

MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord : Résultats finaux et guide de décision

Ce document présente les résultats finaux de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour l'espadon de l'Atlantique Nord. L'intention est de faciliter les discussions et la prise de décision pour l'adoption d'une procédure de gestion (MP) lors de la 24^{ème} réunion extraordinaire de la Commission en novembre 2024.

Actualisations de 2024

Le Groupe d'espèces sur l'espadon du SCRS a procédé à un certain nombre d'actualisations et d'améliorations de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) pour l'espadon de l'Atlantique Nord en 2024. Elles incluent la révision de l'indice combiné, le reconditionnement des modèles opérationnels (OM) basé sur des indices et données de captures actualisés, le développement de OM de robustesse additionnels (pour un total de 7 OM de robustesse) et la modification des procédures de gestion potentielles (CMP) en vue d'améliorer leur performance.

Objectifs de gestion et indicateurs de performance (PI)

La MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord comprend actuellement 10 indicateurs de performance (PI) clés qui servent de point de référence pour l'évaluation des objectifs de gestion sélectionnés par la Commission. L'**appendice A** montre les objectifs de gestion actuels et les indicateurs de performance basés sur les commentaires reçus de la Sous-commission 4 en 2023.

Il est important de noter que tous les indicateurs de performance de la production considèrent le total admissible de captures (TAC) comme étant les débarquements et les rejets morts.

Procédures de gestion potentielles

Le Groupe d'espèces sur l'espadon du SCRS a travaillé en collaboration pour développer et tester un certain nombre de CMP. Il reste trois types de CMP, comme convenu par la Sous-commission 4 en octobre 2024. MCC9 et MCC11 sont des versions modifiées des CMP MCC développées en 2023, actualisées de sorte à inclure un plus grand nombre d'échelons pour améliorer la performance par rapport au nouvel indice combiné. La CMP SPSSFox demeure inchangée. En plus de représenter les approches basées sur un modèle et empiriques, les CMP restantes sont recommandées par le SCRS car elles couvrent une plage de l'espace de compromis de performance, utilisent une variété de règles d'établissement du TAC et utilisent l'indice combiné, qui inclut les données de la couverture géographique et des flottilles la plus vaste. Les descriptions détaillées des CMP et les formules pour calculer les TAC sont incluses à l'appendice D.

Le tableau suivant décrit les types de CMP :

	[...]	MCC9	MCC11	SPSSFox	[...]
Type	[...]	Empirique	Empirique	Modèle	[...]
Indice	[...]	Combiné	Combiné	Combiné	[...]
Échelons	[...]	9	11	N/A	[...]
TAC minimum	[...]	4.000 t	4.609 t	N/A	[...]
Limite de stabilité (changement maximum autorisé entre les cycles de gestion)	[...]	Néant	Néant	Plafond de $\pm 25\%$	[...]
Période de référence	[...]	2017-2019	2017-2019	N/A	[...]
Description	[...]	L'objectif est de maintenir une prise presque toujours constante (MCC). Le TAC est ajusté parmi un ensemble de 9 échelons basés sur le ratio de l'indice moyen des trois années les plus récentes par rapport à l'indice moyen de 2017 - 2019.	Similaire à MCC9 mais le TAC est ajusté parmi un ensemble de 11 échelons et il y a un TAC minimum différent.	Modèle de production excédentaire de Fox avec une HCR en crosse de hockey dans lequel la mortalité par pêche diminue linéairement de $100 * SB_{PME}$ à $40 * SB_{PME}$.	[...]

Les CMP MCC ont des variantes de calibrage b et c. Les CMP avec un calibrage 'b' sont calibrées pour atteindre au moins une probabilité de 60% de se situer dans le quadrant vert de Kobe pour chaque décennie dans une période de projection de 30 ans. Les CMP avec un calibrage 'c' sont calibrées pour atteindre au moins une probabilité de 70% de se situer dans le quadrant vert de Kobe pour la première décennie de la période de projection et au moins 60% de PGK pour les deux décennies suivantes de la projection. Pour la CMP SPSSFox, il ne reste que le calibrage 'b'. Il y a donc un total de cinq variantes des CMP finales.

Le seuil minimal de sécurité implique que les CMP aient une probabilité de plus de 85% de ne pas dépasser le point de référence limite (LRP, c.-à-d. $0,4 * B_{PME}$) à tout moment dans la période de projection. L'option de probabilité de 90% est également disponible, toutefois, toutes les CMP atteignent le seuil minimal de sécurité avec une probabilité de 100% de ne pas dépasser le LRP.

Les CMP utilisent un cycle de gestion de 3 ans et, lors des tests, elles n'ont pas produit de changements du TAC entre 1 et 200 t entre les cycles de gestion (des changements du TAC de 0 t étaient communs pour les CMP restantes). Toutes les CMP utilisent un décalage de données de deux ans, ce qui signifie que le TAC calculé pour le premier cycle de gestion (2025-2027) utilise les données jusqu'à 2022 compris.

Résultats des performances des CMP finales

Les résultats des performance clés des cinq variantes des CMP finales sont présentés ici. L'ensemble complet des résultats est disponible dans l'[application interactive en ligne](#) (cf. « Autres ressources » ci-après).

Modèles opérationnels (OM) de référence

Pour les OM de référence, toutes les CMP avaient une probabilité que le stock se trouve dans le quadrant vert du diagramme de Kobe (PGK) $\geq 60\%$ dans les périodes à court terme (2025-2034), à moyen terme (2035-2044) et à long terme (2044-2054), et une probabilité de 100% de ne pas dépasser le point de référence limite (LRP) (**figures 1-4**).

[...]

[...]

[...]

Tests de robustesse

Le test de robustesse de l'OM 5, qui a évalué l'impact potentiel du changement climatique en simulant des écarts de recrutement plus faibles que prévu pour les 15 premières années de la période de projection, a été le test le plus difficile pour les CMP.

[...]

MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_med	PGK_short	PNOF	VarC	TAC1
1 MCC9_b	12,258	11,315	14,144	1.00	0.73	0.78	0.60	0.80	0.12	15,087
2 MCC9_c	11,794	10,887	13,609	1.00	0.80	0.84	0.70	0.85	0.12	14,516
3 MCC11_b	11,911	10,958	14,769	1.00	0.71	0.74	0.60	0.78	0.12	14,769
4 MCC11_c	11,523	11,523	14,289	1.00	0.77	0.80	0.70	0.83	0.12	14,289
5 SPSSFox_b	11,557	11,397	13,869	1.00	0.73	0.75	0.60	0.79	0.14	15,629

Figure 1. Diagramme de type patchwork montrant les résultats pour les 5 CMP restantes par rapport aux indicateurs de performance clés pour l'ensemble de référence des modèles opérationnels. Les CMP sont répertoriées par ordre alphabétique. Voir l'**appendice A** pour la description des indicateurs de performance. L'indicateur de performance de nLRP est la probabilité de ne pas dépasser le point de référence limite ; cette modification de l'indicateur de performance du LRP signifie que des valeurs supérieures sont meilleures pour tous les indicateurs sauf pour VarC. Les nuances plus foncées indiquent une meilleure performance mais certaines valeurs sont très similaires malgré des nuances différentes.

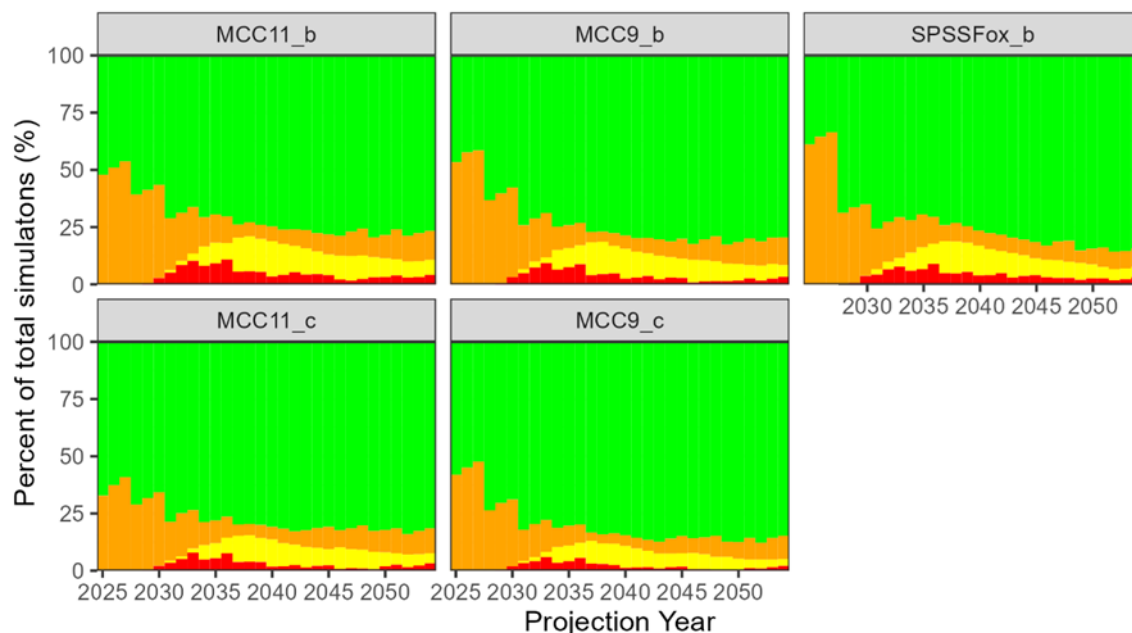


Figure 2. Diagramme temporel de Kobe montrant le pourcentage (axe vertical) des simulations de tous les modèles opérationnels de référence qui se situent dans chacun des quadrants de Kobe pour chaque année de projection (axe horizontal). Le vert indique que le stock n'est ni surexploité ni ne fait l'objet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

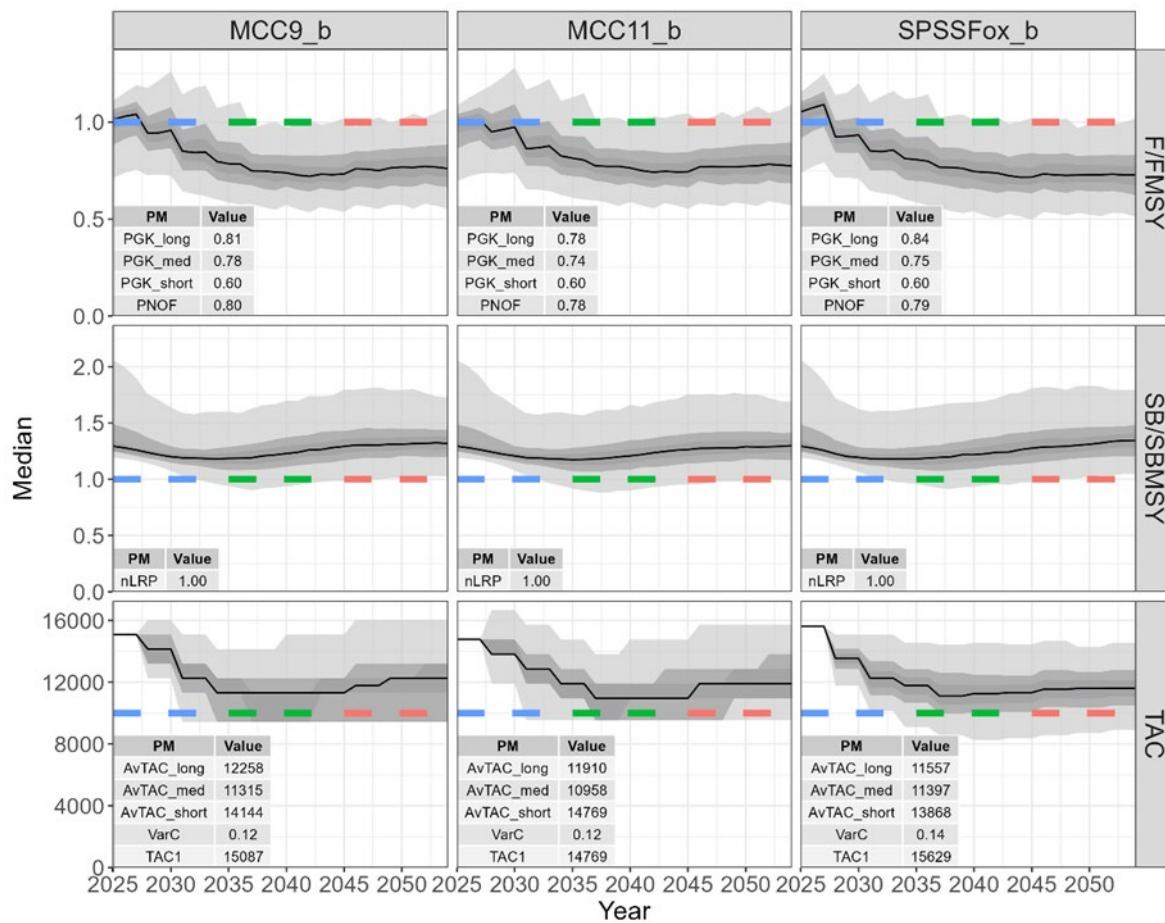


Figure 3. Trajectoire de : a) la mortalité par pêche (F) par rapport à F_{PME} (rangée supérieure), b) de la biomasse reproductrice (SB) par rapport à SB_{PME} (rangée du milieu) et c) du TAC (en tonnes, rangée inférieure) pour les calibrages 'b' des CMP finales. Les résultats sont résumés pour tous les modèles opérationnels de référence. Les barres bleues indiquent la période temporelle courte tandis la couleur verte décrit le moyen terme et la couleur rouge le long terme.

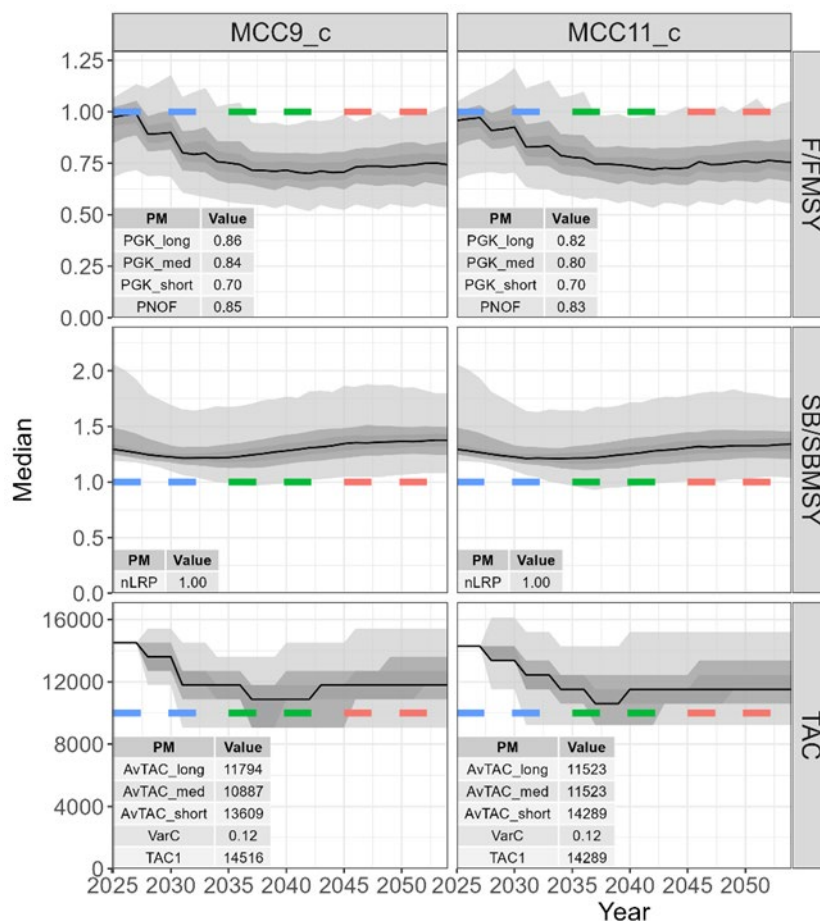


Figure 4. Trajectoire de : a) la mortalité par pêche (F) par rapport à F_{PME} (rangée supérieure), b) de la biomasse reproductrice (SB) par rapport à SB_{PME} (rangée du milieu) et c) du TAC (en tonnes, rangée inférieure) pour les calibrages 'c' des CMP MCC finales. Les résultats sont résumés pour tous les modèles opérationnels de référence. Les barres bleues indiquent la période temporelle courte tandis la couleur verte décrit le moyen terme et la couleur rouge le long terme.

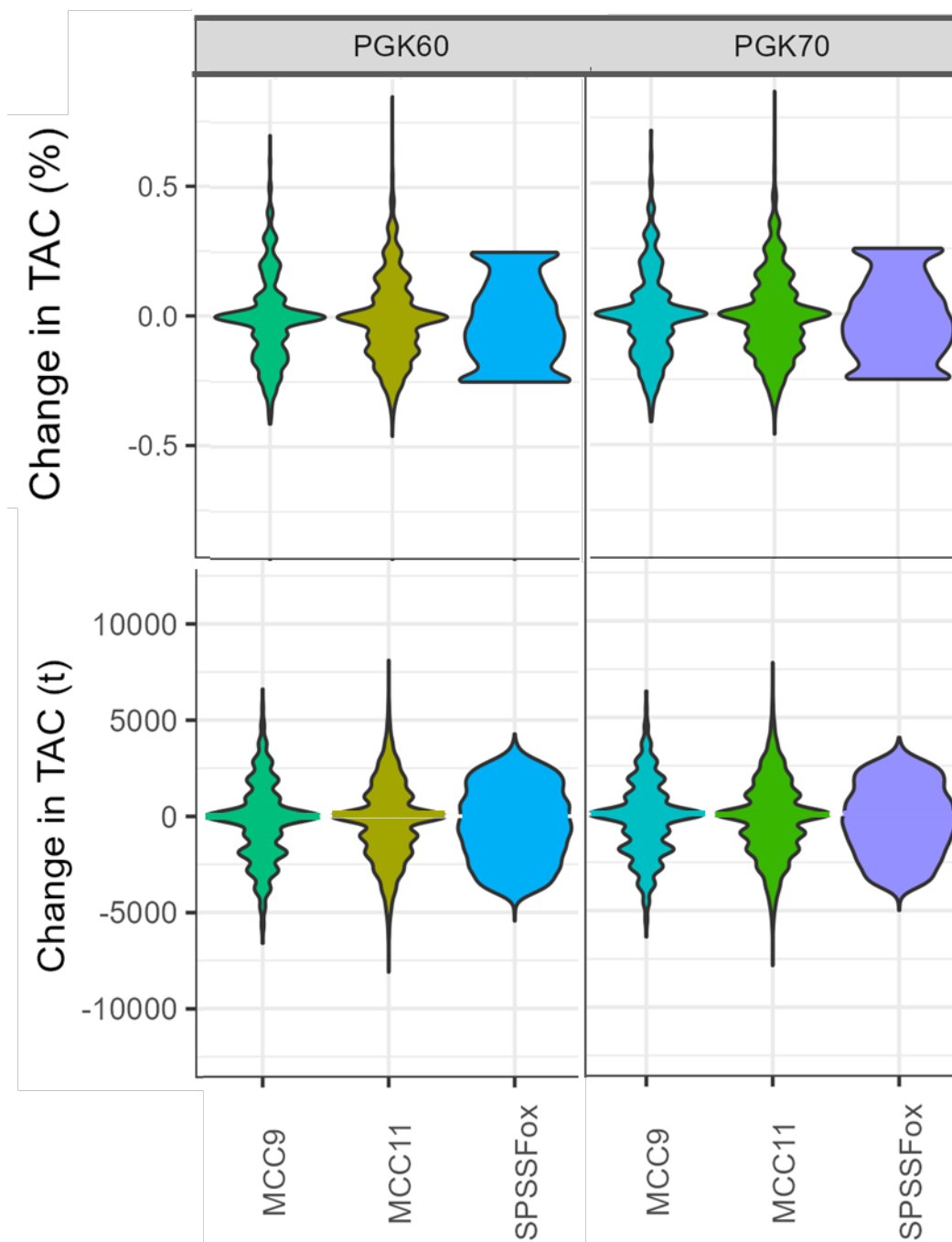


Figure 5. Diagramme en violon pour le changement du TAC entre les cycles de gestion. La largeur du diagramme en violon indique la proportion de points de données qui se trouvent dans chaque région du diagramme (c'est-à-dire que les zones larges du diagramme indiquent un nombre relativement important de points de données dans cette région, tandis que les zones étroites du diagramme indiquent peu de points de données). La rangée du haut est le changement du TAC exprimé en pourcentage et la rangée du bas en changement de tonnage.

Guide de décision

Les points suivants devraient être reflétés dans la MP finale adoptée par la Commission en novembre :

a) Objectifs de gestion opérationnels finaux (cf. appendice A), incluant :

- Un seuil minimal acceptable pour l'objectif du Statut. La Sous-commission 4 a indiqué que le seuil minimal devrait être au moins 60% - les options de 70% restent disponibles pour les CMP MCC.
- Un seuil minimal acceptable pour l'objectif de Sécurité. Les options sont une probabilité de 85% ou 90% que le stock ne chute pas en dessous de B_{LIM} ($0,4 * B_{PME}$) à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans. Cela équivaut à une probabilité maximum de 15% ou 10% respectivement, de dépasser B_{LIM} , selon le libellé de l'objectif de gestion.
 - Il est à noter que toutes les CMP de la liste restreinte ont une probabilité de 100% de ne pas chuter en-deçà du point de référence limite dans l'ensemble de référence des OM.
- Pourcentage de changement maximal admissible du TAC entre les périodes de gestion. Les options sont 25% (SPSSFox) ou aucune limite (MCC9, MCC11).
- Les **figures 1-5** illustrent les résultats de la performance relative des CMP et pourraient permettre d'éclaircir ces décisions.

b) Type de CMP final

- Il reste trois CMP, dont deux d'entre elles ont deux calibrages disponibles ('b' et 'c') – MCC9 et MCC11. La CMP SPSSFox a un calibrage disponible (le calibrage 'b').
- Les variantes 'b' des CMP sont calibrées sur 60% de PGK pour chaque décennie au cours de la période de projection de 30 ans, tandis que les variantes 'c' des CMP sont calibrées sur 70% de PGK pour la période à court terme et doivent avoir au moins 60% de PGK pour les périodes à moyen terme et à long terme.
- Chaque CMP utilise l'indice combiné.
- Toutes les CMP satisfont aux objectifs opérationnels minimaux pour le Statut et la Sécurité mais avec une performance variable en ce qui concerne les compromis de Production et de Stabilité.
- Les résultats de la performance relative sont inclus ci-dessus aux **figures 1-5**. L'**appendice B** comporte les résultats des CMP pour le scénario de robustesse R5 (effets du changement climatique sur le recrutement, appelé 'R3b' en 2023). Étant donné que la performance de toutes les CMP est solide pour l'ensemble de référence des OM, la Sous-commission 4 pourrait souhaiter accorder une attention particulière aux OM de robustesse plus complexes, comme R5.

c) Calendrier de mise en œuvre de la MP

- Un élément essentiel du processus de mise en œuvre de la procédure de gestion est son processus de révision. Cette révision peut avoir lieu à des intervalles réguliers, prédéfinis ou à la suite de la déclaration de circonstances exceptionnelles. Dans la plupart des cas, cette révision ne constituerait pas une révision en profondeur de la structure des modèles opérationnels, un reconditionnement intégral des OM ou des changements substantiels des CMP, mais offre cette possibilité en cas de besoin. Dans la plupart des cas, ces révisions pourraient appliquer des révisions des indices ou apporter des améliorations relativement mineures aux modèles opérationnels ou aux MP ; de fait, le résultat pourrait laisser la MP inchangée. Le calendrier de mise en œuvre de la MP proposé figure à l'**appendice C** pour examen et approbation de la Sous-commission 4. Il comprend les exigences en matière de données pour chaque étape, ainsi qu'un calendrier pour l'examen des hypothèses du modèle de la MSE.

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 finaux)

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

Objectifs de gestion actuels et indicateurs de performance correspondants basés sur les contributions reçues lors des réunions de la Sous-commission 4 en 2023. Il est important de noter que tous les indicateurs de performance de la production calculent le TAC comme les débarquements plus les rejets morts. Le texte entre crochets indique les points de décision restants.

<i>Objectifs de gestion</i>	<i>Principaux indicateurs de performance correspondants</i>
<p>Statut Le stock devrait avoir une probabilité égale ou supérieure à <u>60</u> % de se situer dans le quadrant vert de la matrice de Kobe.</p>	<p>PGK_{SHORT}: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SB \geq SB_{PME}$ 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 $SB \geq SB_{PME}$ et $F < F_{PME}$) au cours des années 11-20. PGK_{ALL}: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SB \geq SB_{PME}$ et $F < F_{PME}$) au cours des années 1-30. PNOF: Probabilité d'absence de surpêche ($F > F_{PME}$) au cours des années 1-30</p>
<p>Sécurité : Il conviendrait que la probabilité soit égale ou inférieure à <u>[10, 15]</u> % que le stock chute en dessous de B_{LIM} ($0,4 * SB_{PME}$) à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans.</p>	<p>LRP_{ALL}¹: probabilité de dépasser le point de référence limite (c'est-à-dire $SB < 0,4 * SB_{PME}$) au cours de l'une des années 1 à 30.</p>
<p>Production Maximiser les niveaux de captures globaux.</p>	<p>TAC1: TAC au cours du premier cycle de gestion (2025-27) 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</p>
<p>Stabilité [Toute augmentation ou diminution du TAC entre les périodes de gestion devrait être inférieure à <u>25</u>%. Il n'y a aucune limite de stabilité aux changements du TAC entre les cycles de gestion.]</p>	<p>VarC: Variation moyenne du TAC (%) entre les cycles de gestion au cours des années 1-30.</p>

¹ nLRP (ne dépassant pas le LRP) est utilisé lorsqu'il est plus approprié que les valeurs plus élevées des indicateurs de performance indiquent un résultat « plus sûr », comme dans les diagrammes de compromis. Par exemple, un seuil du LRP de 10% est équivalent à un seuil du nLRP de 90%.

Résultats des CMP pour le scénario de robustesse R5 – effets du changement climatique sur le recrutement

MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_med	PGK_short	PNOF	VarC	TAC1
1 MCC9_b	9,429	7,072	14,144	0.39	0.13	0.00	0.01	0.47	0.22	15,087
2 MCC9_c	9,072	6,804	13,609	0.51	0.16	0.00	0.04	0.50	0.20	14,516
3 MCC11_b	7,146	7,146	14,769	0.34	0.10	0.00	0.02	0.44	0.19	14,769
4 MCC11_c	9,219	6,914	14,289	0.46	0.15	0.00	0.07	0.48	0.19	14,289
5 SPSSFox_b	4,327	6,426	13,668	0.40	0.21	0.00	0.00	0.49	0.21	15,629

Figure B1. Diagramme de type patchwork montrant les résultats pour les 5 CMP restantes par rapport aux indicateurs de performance clés pour le modèle opérationnel de robustesse 5 (effets du changement climatique sur le recrutement). Les CMP sont répertoriées par ordre alphabétique. Voir l'**appendice A** pour la description des indicateurs de performance. L'indicateur de performance nLRP est la probabilité de ne pas dépasser le point de référence limite ; cette modification de l'indicateur de performance du LRP signifie que des valeurs supérieures sont meilleures pour tous les indicateurs sauf pour VarC. Les nuances plus foncées indiquent une meilleure performance mais certaines valeurs sont très similaires malgré des nuances différentes.

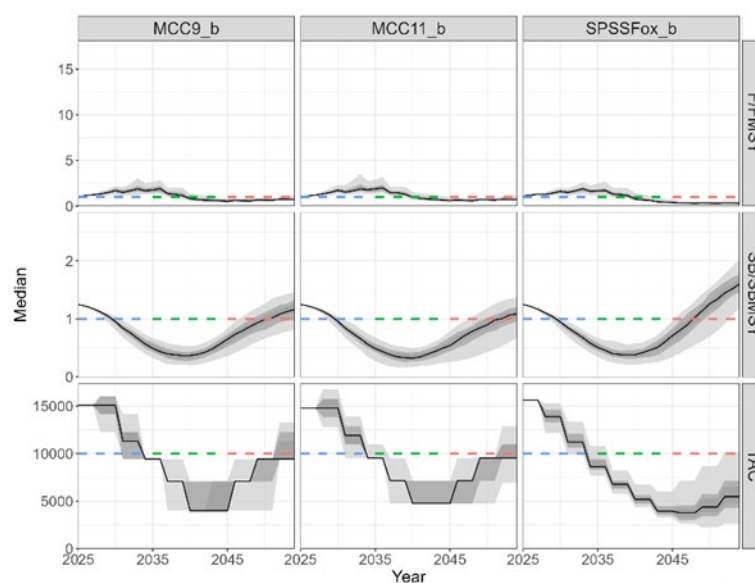


Figure B2. Trajectoire de la mortalité par pêche (F) par rapport à F_{PME} (en haut), de la biomasse du stock reproducteur (SB) par rapport à SB_{PME} (au milieu) et du TAC pour les calibrages 'b' des CMP dans le cadre du test de robustesse du changement climatique R5 (représente une réduction du recrutement au cours des quinze premières années, suivie d'un retour à un recrutement moyen pour le restant de la période de projection). La ligne de tendance en noir foncé indique la valeur de la médiane de la SB, tandis que les nuances de gris de plus en plus clair indiquent les 50^e, 60^e et 90^e percentiles, respectivement. La ligne horizontale en couleur indique la cible de SB_{PME} à court terme (bleu), à moyen terme (vert) et à long terme (rouge).

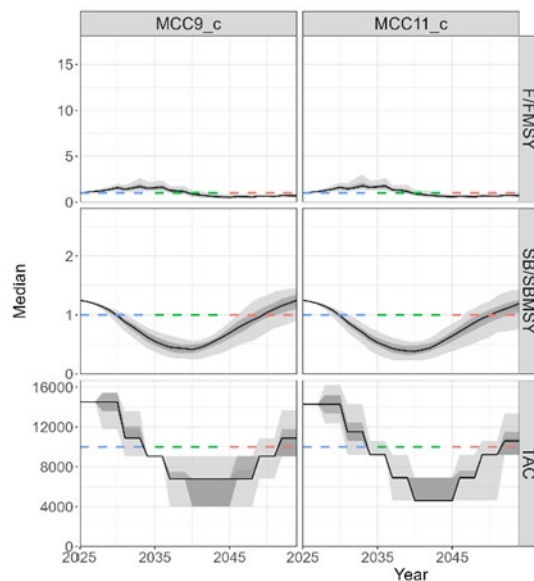


Figure B3. Trajectoire de la mortalité par pêche (F) par rapport à F_{PME} (en haut), de la biomasse reproductrice (SB) par rapport à SB_{PME} (au milieu) et du TAC pour les calibrages 'c' des CMP dans le cadre du test de robustesse du changement climatique R5 (représente une réduction du recrutement au cours des quinze premières années, suivie d'un retour à un recrutement moyen pour le restant de la période de projection). La ligne de tendance en noir foncé indique la valeur de la médiane de la SB , tandis que les nuances de gris de plus en plus clair indiquent les 50^e, 60^e et 90^e percentiles, respectivement. La ligne horizontale en couleur indique la cible de SB_{PME} à court terme (bleu), à moyen terme (vert) et à long terme (rouge).

Proposition de calendrier pour la soumission de données, la mise à jour des MP, l'évaluation des circonstances exceptionnelles (EC), les évaluations des stocks et l'examen des MP/MSE

Année	Cycle de gestion	Activité					Données d'entrée	
		Exécution de la MP	Avis de la MP mis en œuvre	Évaluation du stock	Révision de la MSE	Évaluation des circonstances exceptionnelles	Indice combiné ²	Indicateurs des circonstances exceptionnelles
2024		x					x	
2025	1		x			x		x
2026						x		x
2027		x				x	x	x
2028	2		x	[x]		x		x
2029				[x]		x		x
2030		x				[x]	x	x
2031	3		x			x		x
2032						x		x
2033		x					x	x

² L'indice combiné pourrait être évalué tous les ans en fonction des exigences établies dans le protocole relatif aux circonstances exceptionnelles (ECP).

Appendice D**Description et formules pour calculer les TAC pour l'espadon de l'Atlantique Nord en utilisant la MP [MCC9, MCC11, SPSSFox]****MCC9**

La procédure de gestion MCC9 (prise presque toujours constante avec 9 niveaux) est empirique et utilise une seule donnée d'entrée —l'indice d'abondance combiné de l'espadon de l'Atlantique Nord (« l'indice combiné »). L'objectif de la MP MCC9 est de maintenir la capture aussi constante que possible et de n'augmenter le TAC que si l'indice combiné augmente considérablement et de ne réduire le TAC que si l'indice combiné diminue considérablement. Cette MP est calibrée pour atteindre [60%, 70%] PGK (c.-à-d. $SB \geq SB_{PME}$ et $F \leq F_{PME}$) dans [chacune des trois périodes de 10 ans de la projection (court terme = années 1-10 ; moyen terme = années 11-20 ; long terme = années 21-30) / la période à court terme (années 1-10) et 60% au moins dans les périodes à moyen terme (années 11-20) et à long terme (années 21-30)].

Indice d'abondance

L'indice combiné utilise les données de capture et d'effort de 7 CPC de l'ICCAT et se base sur les données de capture et d'effort de la tâche 2 et sur les registres détaillés de capture et d'effort obtenus directement de certaines CPC—totalisant plus de 95% de la capture annuelle dans l'Atlantique Nord. L'année initiale de l'indice est 1963. Les valeurs de l'indice sont en kilogrammes de capture d'espadon par 1.000 hameçons. Cet indice basé sur un modèle utilise une distribution d'erreur de Tweedie et des variables catégoriques explicatives : année, trimestre, zone spatiale, une variable de ciblage et une variable de classe de tailles.

Les valeurs annuelles prédites sont ensuite standardisées à une moyenne de 1 au cours de toute la série temporelle. Ces valeurs sont définies comme I .

Spécifications de la MP

Cette MP utilise une durée du cycle de gestion de 3 ans. Le TAC de base (prise constante) est de 12.600 t — cela est une approximation de la prise constante qui entraînerait au moins 60% PGK et atteindrait aussi nLRP <[15%, 10%].

Un TAC de base (TAC_{base}) est calculé comme suit :

$$TAC_{base} = \theta 12.600$$

où θ est le paramètre de calibrage qui permet d'atteindre la PGK à court terme souhaitée. Le paramètre de calibrage pour MCC9 à [60% PGK est 0,7483 / 70% PGK est 0,7200].

Le TAC_{base} est modifié en comparant le ratio de la moyenne actuelle de 3 années de l'indice combiné (I_{curr}) et une moyenne historique de 3 années de l'indice combiné (I_{base}) :

$$I_{rat} = \frac{I_{curr}}{I_{base}}$$

I_{base} est calculé comme la moyenne de l'indice combiné de 2017-2019. La valeur de I_{rat} est utilisée pour déterminer le volume d'augmentation ou de réduction du TAC_{base} le cas échéant.

Si I_{rat} est inférieur à 0,5, le total admissible de captures (TAC) est établi à 4.000 t, sinon le TAC pour le cycle de gestion suivant est calculé comme suit :

$$TAC_{y+1} = TAC_{base} \Delta_{TAC}$$

où Δ_{TAC} est calculé comme suit :

$$\Delta_{TAC} = \begin{cases} 1.7 & \text{if } I_{rat} \geq 1.7 \\ 1.6 & \text{if } 1.6 \leq I_{rat} < 1.7 \\ 1.5 & \text{if } 1.5 \leq I_{rat} < 1.6 \\ 1.4 & \text{if } 1.4 \leq I_{rat} < 1.5 \\ 1.3 & \text{if } 1.3 \leq I_{rat} < 1.4 \\ 1.2 & \text{if } 1.2 \leq I_{rat} < 1.3 \\ 1.0 & \text{if } 0.75 \leq I_{rat} < 1.2 \\ 0.75 & \text{if } 0.5 \leq I_{rat} < 0.75 \end{cases}$$

MCC11

La procédure de gestion MCC11 (prise presque toujours constante avec 11 niveaux) est empirique et utilise une seule donnée d'entrée —l'indice d'abondance combiné de l'espadon de l'Atlantique Nord (« l'indice combiné »). L'objectif de la MP MCC11 est de maintenir la capture aussi constante que possible et de n'augmenter le TAC que si l'indice combiné augmente considérablement et de ne réduire le TAC que si l'indice combiné diminue considérablement. Cette MP est calibrée pour atteindre [60%, 70%] PGK (c.-à-d. $SB \geq SB_{PME}$ et $F \leq F_{PME}$) dans [chacune des trois périodes de 10 ans de la projection (court terme = années 1-10 ; moyen terme = années 11-20 ; long terme = années 21-30) / la période à court terme (années 1-10) et 60% au moins dans les périodes à moyen terme (années 11-20) et à long terme (années 21-30)].

Indice d'abondance

L'indice combiné utilise les données de capture et d'effort de 7 CPC de l'ICCAT et se base sur les données de capture et d'effort de la tâche 2 et sur les registres détaillés de capture et d'effort obtenus directement de certaines CPC—totalisant plus de 95% de la capture annuelle dans l'Atlantique Nord. L'année initiale de l'indice est 1963. Les valeurs de l'indice sont en kilogrammes de capture d'espadon par 1.000 hameçons. Cet indice basé sur un modèle utilise une distribution d'erreur de Tweedie et des variables catégoriques explicatives : année, trimestre, zone spatiale, une variable de ciblage et une variable de classe de tailles.

Les valeurs annuelles prédites sont ensuite standardisées à une moyenne de 1 au cours de toute la série temporelle. Ces valeurs sont définies comme I .

Spécifications de la MP

Cette MP utilise une durée du cycle de gestion de 3 ans. Le TAC de base (prise constante) est de 12.600 t— cela est une approximation de la prise constante qui entraînerait au moins 60% PGK et atteindrait aussi nLRP <[15%, 10%].

Un TAC de base (TAC_{base}) est calculé comme suit :

$$TAC_{base} = \theta 12.600$$

où θ est le paramètre de calibrage qui permet d'atteindre la PGK à court terme souhaitée. Le paramètre de calibrage pour MCC11 à [60% PGK est 0,7562 / 70% PGK est 0,7316].

Le TAC_{base} est modifié en comparant le ratio de la moyenne actuelle de 3 années de l'indice combiné (I_{curr}) et une moyenne historique de 3 années de l'indice combiné (I_{base}) :

$$I_{rat} = \frac{I_{curr}}{I_{base}}$$

I_{base} est calculé comme la moyenne de l'indice combiné de 2017-2019. La valeur de I_{rat} est utilisée pour déterminer le volume d'augmentation ou de réduction du TAC_{base} le cas échéant.

Le TAC pour le cycle de gestion suivant est calculé comme suit :

$$TAC_{y+1} = TAC_{base} \Delta_{TAC}$$

où Δ_{TAC} est calculé comme suit :

$$\Delta_{TAC} = \begin{cases} 1.85 & \text{if } I_{rat} \geq 1.85 \\ 1.75 & \text{if } 1.75 \leq I_{rat} < 1.85 \\ 1.65 & \text{if } 1.65 \leq I_{rat} < 1.75 \\ 1.55 & \text{if } 1.55 \leq I_{rat} < 1.65 \\ 1.45 & \text{if } 1.45 \leq I_{rat} < 1.55 \\ 1.35 & \text{if } 1.35 \leq I_{rat} < 1.45 \\ 1.25 & \text{if } 1.25 \leq I_{rat} < 1.35 \\ 1.15 & \text{if } 1.15 \leq I_{rat} < 1.25 \\ 1.00 & \text{if } 0.75 \leq I_{rat} < 1.15 \\ 0.75 & \text{if } 0.5 \leq I_{rat} < 0.75 \\ 0.5 & \text{if } I_{rat} < 0.5 \end{cases}$$

SPSSFox

La procédure de gestion SPSSFox utilise un modèle de production excédentaire état-espace, en supposant une courbe de production de Fox, pour établir le TAC (figure D1). Elle utilise l'indice d'abondance combiné de l'espadon de l'Atlantique Nord (« l'indice combiné ») comme indicateur de l'abondance. Cette MP est calibrée pour atteindre une probabilité de 60% PGK (c.-à-d. $SB \geq SB_{PME}$ et $F \leq F_{PME}$) dans chacune des trois périodes de 10 ans de la projection (court terme = années 1-10 ; moyen terme = années 11-20 ; long terme = années 21-30).

Indice d'abondance

L'indice combiné utilise les données de capture et d'effort de 7 CPC de l'ICCAT et se base sur les données de capture et d'effort de la tâche 2 et sur les registres détaillés de capture et d'effort obtenus directement de certaines CPC—totalisant plus de 95% de la capture annuelle dans l'Atlantique Nord. L'année initiale de l'indice est 1963. Les valeurs de l'indice sont en kilogrammes de capture d'espadon par 1.000 hameçons. Cet indice basé sur un modèle utilise une distribution d'erreur de Tweedie et des variables catégoriques explicatives : année, trimestre, zone spatiale, une variable de ciblage et une variable de classe de tailles.

Les valeurs annuelles prédites sont ensuite standardisées à une moyenne de 1 au cours de toute la série temporelle. Ces valeurs sont définies comme I .

Spécifications de la MP

Cette MP utilise une durée du cycle de gestion de 3 ans. L'indice combiné est utilisé pour suivre les changements relatifs de la population. Un indice lissé est généré en appliquant un lisseur de la médiane mobile de Tukey (fonction de R stats::smooth).

Le modèle de production excédentaire état-espace du progiciel SAMtool (SAMtool::SP SS) est utilisé pour ajuster l'indice lissé à la capture déclarée. La fonction R SP SS est exécutée avec les arguments suivants :

- `prior=list(r=c(0.21, 0.1))`
- `start=list(n=1)`
- `fix n=TRUE`

La règle de contrôle de l'exploitation suivante est utilisée pour établir le taux d'exploitation cible (E_{targ}):

$$E_{targ} = \begin{cases} E_{prop} & \text{if } B_{curr} \geq B_{thresh} \\ E_{prop} \left(-0.367 + 1.167 \frac{B_{curr}}{B_{thresh}} \right) & \text{if } B_{thresh} > B_{curr} > B_{lim} \\ E_{min} & \text{otherwise} \end{cases}$$

où E_{prop} est le taux d'exploitation proposé, calculé comme $\theta 0.15$ où θ est le paramètre de calibrage (θ pour 60% PGK est 0.5939), B_{curr} est la biomasse estimée d'après le modèle de production excédentaire, B_{thresh} est la biomasse estimée correspondant à la production maximale équilibrée, B_{lim} est $0.4B_{thresh}$ et E_{min} est $0.1E_{prop}$.

Le total admissible de captures (TAC) pour l'année suivante est alors calculé comme suit :

$$TAC_{y+1} = E_{\text{targ}} B_{\text{curr}}$$

Le TAC est assujéti à une contrainte selon laquelle il ne peut pas changer de plus de 25% d'un cycle de gestion à l'autre.

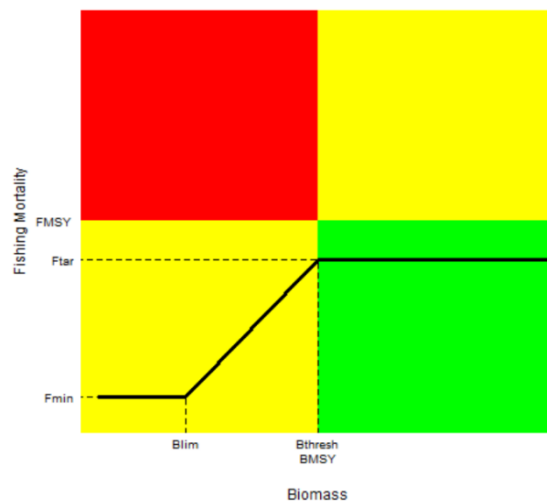


Figure D1. Forme graphique de la règle de contrôle de l'exploitation SPSSFox.