

MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord : contexte, structure, premiers résultats et décisions clés

Résumé exécutif

Ce document décrit les concepts de base de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour l'espadon de l'Atlantique Nord. L'intention de ce document consiste à fournir des connaissances suffisantes pour faciliter la prise de décision et la discussion entre les scientifiques, les gestionnaires halieutiques et les autres parties prenantes lors de la réunion intersessions de la Sous-commission 4 sur la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord du 30 juin 2023 jusqu'à l'adoption prévue d'une procédure de gestion (MP) en novembre 2023. Ce document résume la structure, le processus, les résultats préliminaires et les décisions clés concernant la MSE pour la réunion de juin de la Sous-commission 4.

Contexte

Le Groupe d'espèces sur l'espadon du SCRS développe depuis une décennie un cadre d'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour l'espadon de l'Atlantique Nord (NSWO). En 2009, l'ICCAT a sollicité l'élaboration d'un point de référence limite pour l'espadon (Rec. 09-02) et la Commission a adopté 0,4*B_{PME}¹ comme point de référence limite provisoire en 2013 (Rec. 13-02). La Recommandation 13-02 chargeait également le SCRS d'élaborer une règle de contrôle de l'exploitation (HCR) pour l'espadon du Nord. En 2015, la Commission a demandé l'adoption d'une procédure de gestion (MP) fondée sur une MSE pour huit stocks prioritaires, dont le NSWO (Rec. 15-07). En 2017, le SCRS a développé un modèle d'évaluation des stocks intégré et structuré par taille pour l'espadon du Nord sur lequel une future MSE serait basée. Des fonds ont été fournis par la Commission en 2018 pour développer le cadre de simulation, et suite au travail initial du SCRS, un expert en MSE a été engagé en 2019 pour développer la MSE de l'espadon du Nord. Le SCRS a alors commencé le développement de la MSE pour de bon. La Commission a adopté des objectifs de gestion conceptuels pour l'espadon du Nord en 2019 (Rés. 19-14) pour permettre d'orienter le développement de la MSE. En 2022, le SCRS a réalisé une nouvelle évaluation du stock dans laquelle le cas de base du modèle a été modifié pour incorporer la mortalité due aux rejet des poissons sous-taille et la MSE a été actualisée avec ce nouveau modèle. Le développement de la MSE s'est poursuivi en 2023, en intégrant les commentaires fournis par la Sous-commission 4 lors de sa réunion du 6 mars. Les travaux sur la MSE sont sur la bonne voie pour que l'ICCAT adopte une MP en 2023, conformément au programme de travail sur la MSE de la Commission.

Aperçu de la MSE

La MSE pour l'espadon du Nord est construite au moyen d'un logiciel MSE open-source appelé [openMSE](#). Ce logiciel permet d'entrer des informations provenant d'évaluations de stocks de Stock Synthesis (en l'occurrence, l'évaluation du stock de l'espadon du Nord de 2022) afin de créer efficacement, puis de personnaliser, un cadre de MSE pour tester les procédures de gestion potentielles (CMP), y compris les quelque 100 CMP préchargées dans openMSE.

Indices d'abondance

Les données de six indices palangriers différents et d'un indice de harpon ont été utilisées dans l'évaluation du stock et sont utilisées pour conditionner la MSE. Un indice combiné qui incorpore les données brutes de sept CPC est utilisé comme indice principal pour le développement des CMP, toutefois, d'autres indices sont également envisagés. La période historique de la MSE va de 1950 à 2020 et les projections couvrent les 33 années suivantes.

¹La biomasse du stock reproducteur (SSB ; biomasse des femelles matures), est utilisée dans cette MSE.

Modèles opérationnels

Chaque modèle opérationnel (OM) de la MSE représente un scénario plausible /une vérité potentielle pour la dynamique des stocks et de la pêcherie. La MSE pour l'espadon du Nord inclut neuf modèles opérationnels principaux (c.-à-d., « l'ensemble de référence ou grille des OM ») basés sur les deux principales sources d'incertitude :

1. Productivité du stock: la pente de la relation entre la taille du stock et le potentiel de recrutement est l'un des éléments les plus importants et les plus incertains des évaluations de stocks. En pratique, on considère souvent qu'il s'agit d'une mesure de la capacité du stock à reconstituer la biomasse lorsqu'il est épuisé à un faible niveau (3 options).
2. Mortalité naturelle : le taux de spécimens qui meurent de causes naturelles (3 options).

Les neuf OM permettent toutes les combinaisons de ces options (3x3=9). Tous les OM sont considérés comme ayant la même plausibilité et sont donc pondérés de manière égale. Les trois valeurs de pente ont été mises à jour en mai 2023 en réponse à une demande de la Sous-commission 4 et le nouvel ensemble de référence a été reconditionné.

Il y a également neuf ensembles de tests de robustesse et de sensibilité pour évaluer la performance des CMP dans le cadre de scénarios alternatifs, similaires aux « scénarios de sensibilité » dans une évaluation des stocks. Il s'agit notamment 1) d'une valeur de pente plus faible pour le recrutement (qui a été supprimée de l'ensemble de référence), 2) d'une variabilité naturelle accrue du recrutement, 3) de la suppression des données de prise par taille du processus d'ajustement, 4) d'une augmentation annuelle supposée de 1 % de la capturabilité au cours de la période historique, 5) d'une augmentation annuelle supposée de 1 % de la capturabilité au cours de la période de projection, 6) d'un scénario avec une sous-déclaration des captures de 10 %, 7) des effets du changement climatique dans la période de projection par le biais de tendances directionnelles dans la variabilité du recrutement, 8) d'un test des impacts des modifications de la taille minimale, et 9) de l'évaluation de l'impact d'un cycle de gestion plus long (quatre ans au lieu de trois).

Objectifs de gestion

La MSE pour l'espadon du Nord comprend actuellement 17 mesures de performance clés qui servent de point de référence initial pour l'évaluation des objectifs de gestion sélectionnés par la Commission. L'**appendice A** présente les objectifs de gestion et les mesures de performance actuels basés sur les commentaires fournis par la Sous-commission 4 en mars 2023. Un retour supplémentaire est maintenant demandé pour fournir des informations sur les mesures de performance clés qui seront utilisées dans le processus de classement et de sélection des CMP.

Procédures de gestion potentielles

Le Groupe d'espèces sur l'espadon du SCRS travaille en collaboration pour développer et tester une série de CMP. Actuellement, les CMP se basent toutes sur le postulat d'un cycle de gestion de trois ans et calculent un total des prises admissibles (TAC) unique pour l'Atlantique Nord. Les CMP actuelles comprennent à la fois des exemples fondés sur des modèles et des exemples empiriques (les CMP empiriques utilisent des indices d'abondance pour fixer directement le TAC plutôt que de les soumettre à un modèle statistique). La procédure de gestion pour le germon de l'Atlantique Nord (Rec. 21-04) est basée sur des modèles, tandis que la procédure de gestion pour le thon rouge de l'Atlantique (Rec. 22-09) est empirique. Les 13 CMP actuelles sont décrites à l'**appendice B**. Les CMP sont calibrées à une probabilité de 51 %, 60 % et 70 % de se trouver dans le quadrant vert de Kobe au cours des années 1 à 10 (c'est-à-dire la mesure de performance PGK_{SHORT}). Le calibrage signifie que toutes les CMP doivent atteindre cette norme de performance. Les CMP qui n'atteignent pas le seuil minimal de sécurité (c'est-à-dire une probabilité inférieure à 15 % de franchir le point de référence limite) sont soit éliminées de l'ensemble des CMP, soit modifiées jusqu'à ce qu'elles atteignent la norme minimale de sécurité. Les performances par rapport à d'autres objectifs sont ensuite comparées. Le calendrier proposé pour la mise en œuvre des CMP figure à l'**appendice C** et comprend les exigences en matière de données pour chaque étape, ainsi qu'un calendrier pour l'examen des hypothèses du modèle de la MSE.

Résultats préliminaires

Les résultats préliminaires des performances de quelques CMP en cours de développement sont présentés ici. L'ensemble des résultats pour les 17 mesures de performance est disponible en ligne (voir « Autres ressources » ci-dessous).

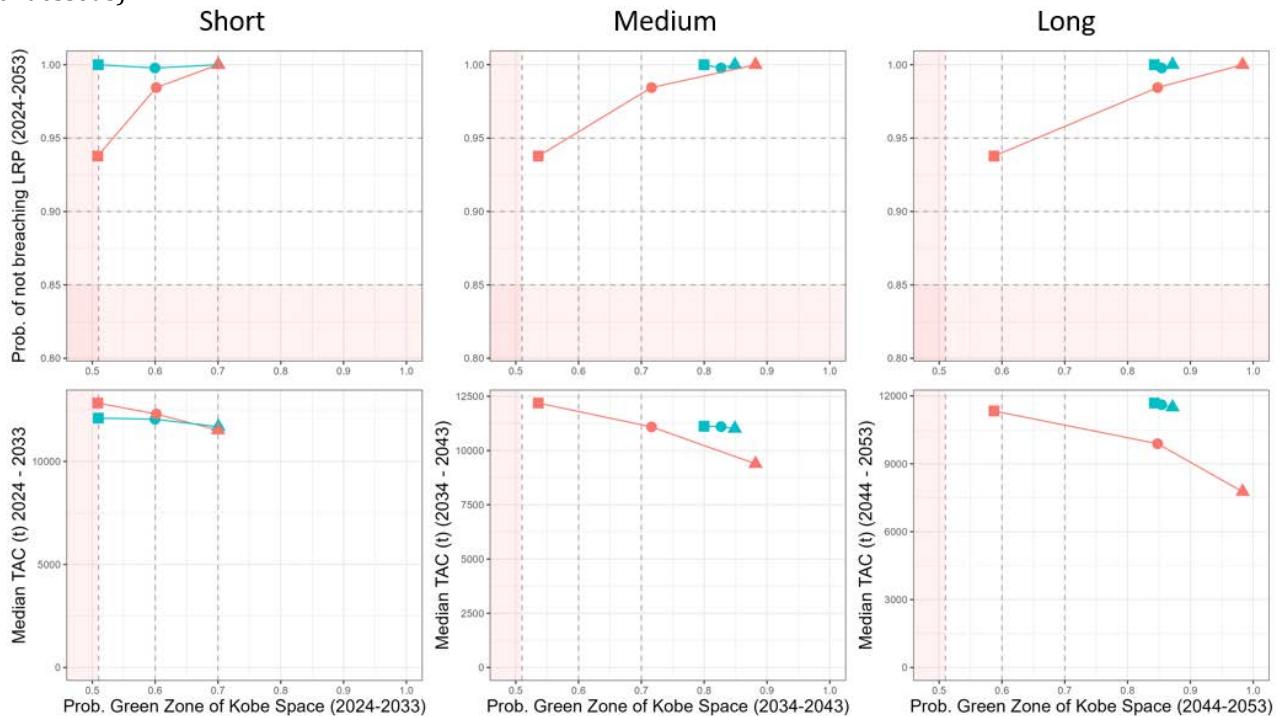


Figure 1. Diagrammes montrant les principaux compromis entre l'état, la sécurité et la production pour deux CMP. La rangée supérieure illustre le compromis entre l'état et la sécurité, avec la PGK (état) pour les trois périodes (courte, moyenne, longue) sur l'axe horizontal et le LRP (sécurité) sur l'axe vertical. La rangée inférieure représente le compromis entre l'état et la production, avec la PGK sur l'axe horizontal et la médiane du TAC sur l'axe vertical. Pour tous les diagrammes, les symboles carrés indiquent les CMP calibrées à 51 % de la PGK dans la période courte (années 1-10), tandis que les cercles et les triangles représentent les mêmes CMP calibrées à 60 % et 70 % de la PGK dans la période courte, respectivement.

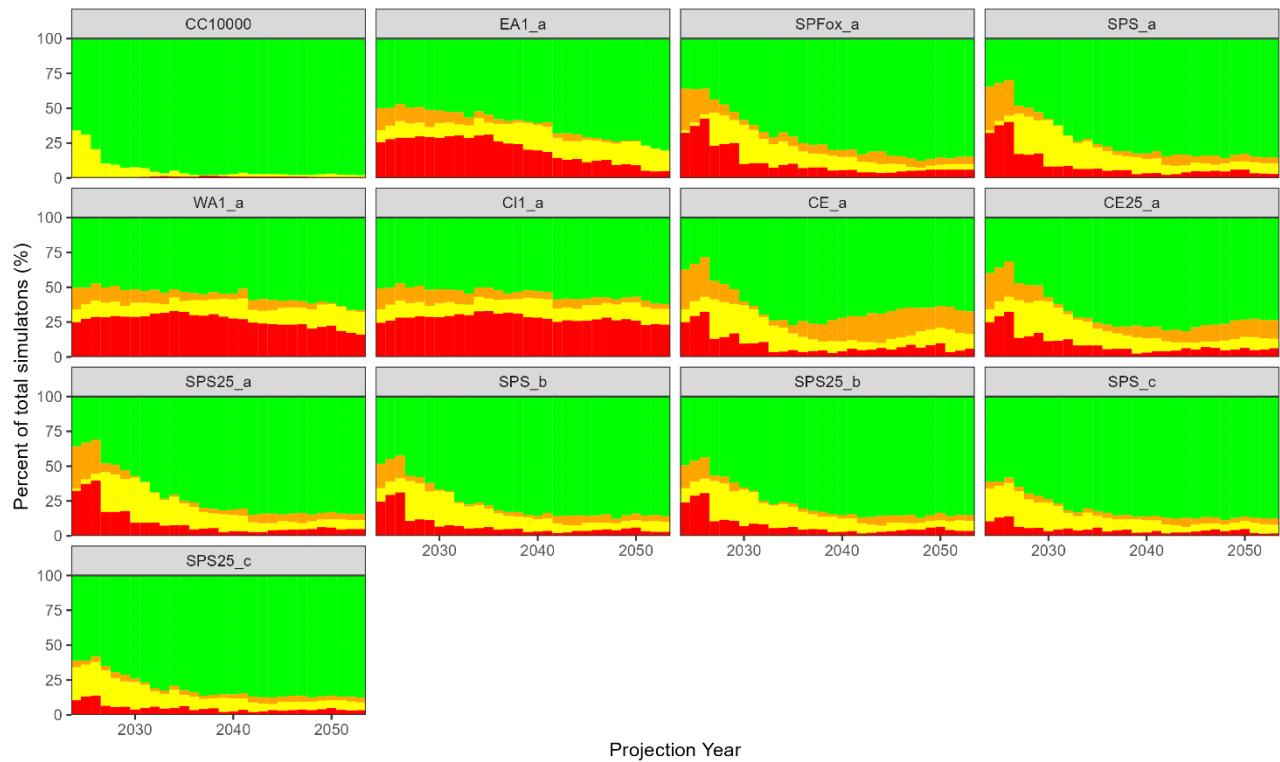


Figure 2. Diagramme temporel de Kobe montrant la médiane du pourcentage (axe vertical) des simulations de tous les modèles opérationnels qui se situent dans chacun des quadrants de Kobe pour chaque année de projection (axe horizontal). Le vert indique que le stock n'est ni surexploité ni victime de surpêche. L'orange signifie que le stock est victime de surpêche mais n'est pas surexploité. Le jaune indique que le stock est surexploité mais n'est pas victime de surpêche. Le rouge signifie que le stock est à la fois surexploité et victime d'une surpêche continue.

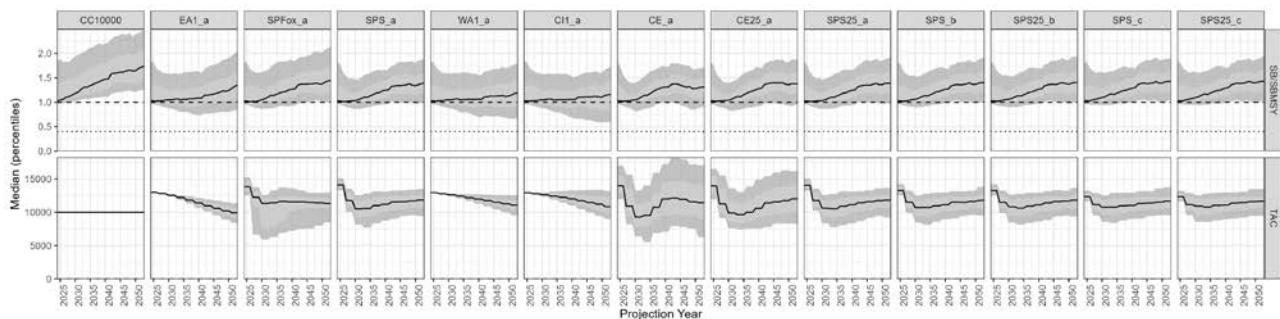


Figure 3. Trajectoire de a) la biomasse du stock reproducteur (SSB) par rapport à la SSB au niveau de la PME (rangée du haut) et à la production (rangée du bas) pour 13 CMP. Les résultats sont résumés pour tous les modèles opérationnels.

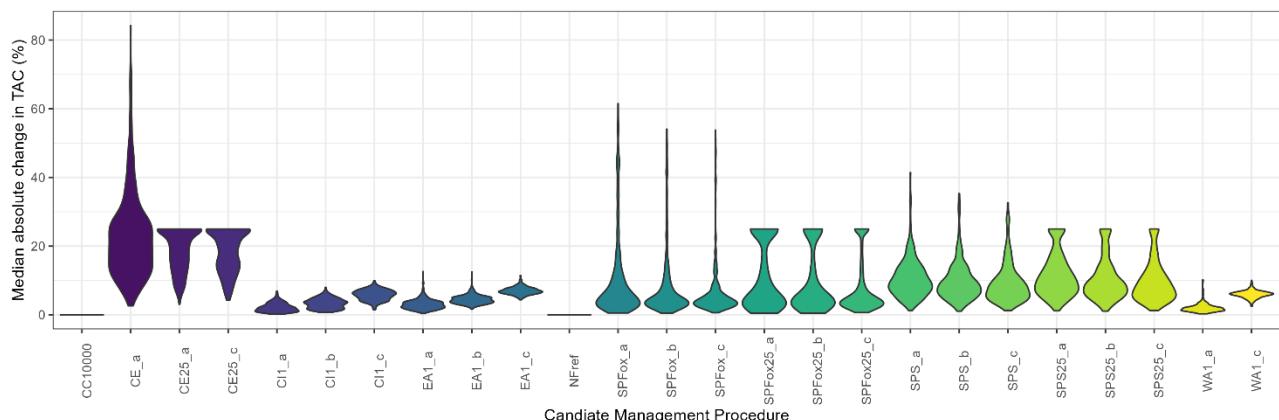


Figure 4. Diagramme en violon illustrant la variation du TAC entre les cycles de gestion, allant d'une variation de 0 % en bas à une variation de 85 % en haut. La largeur du diagramme en violon indique la proportion de points de données qui se trouvent dans chaque région du diagramme (c'est-à-dire que les zones larges du diagramme indiquent un nombre relativement important de points de données dans cette région, tandis que les zones étroites du diagramme indiquent peu de points de données).

Prochaines étapes et décisions clés

Deux autres réunions de la Sous-commission 4 sont prévues en 2023 (30 juin et 10-11 octobre) afin que le SCRS et la Sous-commission 4 puissent échanger des informations avant la réunion de la Commission de 2023. Le Groupe d'espèces sur l'espadon utilisera également des sessions d'ambassadeurs afin d'améliorer la compréhension de la MSE et de répondre aux questions. Une session d'ambassadeurs a eu lieu le 12 juin 2023, la prochaine étant prévue pour le 5 octobre 2023.

Lors de la réunion de la Sous-commission 4 du 30 juin 2023, les gestionnaires sont invités à fournir un retour d'information sur les décisions suivantes :

- a) Choix d'un indicateur de performance clé, d'un calendrier et de seuils minimaux/maximaux acceptables (le cas échéant) pour chacun des objectifs d'état, de sécurité, de stabilité et de production**

Il existe actuellement sept mesures de performance pour l'état, deux mesures de performance pour la stabilité et quatre mesures de performance pour les objectifs de sécurité et de production.

- Quelles mesures de performance la Sous-commission 4 souhaiterait-elle sélectionner comme mesures clés pour déclarer les résultats et le classement des CMP ? Le SCRS continuera à évaluer toutes les mesures de performance, mais la Sous-commission 4 doit se demander s'il ne conviendrait pas d'inclure un sous-ensemble de mesures primaires dans les présentations avec des mesures secondaires disponibles ailleurs.

- b) Choix de l'objectif de calibrage, y compris le calendrier**

Pour illustrer les compromis entre les valeurs de probabilité d'état, les CMP sont actuellement calibrées à une probabilité de 51 %, 60 % et 70 % de situer le stock dans le quadrant vert de Kobe au cours des années 1 à 10 (c'est-à-dire la mesure de performance PGK_{SHORT}), comme convenu par la Sous-commission 4 lors de sa réunion de mars. Toutes les CMP calibrées à ces probabilités doivent également atteindre le seuil minimal de sécurité (moins de 15 % de probabilité de dépasser le LRP), faute de quoi elles sont écartées de tout développement ultérieur.

- La Sous-commission 4 approuve-t-elle cette procédure de calibrage ?

- c) Définition d'un seuil minimal de modification des TAC entre les cycles de gestion, si souhaité**

Lors de chaque application de la MP, il pourrait être souhaitable d'établir une limite minimale pour la modification des TAC à des fins administratives. Un changement de TAC minimal fait partie de la MP du thon rouge mais pas de la MP du germon.

- La Sous-commission 4 souhaiterait-elle fixer un niveau minimum de changement de TAC pour toutes les CMP et, dans l'affirmative, quel serait le tonnage retenu ?

d) Hiérarchisation des tests de robustesse et de sensibilité

Neuf tests de robustesse et de sensibilité ont été identifiés et la Sous-commission 4 pourrait souhaiter que ces tests soient utilisés lors de la sélection d'une MP. Le SCRS sera en mesure de développer certains de ces tests en 2023.

- La Sous-commission 4 a-t-elle une préférence quant aux tests de robustesse et de sensibilité à développer en 2023 ?

Autres ressources

[Page d'accueil de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord](#)

[Application interactive Shiny de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord](#) (inclut les résultats préliminaires)

[Supports de communication sur la MSE du site Harveststrategies.org](#) (plusieurs langues)

Objectifs de gestion actuels et mesures de performance correspondantes basées sur les contributions reçues lors de la réunion de la Sous-commission 4 de mars 2023

<i>Objectifs de gestion (Rés. 19-14)</i>	<i>Mesures de performance correspondantes proposées</i>
État Le stock devrait avoir une probabilité égale ou supérieure à [51, 60, 70] % de se situer dans le quadrant vert de la matrice de Kobe.	PGK_{SHORT}: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SSB \geq SSB_{PME}$ et $F < F_{PME}$) au cours des années 1-10. PGK_{MED}: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SSB \geq SSB_{PME}$ et $F < F_{PME}$) au cours des années 11-20. PGK_{LONG}: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SSB \geq SSB_{PME}$ et $F < F_{PME}$) au cours des années 21-30. PGK_{ALL}: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SSB \geq SSB_{PME}$ et $F < F_{PME}$) au cours des années 1-30. PGK₃₀: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SSB \geq SSB_{PME}$ et $F < F_{PME}$) au cours de la 30 ^e année. POF: probabilité de surpêche ($F > F_{PME}$) au cours des années 1-30 PNOF: Probabilité d'absence de surpêche ($F > F_{PME}$) au cours des années 1-30.
Sécurité Il conviendrait que la probabilité soit égale ou inférieure à [5, 10, 15] % que le stock chute en dessous de B_{LIM} ($0.4 * B_{PME}$) à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans.	LRP_{SHORT}: Probabilité de dépasser le point de référence limite (c'est-à-dire $SSB < 0,4 * SSB_{PME}$) au cours de l'une des années 1 à 10. LRP_{MED}: probabilité de dépasser le point de référence limite (c'est-à-dire $SSB < 0,4 * SSB_{PME}$) au cours de l'une des années 11 à 20. LRP_{LONG}: probabilité de dépasser le point de référence limite (c'est-à-dire $SSB < 0,4 * SSB_{PME}$) au cours de l'une des années 21 à 30. LRP_{ALL}: probabilité de dépasser le point de référence limite (c'est-à-dire $SSB < 0,4 * SSB_{PME}$) au cours de l'une des années 1 à 30.
Production Maximiser les niveaux de captures globaux.	C1 - TAC au cours du premier cycle de gestion (années 1 à 3). AvTAC_{SHORT} – Médiane du TAC (t) au cours des années 1-10. AvTAC_{MED} – Médiane du TAC (t) au cours des années 11-20. AvTAC_{LONG} – Médiane du TAC (t) au cours des années 21-30.
Stabilité Toute augmentation ou diminution du TAC entre les périodes de gestion devrait être inférieure à [25] %. [test également sans limitation de stabilité]	VarC – Médiane de la variation du TAC (%) entre les cycles de gestion au cours des années 1-30. MaxVarC – Variation maximale du TAC (%) entre les cycles de gestion au cours des années 1-30.

Appendice B

Procédures de gestion potentielles (CMP) en cours de développement

MP	Type	Cible de calibrage de la PGK	Indices	Description
CC10000	Empirique	-	-	TAC constant de 10.000 t
CE_a	Empirique	51%	Combiné	Taux d'exploitation constant
CE25_a	Empirique	51%	Combiné	Taux d'exploitation constant avec une variation absolue maximale de 25 % du TAC
CI1_a	Empirique	51%	Combiné	Méthode du ratio d'indices utilisant l'indice combiné, lissé et mis à l'échelle par l'inverse de la variance avant le calcul de la moyenne.
EA1_a	Empirique	51%	SP, MO, PO	Méthode du ratio d'indices utilisant les indices SP, MO et PO, lissés et mis à l'échelle par l'inverse de la variance avant le calcul de la moyenne.
WA1_a	Empirique	51%	CA, US, CT, JP	Méthode du ratio d'indices utilisant les indices CA, US, CT et JP, lissés et mis à l'échelle par l'inverse de la variance avant le calcul de la moyenne.
SPFox_a	Modèle	51%	Combiné	Production excédentaire Fox avec une HCR
SPS_a	Modèle	51%	Combiné	Production excédentaire Schaefer avec une HCR
SPS_b	Modèle	60%	Combiné	Production excédentaire Schaefer avec une HCR
SPS_c	Modèle	70%	Combiné	Production excédentaire Schaefer avec une HCR
SPS25_a	Modèle	51%	Combiné	Production excédentaire Schaefer avec une HCR avec une modification absolue maximale du TAC de 25 %.
SPS25_b	Modèle	60%	Combiné	Production excédentaire Schaefer avec une HCR avec une modification absolue maximale du TAC de 25 %.
SPS25_c	Modèle	70%	Combiné	Production excédentaire Schaefer avec une HCR avec une modification absolue maximale du TAC de 25 %.

Appendice C

Proposition de calendrier pour la soumission de données, la mise à jour des MP et les évaluations de stocks

Année	Cycle de gestion	<i>Activité</i>					<i>Données d'entrée</i>			
		Exécution de la MP	Avis concernant la MP mis en œuvre	Évaluation des stocks	Révision de la MSE	Circonstances exceptionnelles évaluées	Indice combiné	Autres CPUE	Données de capture	Indicateurs des circonstances exceptionnelles
2023		x					x	x	x	x
2024	1		x			x				x
2025	1					x				x
2026	1	x				x	x		x	x
2027	2		x			x				x
2028	2			x (alternatif)		x				x
2029	2	x		x		x	x	x	x	x
2030	3		x	x (alternatif)		x				x
2031	3					x				x
2032	3	x			x	x	x		x	x

Terminologie clé utilisée dans ce document

Point de référence limite (LRP) : Point de référence d'un indicateur qui définit un état biologique du stock qui n'est pas souhaitable tel que B_{LIM} ou la limite de la biomasse au-dessous de laquelle il n'est pas souhaitable de passer. Pour maintenir le stock en sécurité, la probabilité de dépasser un LRP devrait être très faible.

Objectifs de gestion : Objectifs sociaux, économiques, biologiques, écosystémiques et politiques (ou autres) officiellement adoptés pour un stock et une pêcherie. Ils incluent des objectifs conceptuels ou de haut niveau souvent reflétés dans la législation, les conventions ou des documents similaires. Ils doivent également inclure des objectifs opérationnels qui sont spécifiques et mesurables, avec des délais associés. Lorsque les objectifs de gestion sont référencés dans le contexte des procédures de gestion, la dernière définition, plus spécifique, s'applique mais parfois des objectifs conceptuels sont tout d'abord adoptés (par ex. Rec. 19-14 pour l'espadon du Nord).

Procédure de gestion (MP) : Une combinaison de suivi, d'évaluation, de règles de contrôle de l'exploitation et de mesures de gestion conçue pour atteindre les objectifs déterminés d'une pêcherie et qui a été testée par simulation en ce qui concerne sa performance et sa robustesse adéquate face à des incertitudes. Connue aussi sous le nom de « stratégie d'exploitation ».

Évaluation de la stratégie de gestion (MSE) : Cadre analytique, basé sur des simulations, utilisé pour évaluer la performance de plusieurs procédures de gestion par rapport à des objectifs de gestion prédéfinis.

Modèle opérationnel (OM) : Modèle représentant un scénario plausible pour la dynamique des stocks et de la pêcherie qui est utilisé pour tester par simulation la performance de gestion des CMP. De multiples modèles seront généralement étudiés afin de refléter les incertitudes quant à la dynamique de la ressource et de la pêcherie, en testant ainsi la robustesse des procédures de gestion.

Statistique de performance : L'expression quantitative d'un objectif de gestion utilisée pour évaluer dans quelle mesure les objectifs sont atteints en déterminant la proximité de la valeur actuelle de la statistique par rapport à l'objectif. Également connue sous le nom de mesure de performance ou d'indicateur de performance.

Grille de référence : Les modèles opérationnels qui représentent les incertitudes les plus importantes en ce qui concerne la dynamique des stocks et de la pêcherie, qui sont utilisés comme base principale pour évaluer la performance des CMP. Les modèles opérationnels de référence sont spécifiés selon certains facteurs (par ex. taux de mortalité naturelle) qui ont plusieurs niveaux (scénarios possibles pour chaque facteur, par ex. taux de mortalité naturelle élevé/faible). Les modèles opérationnels de référence sont généralement organisés en une « grille » orthogonale entièrement croisée de tous les facteurs et niveaux.

Ensemble de robustesse : D'autres incertitudes potentiellement importantes quant à la dynamique du stock et de la pêcherie peuvent être incluses dans un ensemble de tests de robustesse qui fournissent des tests additionnels de la robustesse de la performance des CMP. Ils peuvent être utilisés pour établir une distinction plus poussée entre les CMP. Par rapport aux modèles opérationnels de la grille de référence, l'ensemble de robustesse sera généralement moins plausible et /ou influencera moins les performances.