

## MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord : Résultats finaux, guide décisionnel et spécifications des CMP

*Ce document présente les résultats finaux de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) de l'espadon de l'Atlantique Nord, qui tient compte des commentaires reçus de la Sous-commission 4 en octobre 2023. L'intention est de faciliter la prise de décision pour l'adoption d'une procédure de gestion (MP) lors de la 28<sup>ème</sup> réunion ordinaire de la Commission en novembre 2023.*

### Objectifs de gestion

La MSE pour l'espadon du Nord comprend 10 mesures de performance clés qui servent de point de référence 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 pendant la période intersessions en mars 2023 et, plus récemment, en octobre 2023.

Il est important de noter que toutes les mesures de performance de la production calculent le TAC comme les débarquements plus les rejets morts.

### Procédures de gestion potentielles

Le Groupe d'espèces sur l'espadon du SCRS a travaillé en collaboration pour développer et tester une série de CMP. Cinq types de CMP demeurent, comme convenu par la Sous-commission 4. En plus de représenter les CMP empiriques et basées sur un modèle, les cinq types de CMP restantes sont recommandés par le SCRS car ils couvrent une grande plage de l'espace de compromis de performances, utilisent une diversité de normes d'établissement du TAC et utilisent l'indice combiné, qui inclut les données de la couverture géographique et des flottilles la plus vaste. L'**appendice D** contient des spécifications détaillées pour chaque CMP et l'**appendice E** contient une terminologie clé.

Ce tableau décrit les types de CMP :

	CE	MCC5	MCC7	SPSSFox	SPSSFox2
<b>Type</b>	Empirique	Empirique	Empirique	Modèle	Modèle
<b>Indice</b>	Combiné	Combiné	Combiné	Combiné	Combiné
<b>Étapes</b>	Non applicable	4	7	Non applicable	N/A
<b>TAC minimum</b>	10 % de l'exploitation historique de référence	4000 t	50% du TAC de base (~5.000-5.500t)	10%*E <sub>PME</sub>	10%*E <sub>PME</sub>
<b>Calibrage de PGK</b>	60%	60%, 70%	60%, 70%	60%	60%
<b>Limite de stabilité</b>	Plafond de ±25%	Néant	Néant	Plafond de ±25%	Plafond de ±25%, sans plafond pour les diminutions du TAC si l'estimation de la MP B < B <sub>PME</sub>
<b>Période de référence</b>	2016-2020	2017-2019	2017-2019	Non applicable	Non applicable
<b>Description détaillée</b>	Tentative de maintien d'un taux	Assure une stabilité relative du TAC en	Comme pour MCC5, le TAC de base peut	Un modèle de production excédentaire	Comme SPSSFox mais avec une

	d'exploitation constant au cours de la période de projection, sur la base du taux d'exploitation moyen au cours des dernières années historiques.	utilisant un TAC de base qui peut augmenter d'un échelon ou diminuer de deux échelons au maximum. Le changement de palier se produit lorsque les seuils de l'indicateur d'abondance sont dépassés. Les paliers sont choisis en fonction de la valeur de la moyenne triennale actuelle de l'indice combiné par rapport à une moyenne historique triennale (2017-2019). Le TAC minimum est utilisé lorsque la moyenne triennale de l'indice combiné est inférieure à la moitié de la moyenne historique triennale.	augmenter de 4 petits paliers ou diminuer de 2 paliers. Un lisseur est appliqué à la moyenne triennale de l'indice combiné afin d'atténuer les effets de la variabilité interannuelle de l'indice.	de Fox avec une HCR en crosse de hockey dans lequel la mortalité par pêche diminue linéairement de $100 * B_{PME}$ à $40 * B_{PME}$ .	restriction de stabilité bifurquée telle que décrite ci-dessus dans « Limite de stabilité ».
--	---	--	--	---	--

Toutes les CMP de « calibrage b » sont calibrées pour atteindre une probabilité d'au moins 60 % de se trouver dans le quadrant vert de Kobe pour chaque décennie de la période de projection de 30 ans. En outre, les « calibrages c » pour MCC5 et MCC7 sont calibrés pour atteindre une probabilité de 70 % de se trouver dans le quadrant vert de Kobe à court terme (années 1 à 10 ; dénommées CMP « c »). Il y a donc au total sept CMP finales.

Le seuil minimal de sécurité implique que les CMP aient une probabilité supérieure à 85 % de ne pas dépasser le point de référence limite (LRP, c'est-à-dire  $0,4 * B_{PME}$ ) à tout moment de la période de projection. Toutes les CMP atteignent le seuil minimal de sécurité, avec une probabilité de 97 % ou plus de ne pas dépasser le LRP. Les performances par rapport à d'autres objectifs sont ensuite comparées.

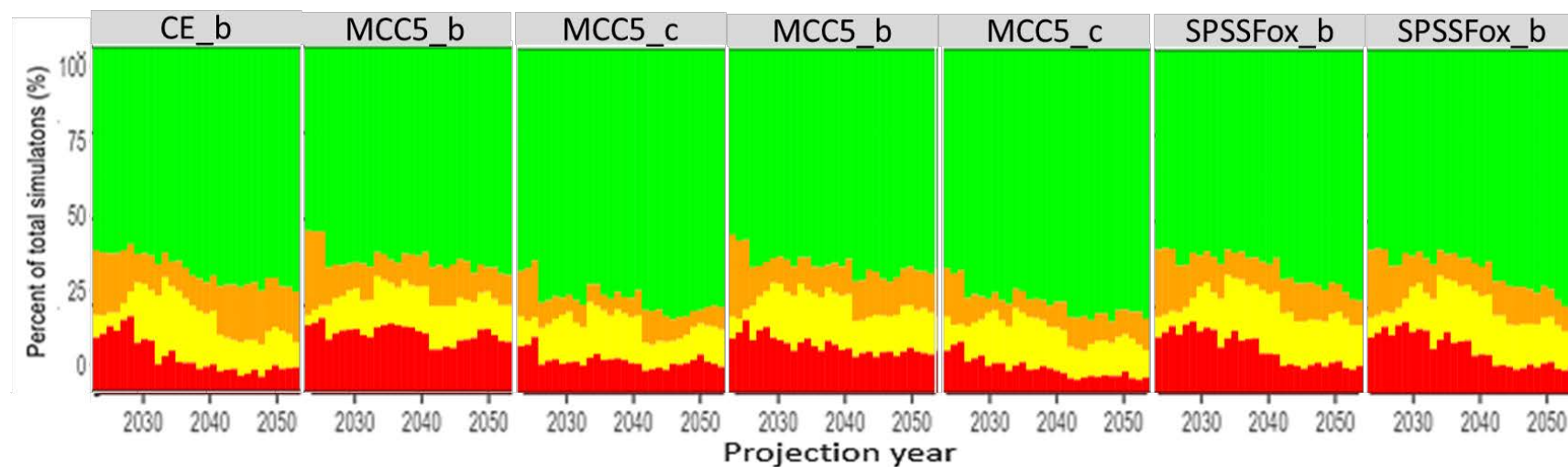
Les CMP utilisent un cycle de gestion de trois ans et, lors des essais, n'ont pas entraîné de modifications des TAC inférieures à 200 t entre les cycles de gestion.

### Résultats des performances des CMP finales

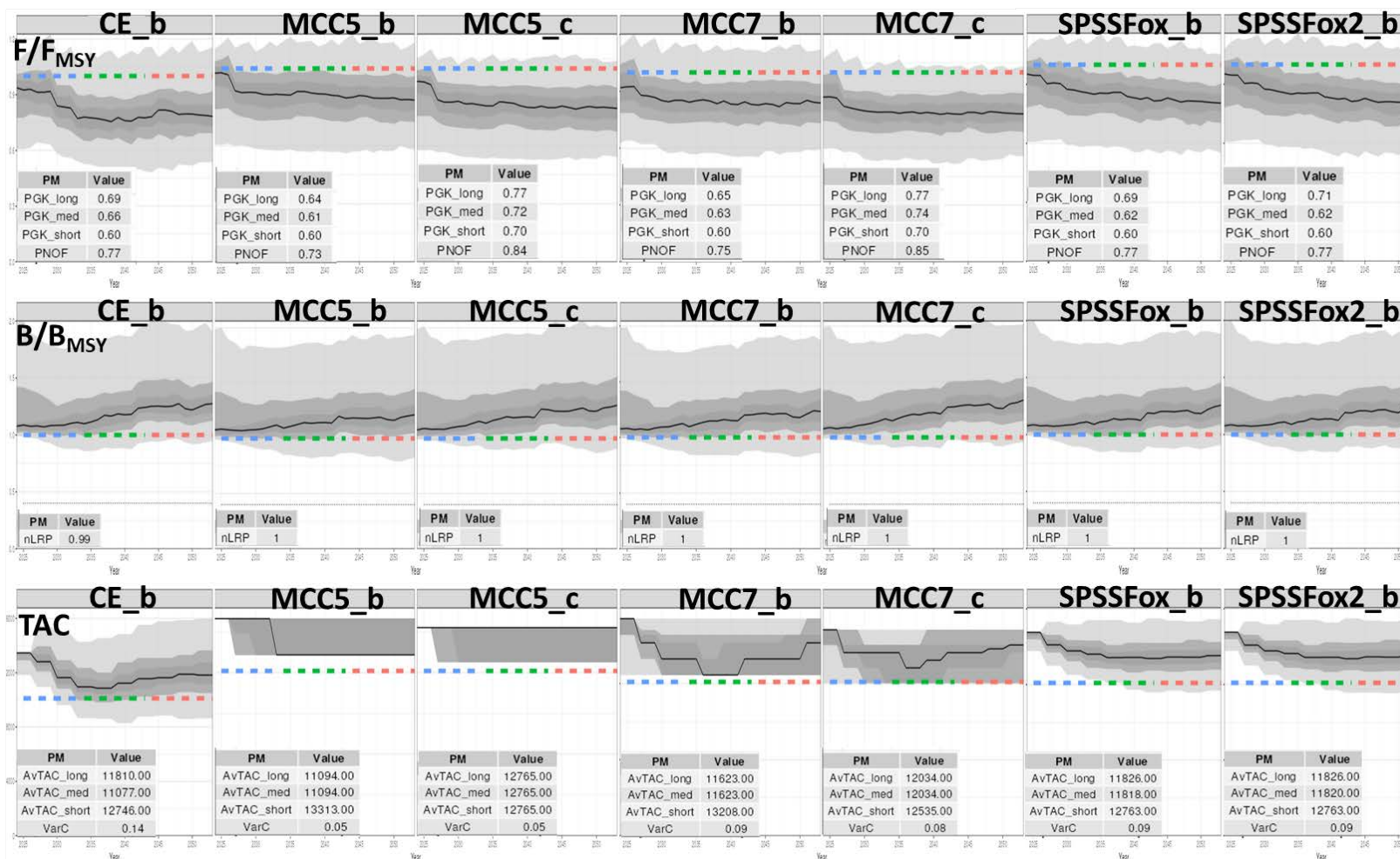
Les principaux résultats de performance des sept CMP finales sont présentés ici. L'ensemble complet des résultats est disponible en ligne dans une application interactive (cf. Autres ressources ci-après).

MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_long	PGK_med	PGK_short	PNOF	VarC
1 CE_b	11810.26	11076.62	12746.1	0.99	0.65	0.69	0.66	0.6	0.77	0.14
2 MCC5_b	11094.44	11094.44	13313.33	1	0.62	0.64	0.61	0.6	0.73	0.05
3 MCC5_c	12765.19	12765.19	12765.19	1	0.73	0.77	0.72	0.7	0.84	0.05
4 MCC7_b	11623.25	11623.25	13208.24	1	0.63	0.65	0.63	0.6	0.75	0.09
5 MCC7_c	12034.01	12034.01	12535.43	1	0.74	0.77	0.74	0.7	0.85	0.08
6 SPSSFox_b	11826.06	11817.93	12762.8	1	0.64	0.69	0.62	0.6	0.77	0.09
7 SPSSFox2_b	11826.36	11819.67	12762.91	1	0.64	0.71	0.62	0.6	0.77	0.09

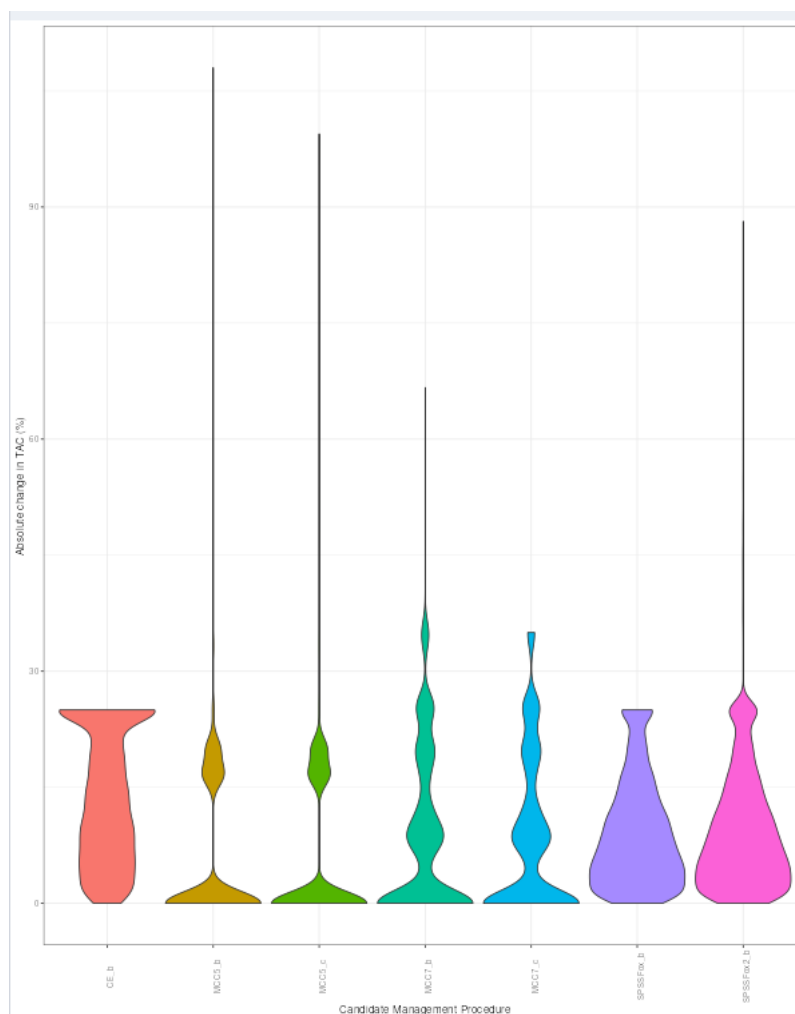
**Figure 1.** Diagramme de type patchwork montrant les résultats pour les 7 CMP restantes (chacune avec jusqu'à deux options de calibrage pour l'état : PGK = 60% - « b » ou 70% - « c ») par rapport aux principales mesures de performance de l'ensemble de référence des modèles opérationnels. Les CMP sont répertoriées par ordre alphabétique. Cf. **appendice A** pour la description des mesures de performance. La mesure de performance nLRP est la probabilité de ne pas dépasser le point de référence limite ; cette modification de la mesure de performance du LRP signifie que des valeurs supérieures sont meilleures pour toutes les mesures 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 la médiane du 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 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 mortalité par pêche (F) par rapport à F<sub>PME</sub> (rangée supérieure), b) de la biomasse du stock reproducteur (SSB) par rapport à SSB<sub>PME</sub> (rangée du milieu) et c) du TAC (en tonnes, rangée inférieure) pour les 7 CMP finales. Il convient de noter que l'échelle n'est pas la même pour tous les axes d'une ligne. Les résultats sont résumés pour tous les modèles opérationnels de référence. Les barres bleues représentent la période courte, les barres vertes la période moyenne et les barres rouges la période longue.



**Figure 4.** 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).

L'indice combiné a été mis à jour afin d'améliorer la convergence des modèles et d'ajouter les données de 2021-2022. Les CMP ont ensuite été exécutées pour produire des valeurs de TAC actualisées pour le premier cycle de gestion (2024 à 2026) :

<u>CMP</u>	<u>TAC1 (t)</u>
<u>CE b</u>	<u>12936</u>
<u>MCC5 b</u>	<u>13313</u>
<u>MCC5 c</u>	<u>12765</u>
<u>MCC7 b</u>	<u>14265</u>
<u>MCC7 c</u>	<u>13538</u>
<u>SPSSFox b</u>	<u>12936</u>
<u>SPSSFox2 b</u>	<u>12936</u>

## Guide décisionnel

Les points suivants devraient être pris en compte dans la version finale de la MP adoptée par la Commission en novembre :

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

- Seuil minimal acceptable pour l'objectif d'état. Les options sont une probabilité de 60% ou 70% de se produire dans le quadrant vert de la matrice de Kobe.
- Un seuil minimal acceptable pour l'objectif de sécurité. Les options sont une probabilité de 85%, 90% ou 95% 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.
  - Il est à noter que toutes les CMP figurant dans la liste restreinte satisfont au seuil de l'objectif de sécurité le plus strict (95%).
- Le pourcentage de changement maximal admissible du TAC entre les périodes de gestion. Les options sont 25% (CE, SPSSFox), 25% sans limite sur les diminutions de TAC lorsque l'estimation  $B < B_{PME}$  de la MP (SPSSFox2), ou aucune limite (MCC5, MCC7).
- Les résultats de la performance relative des CMP sont présentés ci-dessus dans les **figures 1 à 4** et peuvent contribuer à éclairer ces décisions.

### b) Type de CMP finales

- Il reste sept CMP : CE\_b, MCC5\_b, MCC5\_c, MCC7\_b, MCC7\_c, SPSSFox\_b et SPSSFox2\_b.
- Les variantes « b » des CMP sont calibrées à 60 % de PGK pour chaque décennie de la période de projection de 30 ans, tandis que les variantes « c » des CMP sont calibrées à 70% PGK pour la période courte (années 1-10).
- Chaque CMP utilise l'indice combiné.
- Toutes les CMP atteignent les objectifs de gestion opérations minimum en ce qui concerne l'état 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 1-4**. L'**appendice B** contient les résultats des CMP pour le scénario de robustesse 3b (effets du changement climatique sur le recrutement).

### 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 du modèle opérationnel, 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 examens pourraient appliquer des révisions des indices ou apporter des améliorations relativement mineures aux modèles opérationnels ou à la MP ; de fait, le résultat pourrait ne pas entraîner de modification de la MP. Le calendrier de mise en œuvre de la MP proposé figure à l'**appendice C** pour examen et approbation de la Sous-commission 4. Cela 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)



## Appendice A

Objectifs de gestion actuels et mesures de performance correspondantes basées sur les contributions reçues lors des réunions de la Sous-commission 4 de mars, juin et octobre 2023. Il est important de noter que toutes les mesures des performances de la production calculent le TAC comme les débarquements plus les rejets morts.

<i>Objectifs de gestion</i>	<i>Principales mesures des performances correspondantes</i>
<p><b>État</b> Le stock devrait avoir une probabilité égale ou supérieure à [60, 70] % de se situer dans le quadrant vert de la matrice de Kobe.</p>	<p><b>PGK<sub>SHORT</sub></b>: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire <math>SSB \geq SSB_{PME}</math> et <math>F &lt; F_{PME}</math>) au cours des années 1-10.  <b>PGK<sub>MED</sub></b>: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire <math>SSB \geq SSB_{PME}</math> et <math>F &lt; F_{PME}</math>) au cours des années 11-20.  <b>PGK<sub>ALL</sub></b>: probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire <math>SSB \geq SSB_{PME}</math> et <math>F &lt; F_{PME}</math>) au cours des années 1-30.  <b>PNOF</b>: Probabilité d'absence de surpêche (<math>F &gt; F_{PME}</math>) au cours des années 1-30</p>
<p><b>Sécurité :</b> Il conviendrait que la probabilité soit égale ou inférieure à [5, 10, 15] % que le stock chute en dessous de <math>B_{LIM}</math> (<math>0.4 * B_{PME}</math>) à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans.</p>	<p><b>LRP<sub>ALL</sub><sup>1</sup></b>: probabilité de dépasser le point de référence limite (c'est-à-dire <math>SSB &lt; 0,4 * SSB_{PME}</math>) au cours de l'une des années 1 à 30.</p>
<p><b>Production</b> Maximiser les niveaux de captures globaux.</p>	<p><b>TAC1<sup>2</sup></b>: TAC au cours du premier cycle de gestion (années 1 à 3)  <b>AvTAC<sub>SHORT</sub></b>: Médiane du TAC (t) au cours des années 1-10  <b>AvTAC<sub>MED</sub></b>: Médiane du TAC (t) au cours des années 11-20  <b>AvTAC<sub>LONG</sub></b>: Médiane du TAC (t) au cours des années 21-30</p>
<p><b>Stabilité</b> Toute augmentation ou diminution du TAC entre les périodes de gestion devrait être inférieure à [25] %. [Tester également l'absence de limitation de stabilité et la stabilité bifurquée lorsque <math>B &lt; B_{PME}</math>].</p>	<p><b>VarC</b>: Variation moyenne du TAC (%) entre les cycles de gestion au cours des années 1-30.</p>

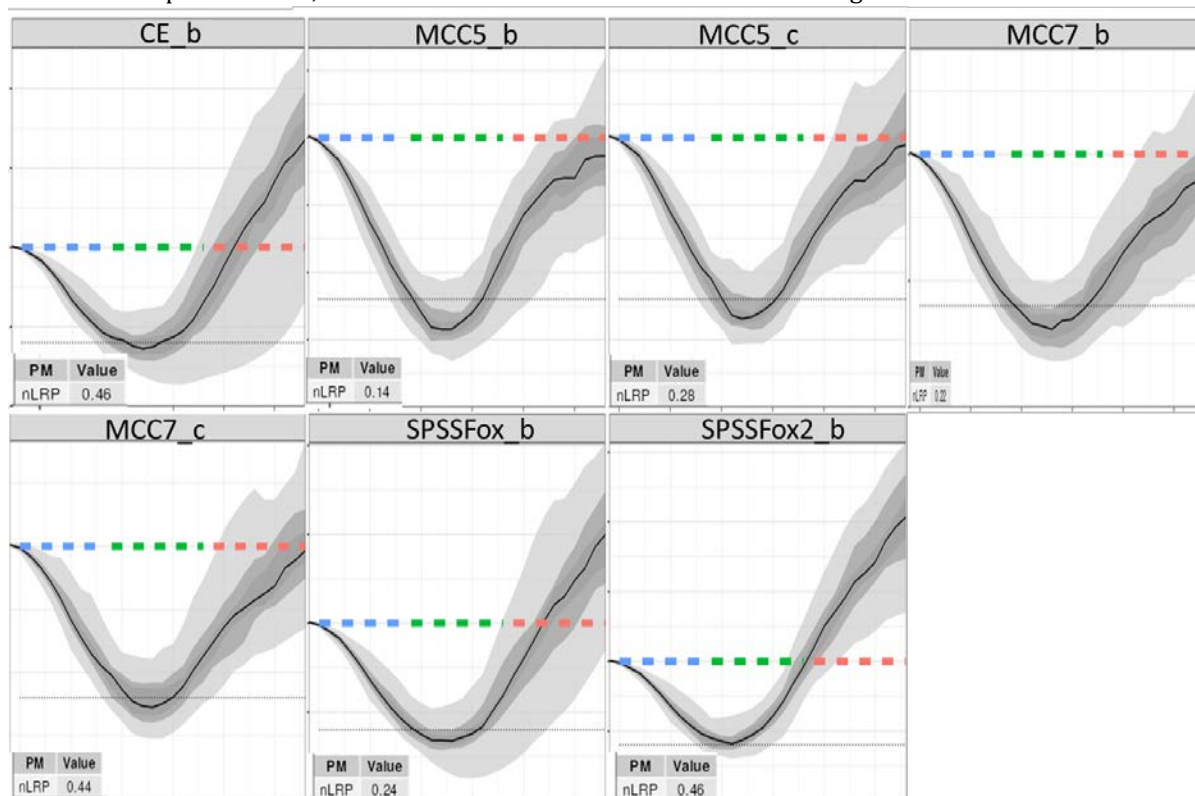
<sup>1</sup> nLRP (ne pas dépasser le LRP) est utilisé lorsqu'il est plus approprié que les valeurs plus élevées des mesures de performance indiquent un résultat « plus sûr », comme dans les diagrammes de compromis. Par exemple, un seuil du LRP de 15% est équivalent à un seuil du nLRP de 85%.

<sup>2</sup> Les valeurs du TAC1 ont été supprimées des résultats des performances des CMP et seront remplacées par un tableau séparé contenant les valeurs de recommandation du TAC pour le premier cycle de gestion (années 2024 - 2026) pour chaque CMP.

Résultats des CMP pour le scénario de robustesse 3b - effets du changement climatique sur le recrutement.

MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_long	PGK_med	PGK_short	PNOF	VarC
1 CE_b	4680.78	5307.38	12111.75	0.46	0.23	0.65	0.03	0.02	0.51	0.22
2 MCC5_b	11094.44	4000	13313.33	0.14	0.06	0.17	0	0	0.42	0.24
3 MCC5_c	10637.66	7978.25	12765.19	0.28	0.08	0.23	0	0.01	0.44	0.21
4 MCC7_b	10566.59	7924.94	11623.25	0.22	0.06	0.16	0	0.03	0.38	0.17
5 MCC7_c	10028.34	7521.26	11031.17	0.44	0.1	0.24	0	0.05	0.46	0.15
6 SPSSFox_b	5578.91	5863.67	12191.76	0.24	0.19	0.55	0.01	0.01	0.49	0.21
7 SPSSFox2_b	5435.55	3561.52	12192.76	0.46	0.33	0.9	0.08	0.01	0.64	0.26

**Figure C1.** Diagramme de type patchwork montrant les résultats pour les 7 CMP restantes (chacune avec jusqu'à deux options de calibrage pour l'état : PGK=60% - 'b', ou 70% - 'c') par rapport aux principales mesures de performances pour le modèle opérationnel de robustesse 3b (effets du changement climatique sur le recrutement). Les CMP sont répertoriées par ordre alphabétique. Cf. **appendice A** pour la description des mesures des performances. La mesure de performances nLRP est la probabilité de ne pas dépasser le point de référence limite ; cette modification de la mesure de performance du LRP signifie que des valeurs supérieures sont meilleures pour toutes les mesures sauf pour VarC. Les nuances plus foncées indiquent une meilleure performance, mais certaines valeurs sont très similaires malgré des nuances différentes.



**Figure C2.** Trajectoire de la biomasse du stock reproducteur (SSB) par rapport à  $SSB_{PME}$  pour toutes les CMP dans le cadre du test de robustesse du changement climatique 3b (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). Ce modèle opérationnel de robustesse, R3b, pose les plus grandes difficultés pour les CMP par rapport à tous les autres OM. Les CMP « b » sont calibrées pour atteindre au moins 60 % de PGK pour les trois décennies de la période de projection et les CMP « c » sont calibrées pour atteindre 70 % de PGK pour la période courte des années de projection (années 1 à 10). La ligne horizontale noire en petits pointillés indique le LRP de  $0,4 \cdot SSB_{PME}$ . La ligne horizontale en couleur indique la cible de  $SSB_{PME}$  à court (bleu), moyen (vert) et long (rouge) terme. La ligne de tendance en noir foncé indique la valeur de la médiane de la SSB, tandis que les nuances de gris de plus en plus claires indiquent les 50e, 60e et 90e percentiles, respectivement.

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

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

<sup>3</sup> L'indice combiné peut être mis à jour chaque année, en fonction des exigences énoncées dans le protocole sur les circonstances exceptionnelles.

## Spécifications détaillées des CMP présélectionnées

## CE

La procédure de gestion CE vise à maintenir un taux d'exploitation fixe au cours des années de projection. L'indice combiné est utilisé pour suivre les changements relatifs de la population. Un indice lissé est généré en appliquant le lisseur de médiane mobile de Tukey (fonction R stats::smooth).

Le taux d'exploitation relatif historique est calculé comme suit:

$$E_{\text{hist}} = \frac{\bar{C}_{\text{hist}}}{\bar{I}_{\text{hist}}}$$

où  $\bar{C}_{\text{hist}}$  et  $\bar{I}_{\text{hist}}$  sont respectivement la moyenne des débarquements déclarés et l'indice lissé sur une période historique fixe de 5 ans (2016 - 2020).

Le taux d'exploitation relatif actuel est calculé comme suit:

$$E_{\text{curr}} = \frac{\bar{C}_{\text{curr}}}{\bar{I}_{\text{curr}}}$$

où  $\bar{C}_{\text{curr}}$  et  $\bar{I}_{\text{curr}}$  sont respectivement la moyenne des débarquements déclarés et l'indice lissé sur les trois dernières années de projection.

Le taux d'exploitation relatif cible est fixé à  $E_{\text{hist}}$ , mais soumis à une règle de contrôle de l'exploitation basée sur le rapport entre l'indice lissé actuel et l'indice lissé historique ( $I_{\text{ratio}}$ ) (calculé sur les mêmes années que ci-dessus) :

$$E_{\text{targ}} = \begin{cases} E_{\text{hist}} & \text{si } I_{\text{ratio}} \geq 0.8 \\ E_{\text{hist}}(-1.4 + 3I_{\text{ratio}}) & \text{si } 0.8 > I_{\text{ratio}} > 0.5 \\ 0.1E_{\text{hist}} & \text{autrement} \end{cases}$$

Le rapport entre le taux d'exploitation relatif cible et le taux d'exploitation relatif actuel est calculé :

$$E_{\text{ratio}} = \frac{E_{\text{targ}}}{E_{\text{curr}}}$$

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

$$TAC_{y+1} = \theta E_{\text{ratio}} TAC_y$$

où  $\theta$  est un paramètre de calibrage soumis à une contrainte selon laquelle il ne peut varier de plus de 25 % d'un cycle de gestion à l'autre.

## MCC

L'objectif des CMP MCC (« prise presque toujours constante » - *Mostly Constant Catch*) est de faire en sorte que les captures restent aussi constantes que possible et qu'elles n'augmentent que si l'indice combiné augmente considérablement et qu'elles ne diminuent que si l'indice combiné diminue de façon substantielle. Le TAC de base (captures constantes) serait de 12.600 t. Il s'agit d'une approximation des captures constantes qui permettraient d'obtenir un PGK60 et d'atteindre un LRP <15%.

Un TAC de base (TAC<sub>base</sub>) est calculé comme suit :

$$TAC_{base} = \theta 12,600$$

où  $\theta$  est le paramètre de calibrage qui permet d'atteindre la PGK souhaitée à court terme (actuellement testée à 51 %, 60 % et 70 %).

Le TAC<sub>base</sub> est modifié en comparant le ratio de la moyenne triennale actuelle de l'indice combiné ( $I_{curr}$ ) à une moyenne triennale historique de l'indice combiné ( $I_{base}$ ) :

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

La valeur de  $I_{rat}$  est ensuite utilisée pour déterminer dans quelle mesure le TAC de base doit être augmenté ou diminué, le cas échéant.

Le total admissible des captures (TAC) pour le cycle de gestion suivant a ensuite été calculé comme suit :

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

où  $\Delta_{TAC}$  est déterminé par un ensemble de règles spécifiques à la CMP décrites ci-dessous.

#### MCC5

$I_{base}$  est calculé comme la moyenne de l'indice combiné de 2017 à 2019 et  $\Delta_{TAC}$  est calculé comme ci-dessous, mais le TAC est fixé à 4 000 t quand  $I_{rat} < 0,5$  :

$$\Delta_{TAC} = \begin{cases} 1.2 & \text{if } I_{rat} \geq 1.2 \\ 1 & \text{if } 0.75 \leq I_{rat} < 1.2 \\ 0.75 & \text{if } 0.5 \leq I_{rat} < 0.75 \\ 0.5 & \text{if } I_{rat} < 0.5 \end{cases}$$

#### MCC7

$I_{base}$  est calculé comme la moyenne de l'indice combiné de 2017 à 2019 et  $\Delta_{TAC}$  est calculé comme :

$$\Delta_{TAC} = \begin{cases} 1.35 & \text{if } I_{rat} \geq 1.35 \\ 1.25 & \text{if } 1.25 \leq I_{rat} < 1.35 \\ 1.20 & \text{if } 1.20 \leq I_{rat} < 1.25 \\ 1.10 & \text{if } 1.15 \leq I_{rat} < 1.20 \\ 1 & \text{if } 0.75 \leq I_{rat} < 1.15 \\ 0.75 & \text{if } 0.5 \leq I_{rat} < 0.75 \\ 0.5 & \text{if } I_{rat} < 0.5 \end{cases}$$

#### SPSSFox

Les procédures de gestion SPSSFox et SPSSFox2 utilisent un modèle de production excédentaire état-espace pour ajuster le TAC. Les deux CMP postulent une courbe de production de type Fox.

L'indice combiné est utilisé pour suivre les changements relatifs de la population. Un indice lissé est généré en appliquant la méthode de lissage de la médiane mobile de Tukey.

Le modèle de production excédentaire état-espace du paquet SAMtool (SAMtool::SP\_SS) est utilisé pour ajuster à l'indice lissé et aux débarquements déclarés.

Pour la CMP SPSSFox, la règle de contrôle de l'exploitation suivante est utilisée pour fixer le taux d'exploitation cible :

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

Dans laquelle  $E_{\text{prop}}$  est le taux d'exploitation proposé, calculé comme  $\theta 0.15$  où  $\theta$  est le paramètre de calibrage,  $B_{\text{curr}}$  est la biomasse estimée à partir du modèle de production excédentaire,  $B_{\text{thresh}}$  est la biomasse estimée correspondant à la production maximale équilibrée,  $B_{\text{lim}}$  est  $0.4B_{\text{thresh}}$ , et  $E_{\text{min}}$  est  $0,1E_{\text{prop}}$ .

Le total admissible des captures (TAC) pour le cycle de gestion suivant est alors calculé comme suit :

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

Pour le SPSSFox, le TAC est soumis à une contrainte selon laquelle il ne peut varier de plus de 25 % d'un cycle de gestion à l'autre.

Pour le SPSSFox2, le TAC est soumis à une contrainte selon laquelle il ne peut varier de plus de 25 % d'un cycle de gestion à l'autre, sauf lorsque l'estimation  $B < B_{\text{PME}}$  de la MP, auquel cas il n'y a pas de limite à la réduction du TAC entre les cycles de gestion.

### 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. Dans de nombreux cas, nLRP (ne dépassant pas le LRP) est utilisé lorsqu'il est plus approprié que les valeurs plus élevées des mesures de performance indiquent un résultat « plus sûr », comme dans les diagrammes de compromis. Par exemple, un seuil du LRP de 15% est équivalent à un seuil du nLRP de 85%.

**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 performances ou d'indicateur de performances.

**Grille de référence :** Les modèles opérationnels qui représentent les incertitudes majeures quant à la dynamique du stock et de la pêcherie et qui sont utilisés pour servir de base principale à l'évaluation de 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 OM 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.