

Deuxième session des ambassadeurs de l'ICCAT de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord

5 octobre 2023

Ressources [Site web de la MSE pour l'espadon](#)

[Résultats de la MSE pour l'espadon](#)



Objectif

Communiquer les résultats finaux de l'évaluation de la stratégie de gestion pour l'espadon de l'Atlantique Nord (SWO-N MSE)



Ordre du jour

- Processus de MSE pour l'espadon
- Principales incertitudes et tests de robustesse
- Mesures des performances et compromis
- CMP et leurs résultats
- Prochaines décisions de la Sous-commission 4
- Travail sur la MSE en 2024

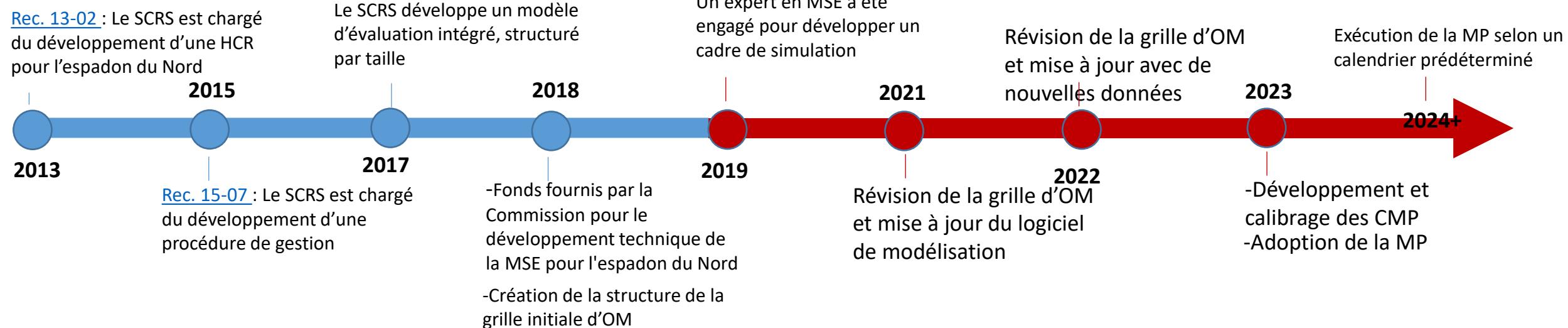


Première session des ambassadeurs de la MSE pour l'espadon du Nord

- Principes de base de la MSE
- Biologie de l'espadon de l'Atlantique, historique de la pêche et structure de la flottille
- Historique de la gestion et mesures actuelles
- Sources d'incertitude
- Objectifs de gestion et tolérance au risque



Développement de la MSE pour l'espadon du Nord

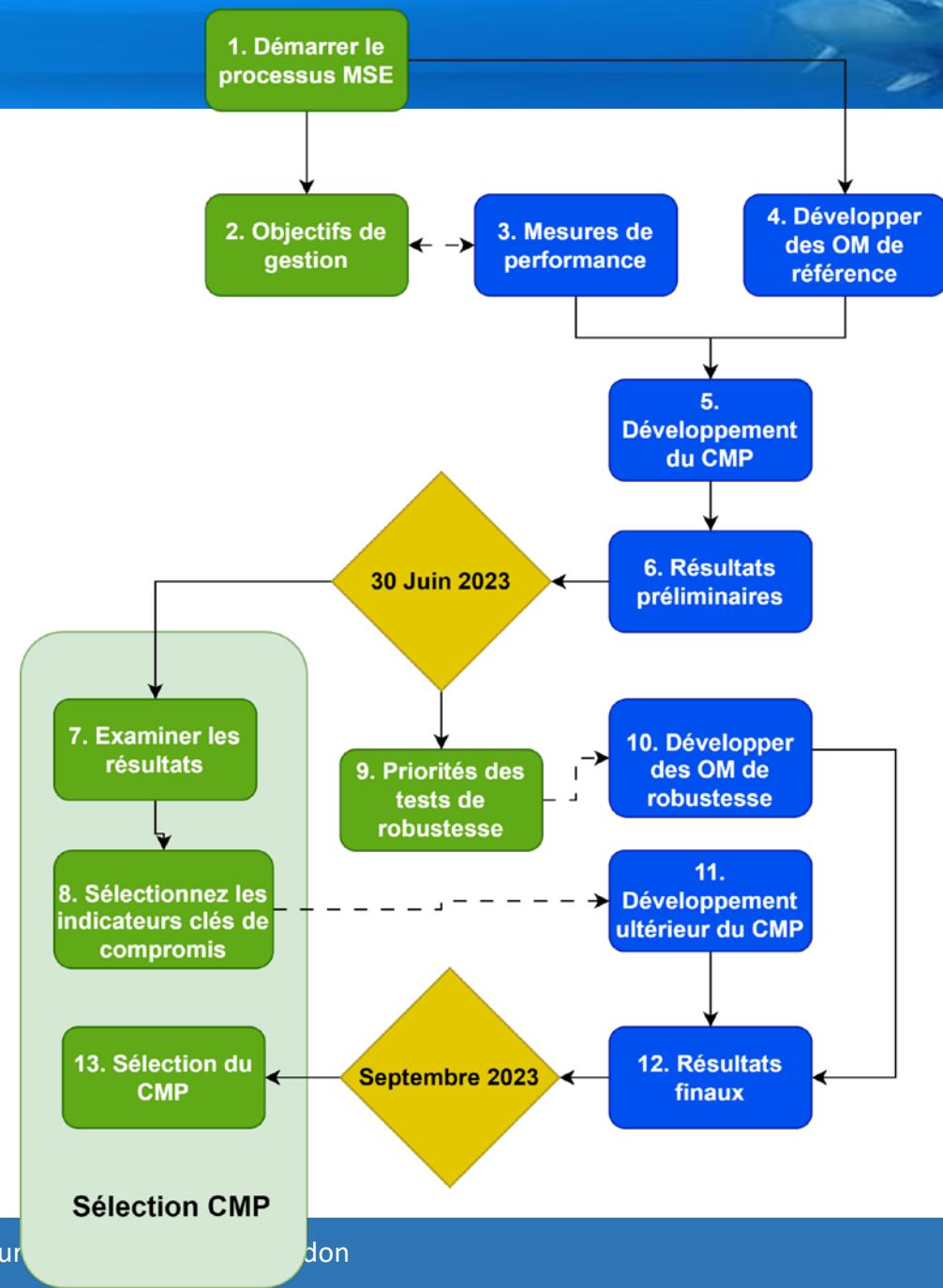




Processus de la MSE : Sélection de la procédure de gestion

Gestionnaires

Science





Comment choisir une procédure de gestion?

Établir des priorités (objectifs de gestion)



Élaborer une gamme de procédures de gestion
conçues pour répondre à ces priorités



Évaluer les forces et les faiblesses des procédures de
gestion à l'aide d'une simulation informatique



Choisir une procédure de gestion



Objectifs de gestion

Les objectifs se répartissent en quatre catégories :

19-14

**RESOLUTION BY ICCAT ON DEVELOPMENT OF INITIAL MANAGEMENT
OBJECTIVES FOR NORTH ATLANTIC SWORDFISH**

SWO

1. Sécurité

P. ex. « Il conviendrait que la probabilité soit égale ou inférieure à [__] % que le stock chute en dessous de B_{BLIM} à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans. »

2. État des stocks

P.ex. Le stock devrait avoir une probabilité supérieure à [__] % de se situer dans le quadrant vert de la matrice de Kobe.

3. Stabilité

P.ex. Toute augmentation ou diminution du TAC entre les périodes de gestion devrait être inférieure à [__] %.

4. Production

Par exemple, maximiser les prises globales



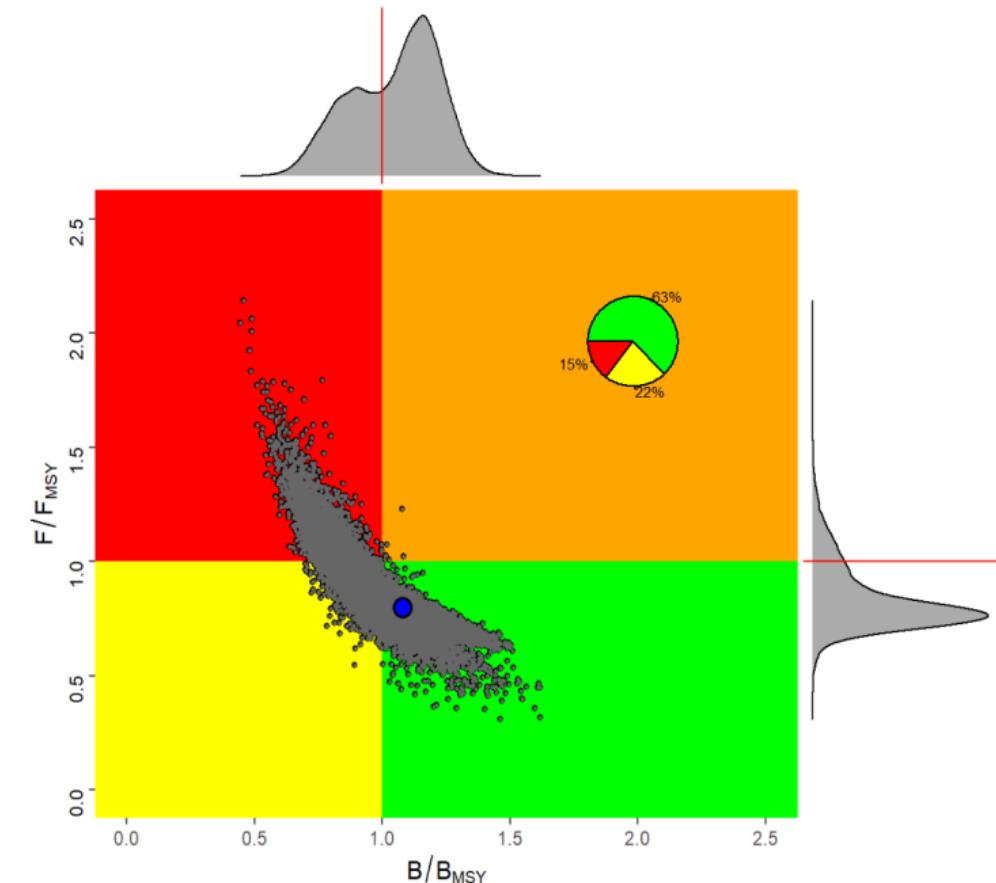
Modèles opérationnels

- Modèles opérationnels de référence
 - Les incertitudes les plus importantes concernant le stock et la pêche
- Modèles opérationnels de robustesse
 - Autres incertitudes ou scénarios potentiellement importants
 - "Tests de stress" souvent considérés comme moins importants ou invraisemblables



Évaluation 2022 du stock d'espadon du Nord

- Modèle d'évaluation du stock d'espadon de l'Atlantique Nord entièrement intégré, développé pour la première fois pour l'évaluation de l'espadon du Nord de 2017
- Entrées des données
 - Données jusqu'en 2020
 - Débarquements (8 flottilles)
 - CPUE (6 indices)
 - CPUE spécifique à l'âge (5 indices)
 - Composition par taille (7 flottilles)





Grille finale d'OM de référence

<i>Variable</i>	<i>Cas de base du modèle d'évaluation des stocks</i>	<i>Grille de modèles opérationnels</i>		
Pente	0,88	0,69	0,8	0,88
Mortalité naturelle	0,2	0,1	0,2	0,3

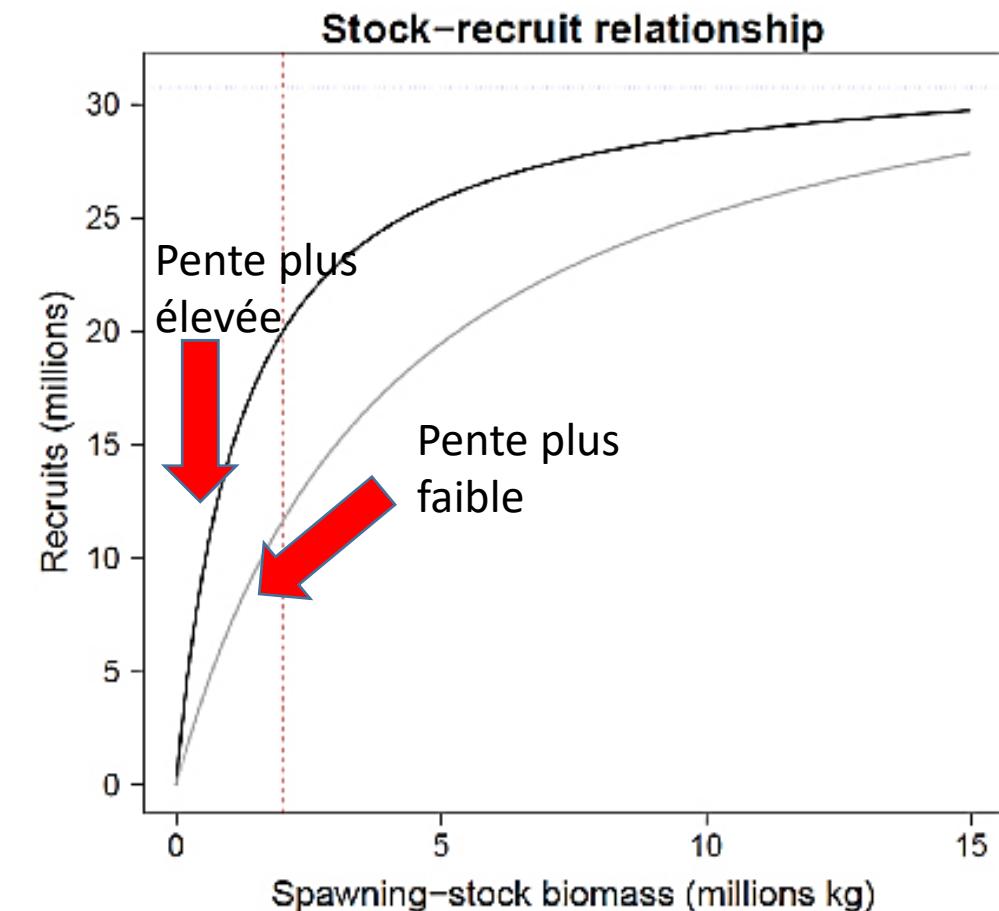


Grille de modèles opérationnels

- Incertitude fondamentale : productivité du stock

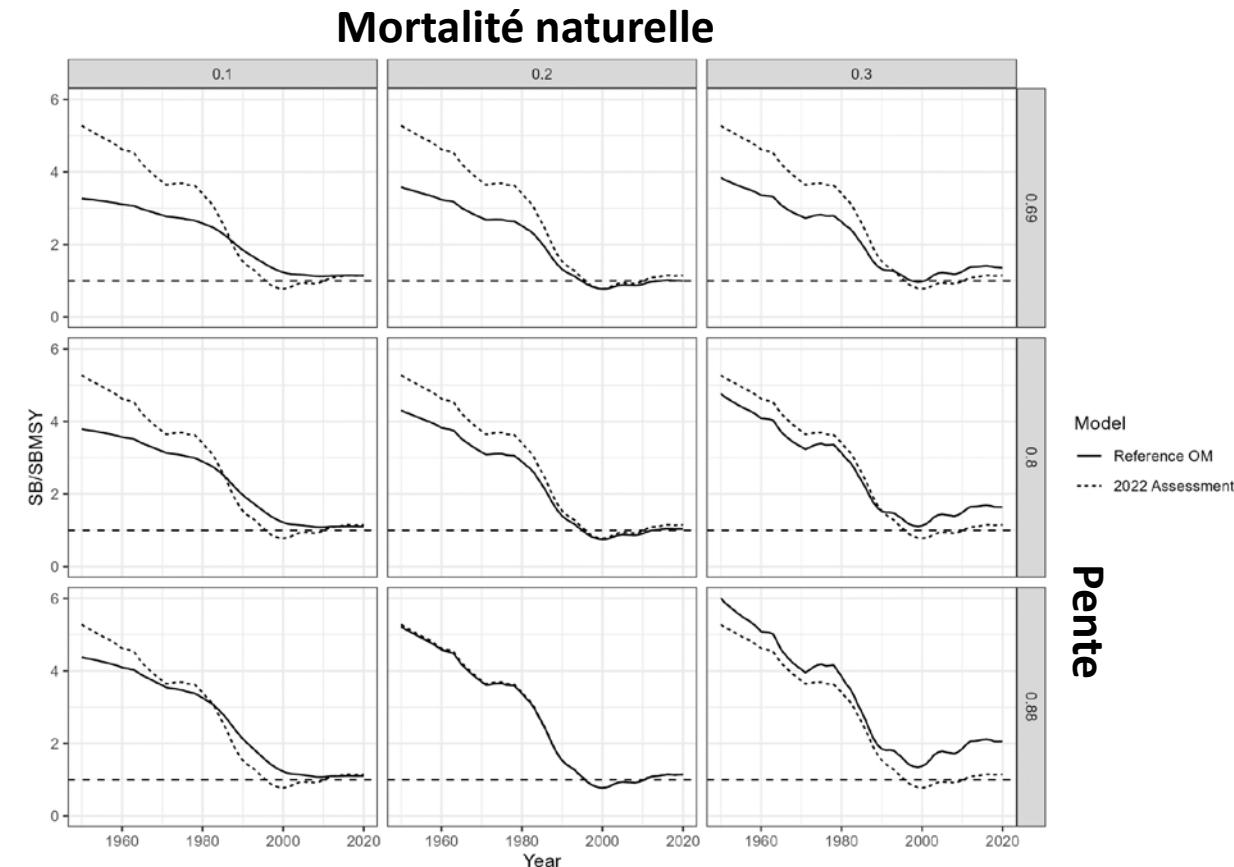
• Capacité de récupération à partir de faibles niveaux d'abondance

• Mortalité naturelle (taux de mortalité dans la population)





1. Début du processus de la MSE
2. Détermination des objectifs de gestion
3. Élaboration des mesures des performances
4. Élaboration des OM de référence





Modèles opérationnels de robustesse

Test	Objectif	Type d'incertitude	Exigences en matière d'analyses
1. Pente plus faible	Évaluation de la sensibilité du stock à faible résilience	Conditionnement	Faible
2. Variabilité du recrutement plus élevé	Évaluation de la sensibilité à une plus grande variabilité des erreurs dans le processus de recrutement	Conditionnement	Faible
3. Exclusion des données sur la composition par taille	Évaluation de l'impact de l'utilisation exclusive d'indices d'abondance dans le conditionnement des OM (c'est-à-dire ne pas inclure les données de prise par taille dans l'ajustement du modèle).	Conditionnement	Faible
4/5. Capturabilité dans les périodes historiques et de projection	Évaluation de l'impact d'une augmentation de la capturabilité qui n'a pas été prise en compte dans la standardisation des indices d'abondance.	Conditionnement / projection	Faible
6. a) Changement climatique/recrutement	Évaluation de l'impact de la tendance systématique des écarts de recrutement au cours des périodes de projection ; une approximation de l'impact du changement climatique sur la productivité.	Projection	Moyen
6. b) Scénarios alternatifs au vu du changement climatique	Étude des incidences du changement climatique sur la biologie et la distribution du stock, ainsi que sur les flottilles de pêche.	Projection/gestion	Élevé
7. Erreur de mise en œuvre	Évaluation de l'impact des captures illégales, non déclarées ou non réglementées (IUU)	Gestion	Moyen
8. Limite de taille	Évaluation de l'impact de différentes limites de taille, y compris la suppression de toutes les réglementations en matière de taille	Gestion	Moyen
9. Cycles de gestion alternatifs	Évaluation de l'impact d'un cycle de gestion plus long	Gestion	Faible



Tests de robustesse

- Scénarios plausibles mais moins vraisemblables/tests de stress pour les CMP

<i>Nom du test</i>	<i>Catégorie</i>	<i>Description</i>
R1	Capturabilité	Augmentation annuelle de 1% de la capturabilité qui n'est pas prise en compte dans la standardisation des indices d'abondance (historiques et de projection)
R2	Capturabilité	Augmentation annuelle de 1% de la capturabilité qui n'est pas prise en compte dans la standardisation des indices d'abondance (historiques seulement)
R3a	Changement climatique	Impacts du changement climatique sur les écarts du recrutement (positifs et négatifs)
R3b	Changement climatique	Impacts du changement climatique sur les écarts de recrutement (négatifs)
R4	Erreur de mise en œuvre	Dépassement de 10% du TAC dû aux activités IUU
R5	Seuil minimal de changement du TAC	Tester les performances des CMP en l'absence de changement du TAC si la mise à jour du TAC donne lieu à une différence de <200 t
R6	Limite de taille	Test de l'effet de la suppression de la limite de taille minimale



Mesures des performances

- Tester les performances des CMP par rapport à des objectifs prédéterminés
 - Délai
 - Seuils de probabilité



Objectifs de gestion

Les objectifs se répartissent en quatre catégories :

19-14

**RESOLUTION BY ICCAT ON DEVELOPMENT OF INITIAL MANAGEMENT
OBJECTIVES FOR NORTH ATLANTIC SWORDFISH**

SWO

1. Sécurité

P. ex. « Il conviendrait que la probabilité soit égale ou inférieure à [__] % que le stock chute en dessous de B_{BLIM} à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans. »

2. État des stocks

P.ex. Le stock devrait avoir une probabilité supérieure à [__] % de se situer dans le quadrant vert de la matrice de Kobe.

3. Stabilité

P.ex. Toute augmentation ou diminution du TAC entre les périodes de gestion devrait être inférieure à [__] %.

4. Production

Par exemple, maximiser les prises globales



Mesures des performances - Sécurité

Nom	Description
LRP_short	Probabilité de dépassement du point de référence limite ($SB < 0,4SB^{PME}$) au cours de l'une des dix premières années (2024-2033)
LRP_med	Probabilité de dépassement du point de référence limite ($SB < 0,4SB^{PME}$) au cours de l'une des années 11-20 (2034-2043)
LRP_long	Probabilité de dépassement du point de référence limite ($SB < 0,4SB^{PME}$) au cours de l'une des années 21-30 (2044-2053)
LRP	Probabilité de dépassement du point de référence limite ($SB < 0,4SB^{PME}$) au cours d'une année quelconque (2024-2053)



Mesures des performances - Etat

Nom	Description
PGK_short	Probabilité de se situer dans le quadrant vert du diagramme de Kobe ($SB > SB^{PME}$ et $F < F^{PME}$) au cours des années 1 à 10 (2024-2033)
PGK_med	Probabilité de se situer dans le quadrant vert du diagramme de Kobe ($SB > SB^{PME}$ et $F < F^{PME}$) au cours des années 11 à 20 (2034-2043)
PGK_long	Probabilité de se situer dans le quadrant vert du diagramme de Kobe ($SB > SB^{PME}$ et $F < F^{PME}$) au cours des années 21 à 30 (2044-2053)
PGK	Probabilité de se situer dans le quadrant vert du diagramme de Kobe ($SB > SB^{PME}$ et $F < F^{PME}$) au cours de toutes les années (2024-2053)
PGK_30	Probabilité de se situer dans le quadrant vert du diagramme de Kobe ($SB > SB^{PME}$ et $F < F^{PME}$) au cours de l'année 30 (2053)
POF	Probabilité de surpêche ($F > F^{PME}$) pour toutes les années (2024-2053)
PNOF	Probabilité d'absence de surpêche ($F < F^{PME}$) pour toutes les années (2024-2053)



Mesures des performances - Stabilité

Nom	Description
VarC	Variation moyenne du TAC (%) entre les cycles de gestion au cours de toutes les années et simulations



Mesures des performances - Production

<i>Nom</i>	<i>Description</i>
TAC1	TAC (t) au cours de la première année de la mise en œuvre (2024)
AvTAC_short	Médiane du TAC (t) au cours des années 1-10 (2024-2033)
AvTAC_med	Médiane du TAC (t) au cours des années 11-20 (2034-2043)
AvTAC_long	Médiane du TAC (t) au cours des années 21-30 (2044-2053)



ICCAT CICTA CICAA



Développement des CMP



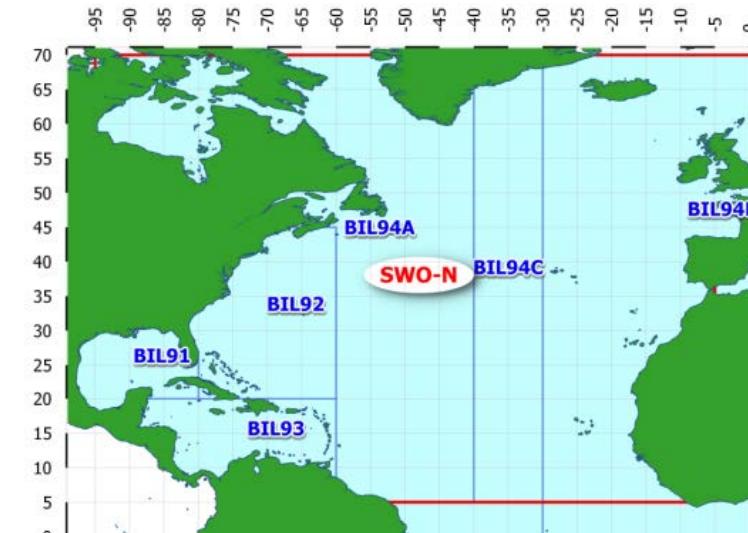
Spécifications des CMP

CMP

- Empirique
 - La norme de décision reposant sur le ratio d'indices détermine le TAC
- Reposant sur un modèle
 - Les résultats du modèle d'évaluation déterminent le TAC

TAC

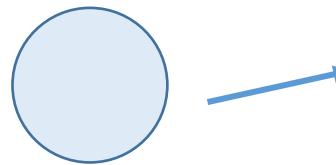
Ensemble de l'Atlantique Nord



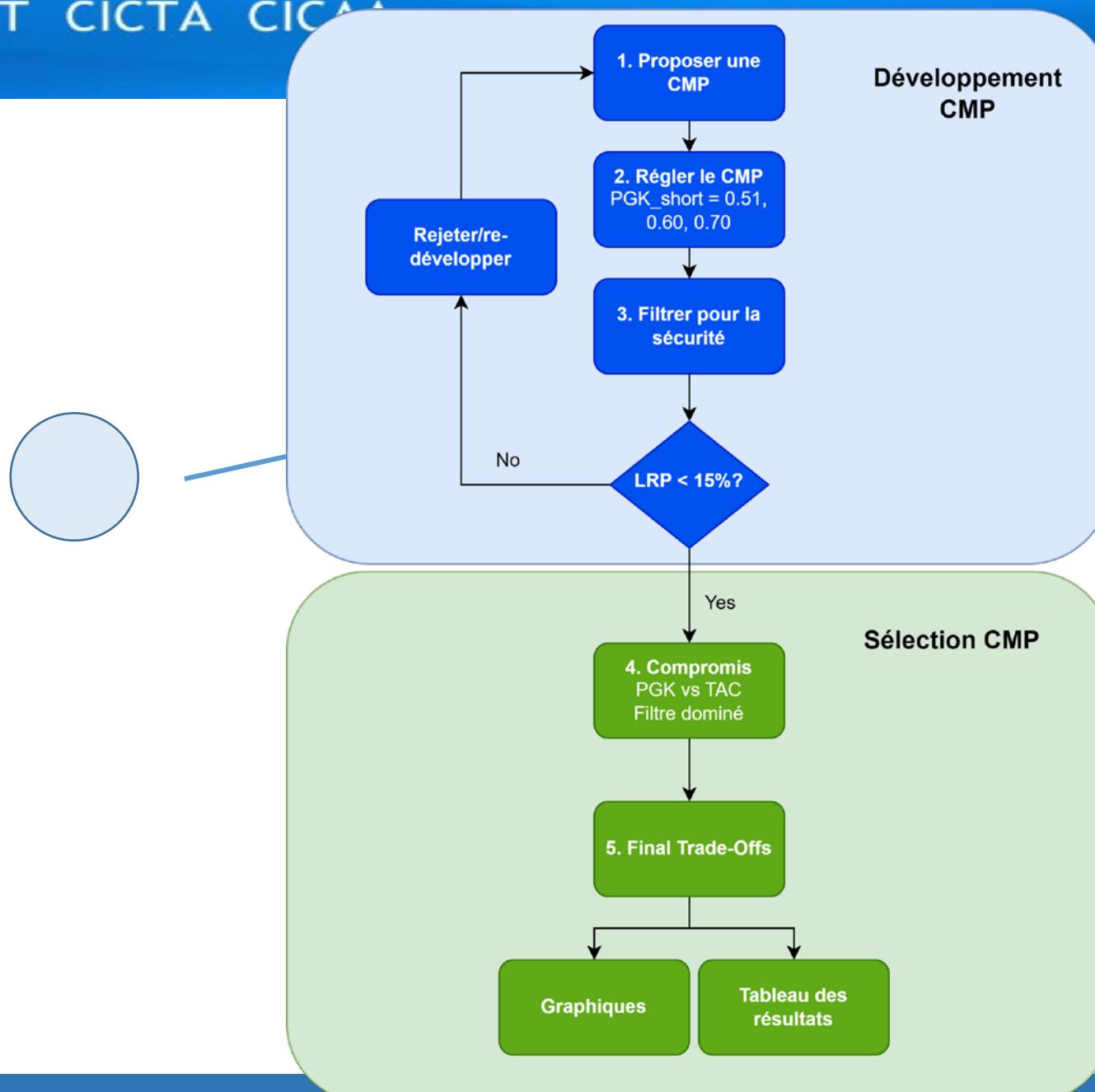


Développement des CMP

- Processus de collaboration au sein de l'équipe technique de base
- Approches fondées sur des modèles et approches empiriques



1. Proposition d'une CMP
2. Calibrage de la CMP à PGK_short: 51, 60, 70%
3. Filtre à appliquer pour la sécurité: LRP \leq 15%

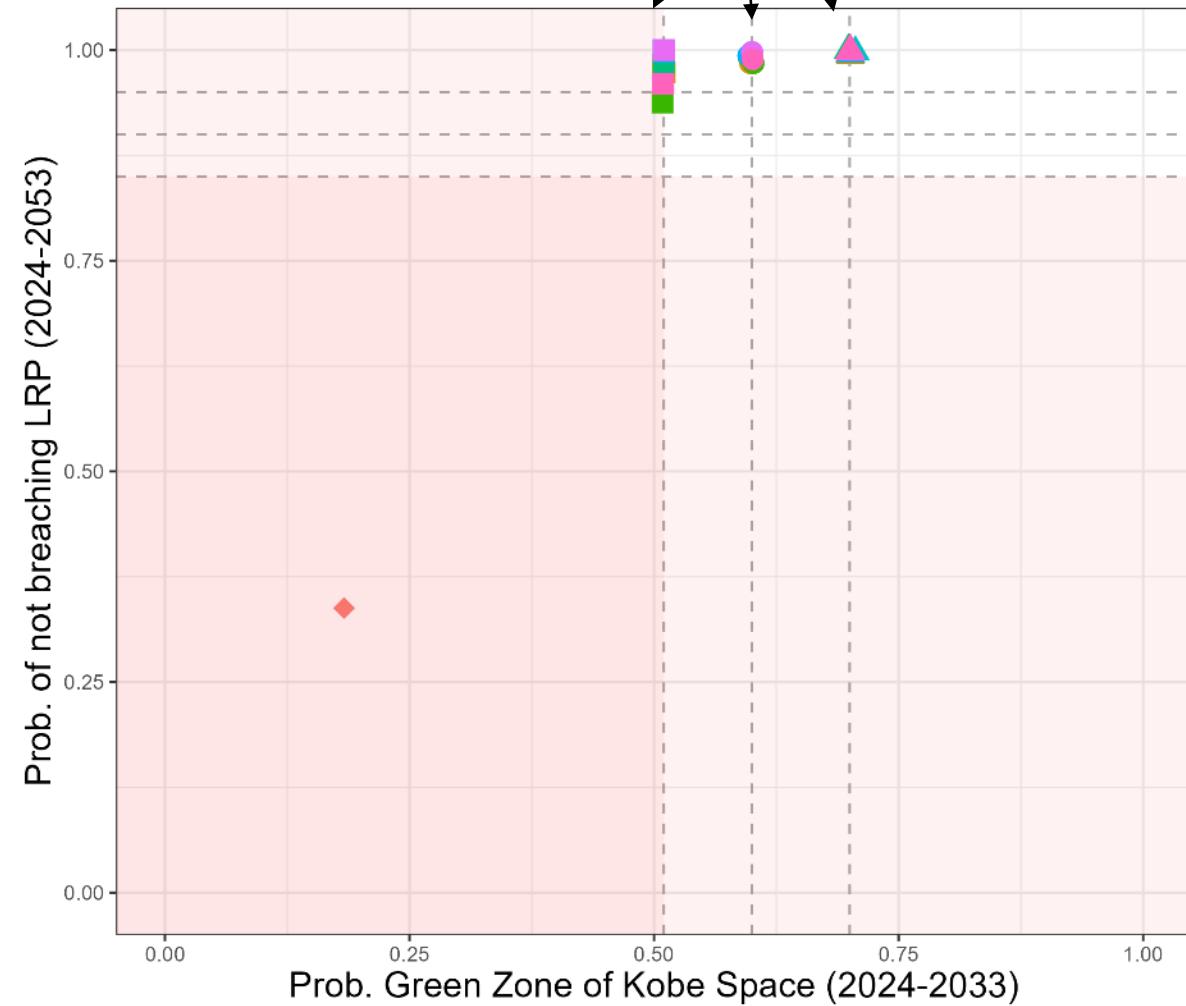


1. Proposition d'une CMP
2. Calibrage de la CMP à PGK_short: 51, 60, 70%
3. Filtre à appliquer pour la sécurité: $LRP \leq 15\%$
4. Compromis: filtrage des CMP dominées
5. Présentation des compromis et autres diagrammes



Calibrage de la CMP à PGK_short: 51, 60, 70%

CMP calibrées





Filtre à appliquer pour la sécurité: LRP ≤ 15%

Les CMP proposées qui ne peuvent pas atteindre les objectifs de calibrage ou qui ont une probabilité >15% de dépasser le LRP sont rejetées/redéveloppées.

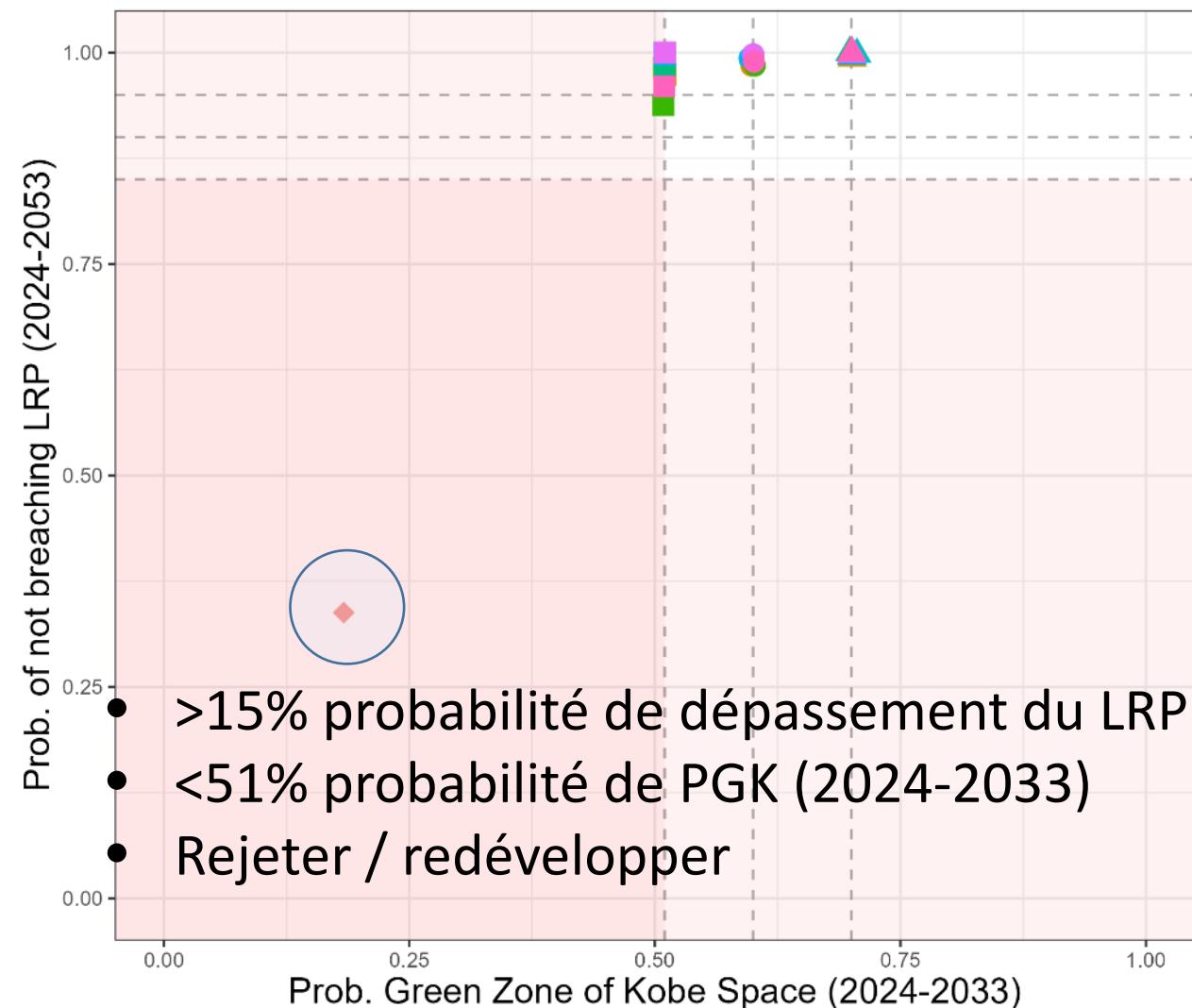




Tableau des CMP

AT1	Empirical	CDN, JPN, CHT, MOR, POR, USA, SPN	The indices are smoothed and averaged together using inverse variance weighting. A ratio of the average of the most recent 3 years of the index and the average of the period from 2015 to 2020 dedicates the percentage change in the TAC. TACs are limited to a 20% change.	MCC3	Empirical	Combined index	Mostly Constant Catch 3 (MCC) focuses on trying to provide stable TAC and only deviates when the 3-yr average of the Combined Index increases or decreases by large amount compared to a 3-yr historical average (2017-2019).
C1320	Empirical	NA	A constant harvest scenario where the TAC is fixed at a level that achieves the PGK_short 0.51, 0.60 and 0.70 objectives.	MCC4	Empirical	Combined index	Mostly Constant Catch 4 (MCC) focuses on trying to provide stable TAC and only deviates when the 3-yr average of the Combined Index increases or decreases by large amount compared to a 3-yr historical average (2017-2019). MCC4 differs from MCC3 by implementing smoother for the Combine Index..
CE	Empirical	Combined index	Constant exploitation rate	MCC5	Empirical	Combined index	Mostly Constant Catch 5 (MCC) focuses on trying to provide stable TAC and only deviates when the 3-yr average of the Combined Index increases or decreases by large amount compared to a 3-yr historical average (2017-2019). MCC5 differs from MCC3 by implementing a set TAC of 5kt when the average Combine Index hits a lower limit.
CI1	Empirical	Combined index	The index is smoothed and a ratio of the average of the most recent 3 years of the index and the average of the period from 2015 to 2020 dedicates the percentage change in the TAC. TACs are limited to a 20% change.	SPSS	Model	Combined index	Schaefer surplus production model with a harvest control rule that throttles F when estimated biomass is below target level.
EA1	Empirical	MOR, POR, SPN	The indices are smoothed and averaged together using inverse variance weighting. A ratio of the average of the most recent 3 years of the index and the average of the period from 2015 to 2020 dedicates the percentage change in the TAC. TACs are limited to a 20% change.	SPSSFox	Model	Combined index	A Fox surplus production model with a harvest control rule that throttles F when estimated biomass is below target level.
FX2	Empirical	CDN, JPN, CHT, MOR, POR, USA, SPN	The 20th, 40th, 60th and 80th percentiles of each index are compared to the average of the most recent 3 years of data in order to find the appropriate percentile interval and associated percent TAC change. The average percent TAC change across the 7 indices adjusts a base TAC which varies according to the PGK_short tuning objective.	WA1	Empirical	CDN, USA, JPN, CHT	The indices are smoothed and averaged together using inverse variance weighting. A ratio of the average of the most recent 3 years of the index and the average of the period from 2015 to 2020 dedicates the percentage change in the TAC. TACs are limited to a 20% change.
GSC2	Empirical	Combined index					
MCC2	Empirical	Combined index	Mostly Constant Catch 2 (MCC) focuses on trying to provide stable TAC and only deviates when the 3-yr average of the Combined Index increases or decreases by large amount compared to a 3-yr historical average (2018-2020).				



CMP préselectionnées

- Réduction de la liste (très) longue à l'aide d'un processus d'élimination approuvé
- Cinq types de CMP
 - Une CMP reposant sur un modèle
 - Quatre CMP empiriques
- Trois calibrages pour chaque CMP
 - $a = 51\% \text{ PGKshort}$ (1ère – 10e année)
 - $b = 60\% \text{ PGKshort}$
 - $c = 70\% \text{ PGKshort}$
- Elles remplissent toutes les standards minimaux/tolérances de risque établis par la Sous-commission 4.



CMP empiriques

- CE

- Les augmentations/diminutions de l'Indice combiné de l'Atlantique Nord (NACI) font varier le taux d'exploitation par rapport à la période historique 2016-2020.
- Exploitation = rapport entre les captures et les valeurs lissées de l'indice.
- Limitation à 25 % de la variation du TAC entre les cycles de gestion.

- FX4

- Échelonnement du TAC sur la base sur les augmentations/diminutions d'un indice NACI lissé.
- Pas de plafonnement du changement de TAC entre les cycles.



CMP empiriques

- MCC5
 - Comparaison de la moyenne triennale récente de l'indice NACI avec la moyenne triennale historique (2017-2019)
 - Lissage appliqué à l'indice NACI
 - La valeur du ratio détermine si le TAC est :
 - maintenu, ou
 - augmenté de 20 %, ou
 - diminué de 25 % ou de 50 %.
- MCC7
 - Identique à MCC5, mais avec plus d'étapes d'augmentation/diminution.



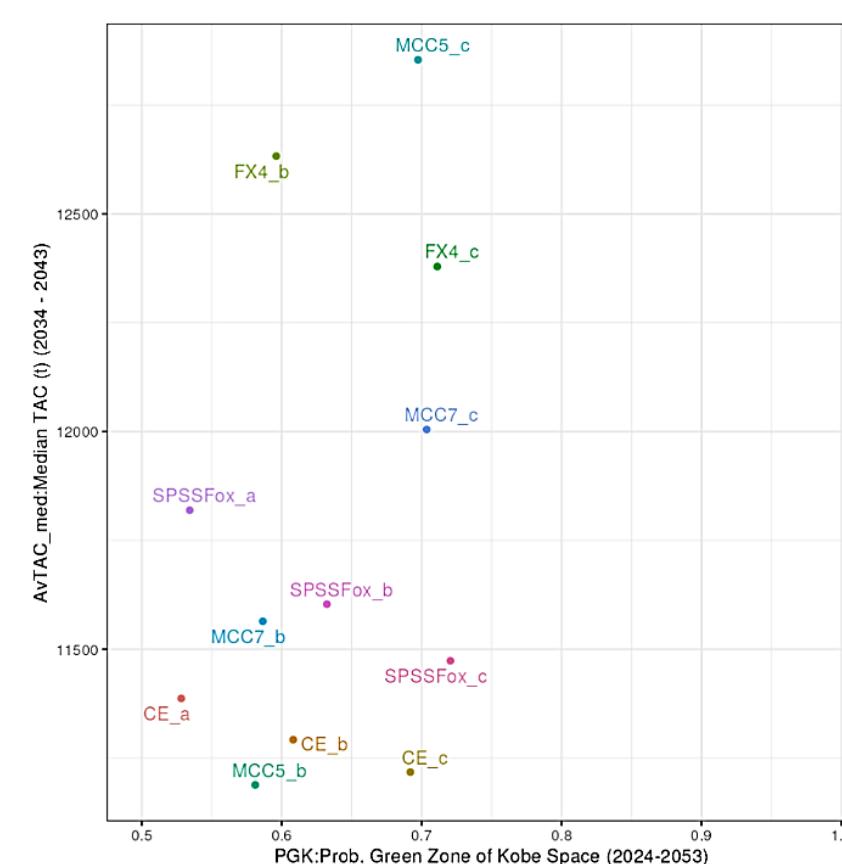
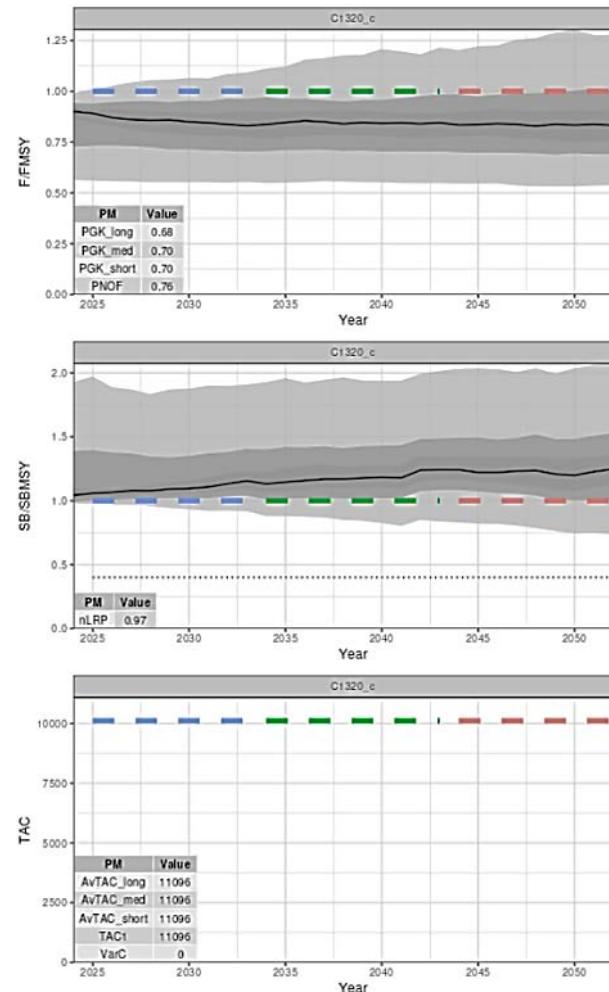
CMP basée sur un modèle

- SPSSFox
 - Modèle de production excédentaire
 - Données d'entrée: NACI; débarquements
 - La modification du TAC est échelonnée sur la base de la biomasse estimée du stock par rapport à la biomasse au niveau de la PME.
 - Limitation à 25 % de la variation du TAC entre les cycles de gestion



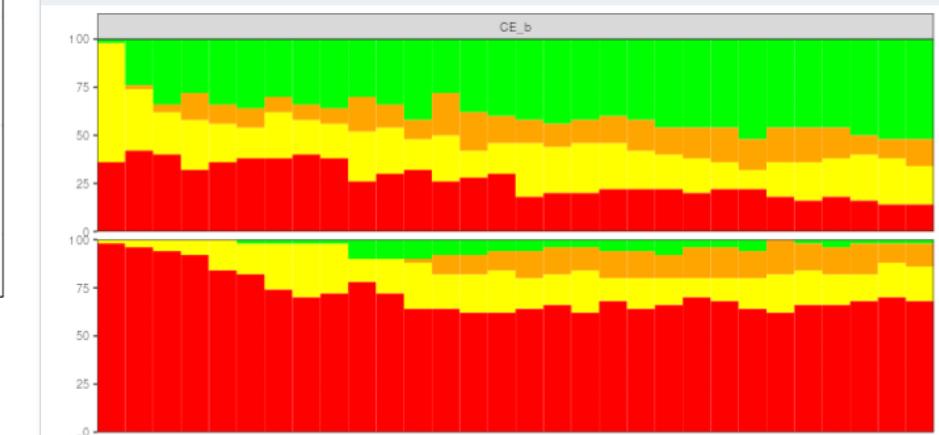
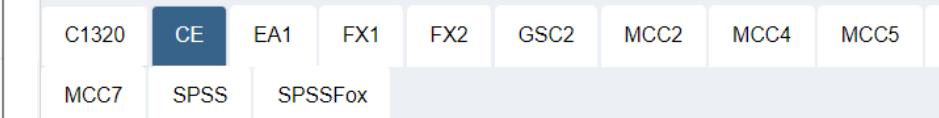
Résultats des CMP

Outil Shiny pour la MSE de l'espadon



MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK
1 CE_a	11660	11390	13450	0.96	0.53
2 CE_b	11650	11290	12770	0.97	0.61
3 CE_c	11560	11220	12160	0.98	0.69
4 FX4_a	12230	12870	13520	0.99	0.49
5 FX4_b	12320	12630	12940	0.99	0.6
6 FX4_c	12080	12380	12380	1	0.71
7 MCC5_a	11710	11710	14050	0.97	0.48
8 MCC5_b	11190	11190	13430	0.99	0.58

Kobe Time Plots





Résultats des CMP

- Les résultats des projections illustrent les performances des CMP lorsqu'elles sont toutes confrontées aux mêmes scénarios et incertitudes.
- Interprétation erronée des résultats
« La valeur du TAC projeté pour l'année 2032 = le TAC réel fixé pour l'année 2032 ».
 - Chaque CMP utilisera les informations et son propre ensemble de règles pour fixer le TAC de manière à satisfaire les objectifs de gestion.
- Interprétation correcte des résultats
« FX4 fixe un TAC plus élevé à court terme que les autres CMP, mais est plus lent à réduire le TAC lorsque la biomasse du stock diminue. »



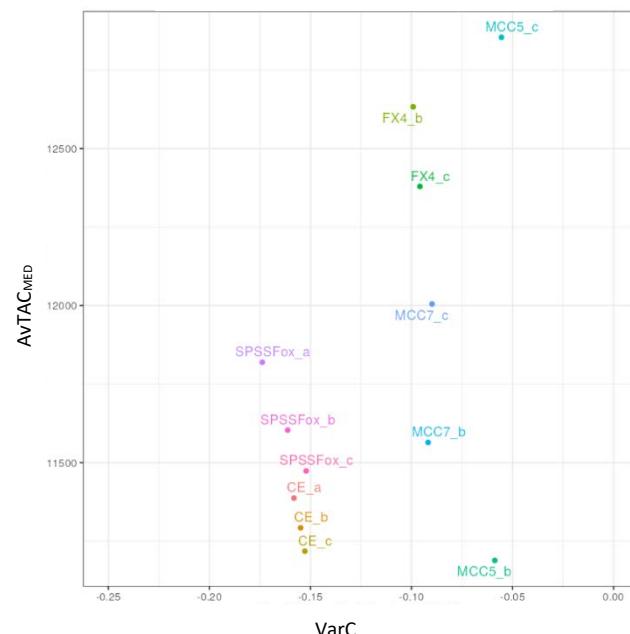
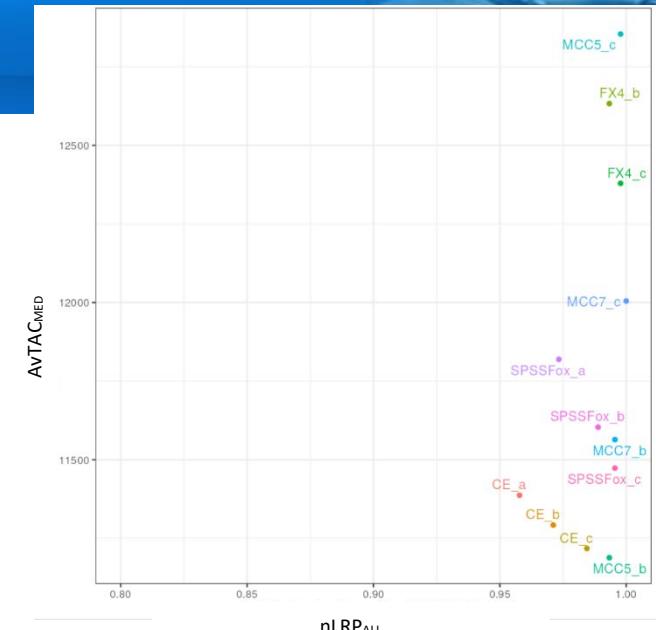
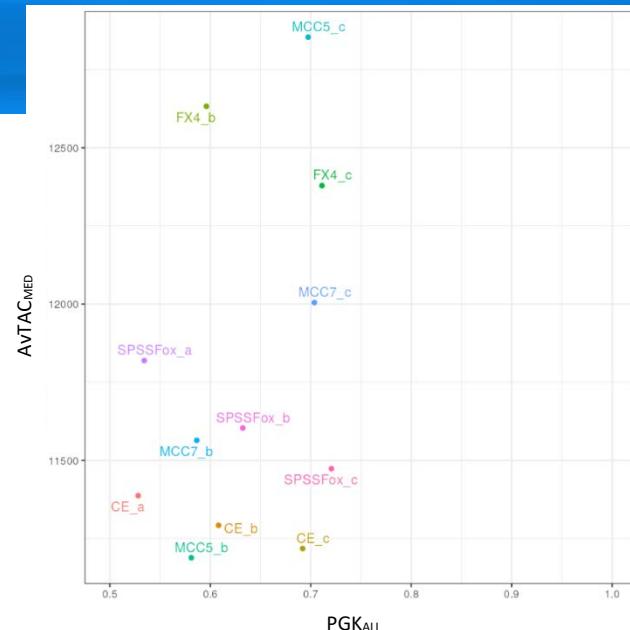
Résultats des CMP – diagramme de type patchwork

MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_med	PGK_short	PNOF	TAC1	VarC	
1	CE_a	11660	11390	13450	0.96	0.53	0.51	0.51	0.68	13460	0.16
2	CE_b	11650	11290	12770	0.97	0.61	0.59	0.6	0.74	12860	0.15
3	CE_c	11560	11220	12160	0.98	0.69	0.68	0.7	0.79	12250	0.15
4	FX4_a	12230	12870	13520	0.99	0.49	0.47	0.51	0.61	13520	0.1
5	FX4_b	12320	12630	12940	0.99	0.6	0.57	0.6	0.71	12940	0.1
6	FX4_c	12080	12380	12380	1	0.71	0.7	0.7	0.82	12380	0.1
7	MCC5_a	11710	11710	14050	0.97	0.48	0.47	0.51	0.57	14050	0.06
8	MCC5_b	11190	11190	13430	0.99	0.58	0.56	0.6	0.68	13430	0.06
9	MCC5_c	12850	12850	12850	1	0.7	0.68	0.7	0.8	12850	0.06
10	MCC7_a	11030	11030	13780	0.99	0.49	0.48	0.51	0.61	13780	0.09
11	MCC7_b	11560	11560	13140	1	0.59	0.57	0.6	0.71	13140	0.09
12	MCC7_c	12510	12010	12510	1	0.7	0.69	0.7	0.81	12510	0.09
13	SPSSFox_a	11790	11820	13460	0.97	0.53	0.51	0.51	0.67	13460	0.17
14	SPSSFox_b	11680	11600	12750	0.99	0.63	0.62	0.6	0.75	13290	0.16
15	SPSSFox_c	11570	11470	12190	1	0.72	0.7	0.7	0.82	12520	0.15



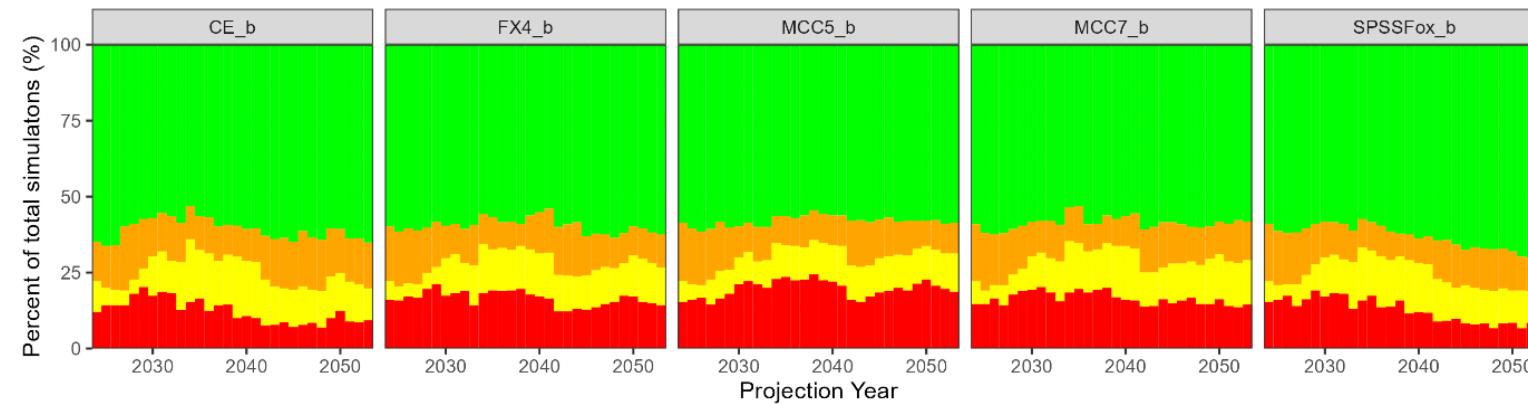
Compromis

- Compromis entre l'état, la sécurité, la stabilité et la production



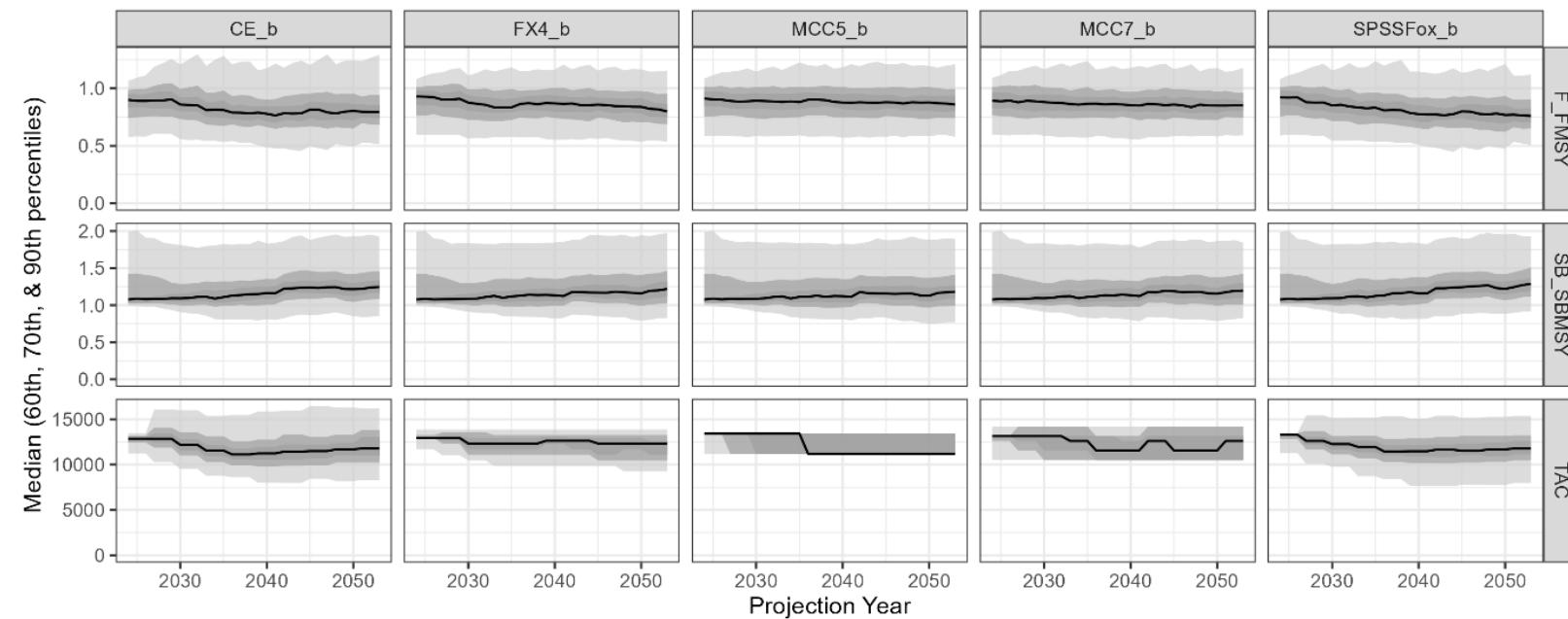


Diagrammes temporels de Kobe





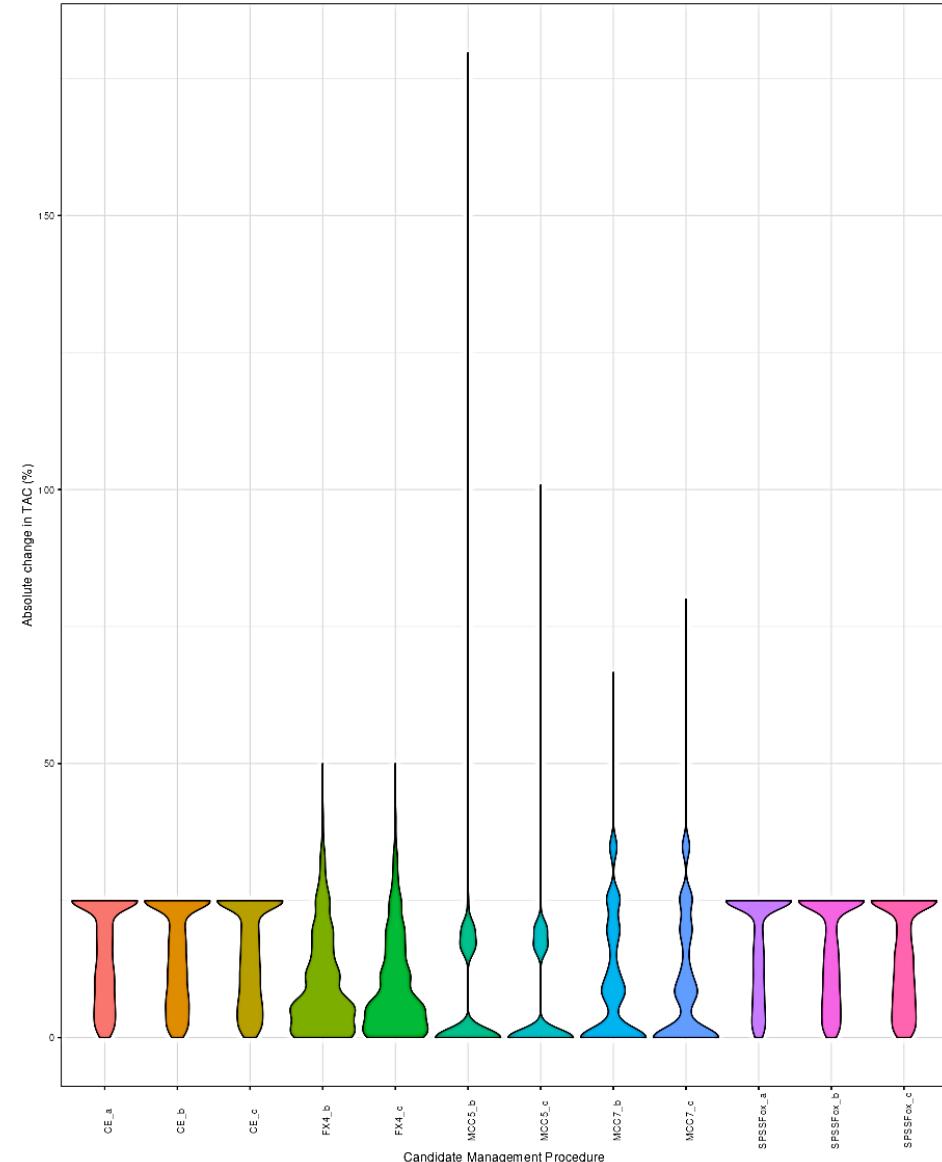
Diagrammes de trajectoires





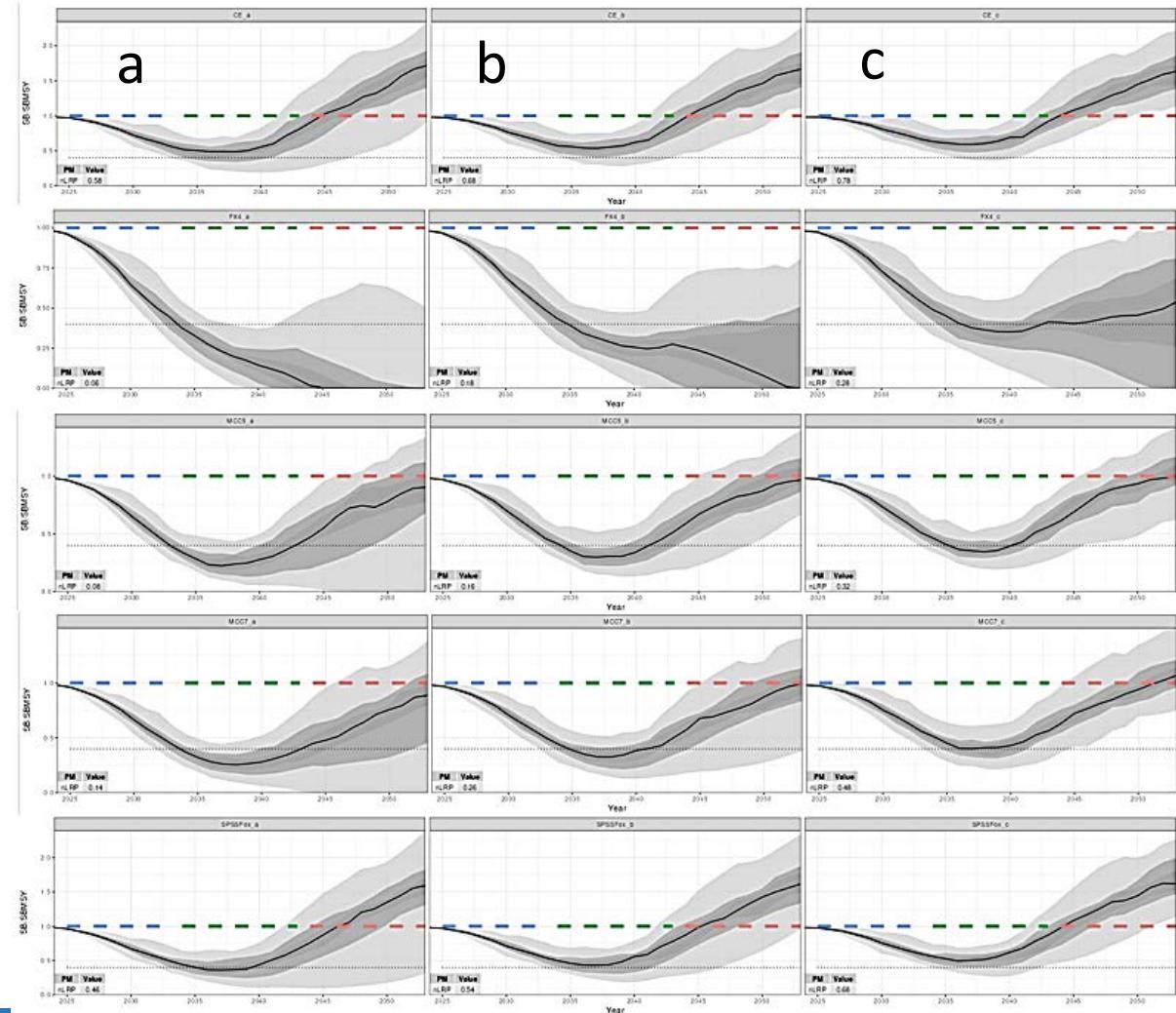
Diagrammes en violon

- Variabilité du TAC entre les cycles de gestion





Scénarios de robustesse (3b à titre d'exemple)



CE

FX4

MCC5

MCC7

SPSSFox



Décisions de la Sous-commission 4 en octobre/novembre 2023

1. Choix des objectifs de gestion opérationnels finaux
 - État: 51%; 60%; 70% PGK
 - Sécurité: 85%; 90%; 95% nLRP
 - Variabilité: 25%; pas de plafonnement
2. Types finaux de CMP
 - CE; FX4; MCC5; MCC7; SPSSFox
3. Spécifications de la MP
 - Longueur du cycle de gestion (3 ou 4 ans)
 - Seuil de changement minimum du TAC
4. Calendrier de mise en œuvre



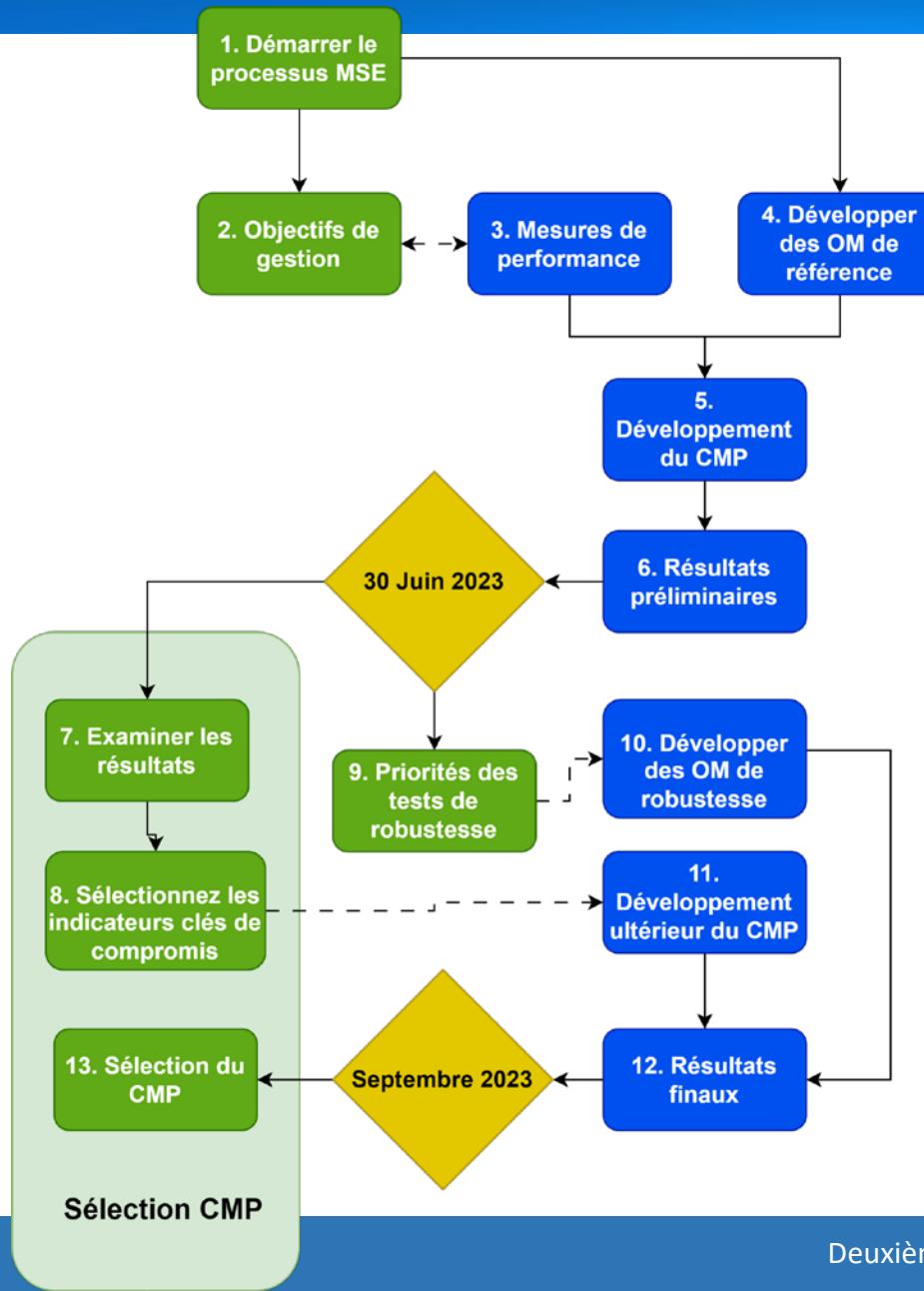
Calendrier de mise en œuvre de la MSE

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



Poursuite des travaux en 2024

- Protocole relatif aux circonstances exceptionnelles (cf. exemples du germon et du thon rouge)
- Tests de robustesse supplémentaires
 - Changement climatique (tests supplémentaires p.ex. distribution, productivité, dynamique des flottilles).
 - Tests supplémentaires de la limite de taille (changements de la sélectivité)
 - Steepness plus basse (0,6)
 - Exclusion de la composition des longueurs



1. Début du processus de la MSE
2. Détermination des objectifs de gestion
3. Élaboration des mesures des performances
4. Élaboration des OM de référence
5. Élaboration de CMP
6. Génération des résultats préliminaires
7. Examen des résultats
8. Sélection des mesures des compromis clés
9. Priorité accordée aux tests de robustesse
10. Élaboration des OM de robustesse
11. Développement de CMP supplémentaires
12. Résultats finaux (incluant les OM de robustesse)
13. Sélection des CMP finales (figures, tableaux et processus convenus lors de la réunion du 30 juin 2023)



Résumé

- Les résultats des CMP finales sont disponibles.
- La Sous-commission 4 prévoit de sélectionner une MP pour établir le TAC en 2024+
- Une variété de CMP est disponible et ces CMP remplissent toutes les objectifs de gestion.
- Site web interactif disponible pour pondérer les compromis.



Remerciements

Ce travail est financé par l'enveloppe scientifique de l'ICCAT et par des contributions extraordinaire des CPC de l'ICCAT.

Le Coordinateur du Groupe d'espèces sur l'espadon souhaite remercier l'équipe technique dédié à la MSE pour l'espadon pour son travail. Cette équipe a réalisé un travail exceptionnellement dur pour produire cette analyse et le contenu de cette présentation.



Démonstration des résultats des CMP