détails des fonds disponibles pour l'ALBYP en 2022 et 2023 et dépenses respectives au 11 septembre 2023.

<i>Composante</i>	<i>2022</i>		<i>2023</i>	
	<i>Budget (€)</i>	<i>Dépenses (€)</i>	<i>Budget (€)</i>	<i>Dépenses (€)</i>
Marquage	40.000	39.550,57	40.000	6.000
Reproduction	35.000	14.126	10.000	-
Age et croissance	10.000	6.360	10.000	-
Collecte et expédition d'échantillons	5.000	12.370,44	5.000	-
MSE	20.000	19.800	30.000	-
TOTAL	110.000	92.207,01	95.000	6.000

Planification et activités pour 2024-2025

Biologie de la reproduction et détermination de l'âge du germon de l'Atlantique Nord

Compte tenu des difficultés inhérentes à la collecte de germons matures et du besoin d'obtenir des échantillons de gonades supplémentaires pour mieux couvrir les strates spatio-temporelles des estimations de la maturité et de la fécondité dans l'échantillonnage de l'Atlantique Nord, il est prévu de poursuivre un échantillonnage additionnel des gonades, des épines et des otolithes jusqu'à la fin de l'automne et l'hiver 2023 à bord de palangriers du Venezuela. Les activités d'échantillonnage se poursuivront en 2024 afin d'obtenir un nombre d'échantillons permettant de reprendre une étude complète sur la biologie de la reproduction du germon du Nord. Lorsque de nouveaux échantillons seront fournis aux laboratoires de l'IEO participant, les analyses seront réalisées en utilisant les mêmes méthodes destinées à estimer le stade de maturité et la fécondité. Les échantillons d'épines correspondants feront l'objet d'une détermination de l'âge afin d'établir l'âge des poissons échantillonnés pour l'étude sur les stades de reproduction et la fécondité.

Afin d'estimer l'âge maximum du germon et d'alimenter les hypothèses sur la mortalité naturelle, des échantillons supplémentaires pour la détermination de l'âge (épines et otolithes) de grands spécimens (>100 cm SFL) sont nécessaires (100-200 spécimens par stock). Un échantillon d'épines, dont l'âge a déjà été déterminé, est disponible, et des échantillons supplémentaires sont et seront disponibles pour compléter cette étude.

Biologie de la reproduction et détermination de l'âge du germon de l'Atlantique Sud

Étant donné que seuls les échantillons collectés par les flottilles thonières du Brésil et du Taipei chinois ont été analysés jusqu'à présent, la priorité sera donnée à la collecte d'échantillons provenant des autres pays partenaires (principalement la Namibie et l'Afrique du Sud). Les échantillons seront envoyés au Brésil pour analyse. Ces échantillons devraient fournir des informations sur les différentes strates spatiales et temporelles. Cet effort d'échantillonnage devrait se poursuivre en 2024-2025.

Des échantillons appariés (otolithes et épines) de grands germons seront également prélevés afin de vérifier les hypothèses de mortalité naturelle basées sur l'âge maximal.

Déplacements et utilisation de l'habitat du germon de l'Atlantique Nord

Pendant le reste de l'année 2023 et en 2024-2025, il est prévu de continuer à déployer des marques supplémentaires en utilisant différentes opportunités de marquage (navires commerciaux, de recherche, d'affrètement et récréatifs) dans le but de mieux caractériser le cycle vital du germon de l'Atlantique Nord et d'envisager des hypothèses sur la structure du stock. Compte tenu de l'expérience de ces dernières années, des déploiements sont prévus par les scientifiques d'AZTI dans le Golfe de Gascogne et aux îles Canaries mais pourraient être étendus à d'autres zones si l'occasion se présente, notamment dans l'Atlantique Ouest si des plateformes de marquage adéquates sont identifiées.

Déplacements et utilisation de l'habitat du germon de l'Atlantique Sud

Les activités de marquage reprendront au cours du second semestre 2023, et tout au long des années 2024-2025, en fonction de la disponibilité des marques. L'objectif est de marquer le germon capturé par les canneurs qui ciblent le listao dans la côte Sud-Est du Brésil ; le germon est capturé en faible proportion dans cette pêcherie. L'avantage de cette approche est que les poissons marqués sont en bonne santé en raison des caractéristiques de cette méthode de pêche. De nouvelles tentatives de marquage de cette espèce seront également réalisées dans la région Nord-Est du Brésil, de septembre à octobre, au début de la saison de reproduction, augmentant ainsi la disponibilité des poissons adultes. Des efforts de marquage supplémentaires seront menés en Afrique du Sud.

Évaluation de la stratégie de gestion du germon de l'Atlantique Nord

En 2024, une nouvelle série de modèles opérationnels (OM) de référence et de robustesse sera structurée sur la base du cas de référence élaboré en 2023. La simulation des erreurs observées dans les indices d'abondance, qui peut être configurée avec une fonction d'erreur aléatoire ou en reproduisant les propriétés statistiques des indices aux modèles SS3, est un développement clé attendu pour cette MSE. En 2024 et 2025, des MP empiriques et fondés sur des modèles seront élaborés et évalués. Au moins l'une des MP examinées devrait être celle qui a été adoptée dans la [Rec. 21-04](#).