

Évaluation des procédures de gestion du germon de l'océan Indien : Rapport d'étape*

3e session du Comité technique sur les procédures de gestion de la Commission des thons de l'océan Indien. Hyderabad (Inde). 13-14 juin 2019.

IOTC-2019-TCMP03-09-Rev.1

Sommaire de l'état d'avancement des travaux de l'ESG

- Une évaluation des procédures de gestion (PG) pour le germon de l'océan Indien est en cours. L'analyse tente de tester par simulation une PG complète, comprenant la collecte des données, un mécanisme précis pour évaluer l'état ou les tendances des stocks, et une règle de décision.
- Le modèle opérationnel de base (MO) pour le germon est en cours d'élaboration par le Groupe de travail sur les méthodes (GTM) avec la contribution du Groupe de travail sur les thons tempérés (GTTrM). Le scénario de base actuel sera probablement mis à jour à la suite de la nouvelle évaluation de ce stock qui sera effectuée par le GTTrM en juillet 2019. Cela permettra de mettre à jour le MO jusqu'au début de 2018 sans la prolongation actuelle des estimations de l'état des stocks de 2014.
- Deux types de PG sont évaluées et présentées ici. Elles diffèrent principalement par la méthode utilisée pour évaluer l'état des stocks : évolution des principales séries de CPUE, ou évaluation des stocks basée sur la production excédentaire. Les deux dépendent de la disponibilité d'un indice d'abondance généré d'une manière similaire à ce qui est actuellement utilisé par le GTTrM pour l'évaluation du stock de germon. L'une d'entre elles exige également de bonnes estimations du total des captures de toutes les flottilles.
- La poursuite des travaux sur cet exercice d'ESG nécessitera la mise à disposition de ressources financières. Jusqu'à présent, le développement a été financé en nature par la DG-MARE et la DG-JRC de la Commission européenne, mais il est peu probable que cela se poursuive en raison des changements de personnel à partir de juillet 2019.

Sélection des PG conformément aux directives du CTPG01 (2017)

L'objectif de réglage fait référence à un objectif de gestion-clé que l'on peut s'attendre à ce que la PG atteigne avec précision (p. ex. atteindre $SB \geq SB_{PME}$ avec une probabilité de 50% d'ici 2024). L'objectif d'optimisation porte normalement sur une biomasse souhaitable (en termes de risque de dépassement des points de référence et/ou de délai de reconstitution) et a une très forte influence sur le rendement réalisable (car le risque sur la biomasse et les prises réalisables sont étroitement liés). L'optimisation permet de s'assurer que les PG candidates sont identiques en ce qui concerne cet objectif hautement prioritaire, ce qui facilite le choix parmi les PG en fonction de leur performance par rapport aux objectifs de gestion secondaires (p. ex. le rendement et la stabilité des prises). Idéalement, la Commission aura réduit les objectifs d'optimisation à 1 ou 2 avant la

*Iago Mosqueira. Commission européenne, Centre commun de recherche, Direction D - Ressources durables, Unité D.02 Eau et ressources marines, Via E. Fermi 2749, 21027 Ispra VA, Italie. iago.mosqueira@ec.europa.eu

sélection. La 1e session du CTPG en 2017 a défini 4 objectifs intérimaires de mise au point pour exploration :

- A1 : $\text{Pr}(\text{moyenne}(\text{SB}(2019-2038)) \geq \text{SB}(\text{PME})) = 0,5$. SB moyenne sur la période 2019-2038 dépasse SBPME dans exactement 50% des simulations).
- A2 : $\text{Pr}(\text{zone verte de Kobe } 2019-2038) = 0,5$. L'état du stock se situe dans le quadrant vert de Kobe sur la période 2019-2038 exactement 50% du temps (en moyenne sur toutes les simulations).
- A3 : $\text{Pr}(\text{zone verte de Kobe } 2019-2038) = 0,6$. L'état du stock se situe dans le quadrant vert de Kobe sur la période 2019-2038 exactement 60 % du temps (en moyenne sur toutes les simulations).
- A4 : $\text{Pr}(\text{zone verte de Kobe } 2019-2038) = 0,7$. L'état du stock se situe dans le quadrant vert de Kobe sur la période 2019-2038 exactement 70 % du temps (en moyenne sur toutes les simulations).

Le CTPG01 (2017) a en outre reconnu qu'il était souhaitable d'imposer d'autres contraintes aux PG :

- Le total admissible des captures (TAC) doit être fixé tous les trois ans (et maintenu constant dans l'intervalle).
- Un maximum de 15% de changement au TAC (augmentation ou diminution) par rapport au TAC précédent.

Procédures de gestion candidates

PG de la classe “M” (basée sur un modèle)

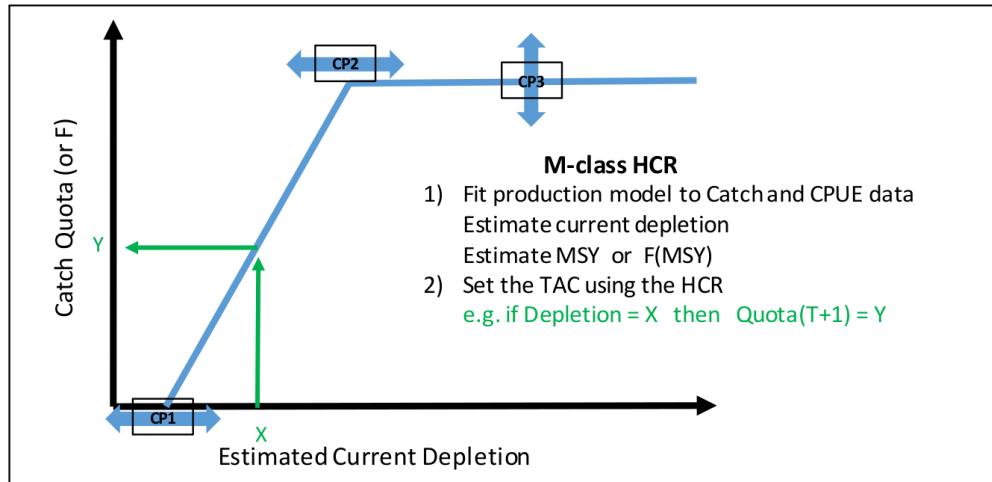


Figure 1: Les PG basées sur un modèle (de classe M) comportent deux étapes : 1) l'ajustement d'un modèle simple de production excédentaire et 2) l'application d'une règle d'exploitation (HCR) aux estimations du modèle. Les paramètres de contrôle (CP1-CP3) qui définissent la forme de la HCR (et éventuellement les contraintes de changement de TAC) diffèrent d'une PG de classe M à l'autre.

PG de classe “D” (basées sur les données)

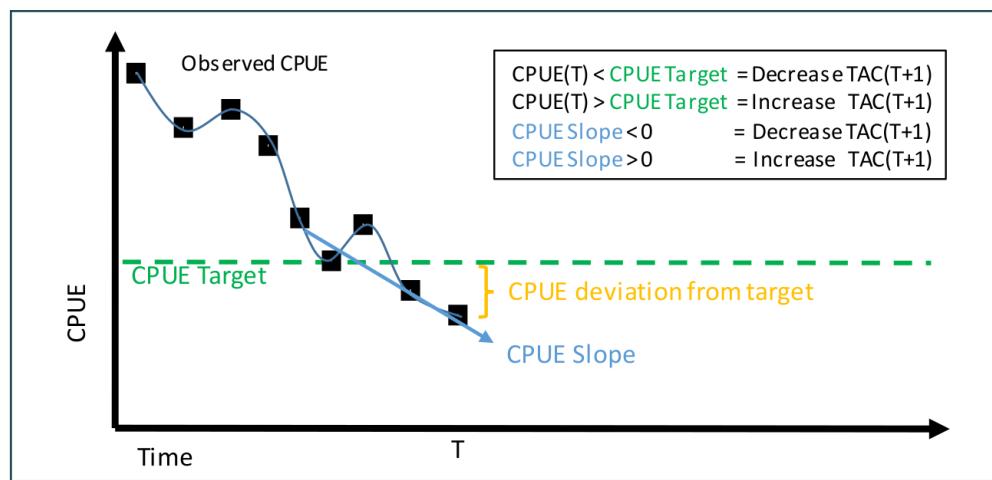


Figure 2: Les PG de classe D, qui se basent sur des données, tentent de gérer la pêche de manière à atteindre une valeur cible de CPUE palangrière normalisée (annuelle, moyenne régionale). Le TAC suivant est augmenté par rapport au TAC actuel si la CPUE actuelle est supérieure à la CPUE-cible et si la tendance de la CPUE augmente. Inversement, le TAC suivant est diminué par rapport au TAC actuel si la CPUE actuelle est inférieure à la CPUE-cible et si la tendance de la CPUE diminue. Si l'emplacement de la CPUE par rapport à la cible et la pente de la CPUE sont dans des directions opposées, la variation du TAC pourrait être dans les deux sens, selon l'ampleur de ces indicateurs et les paramètres de contrôle associés. Les paramètres de contrôle incluent : 1) le nombre d'années dans le calcul de la pente de la CPUE, 2) la réactivité à l'écart de la CPUE par rapport à la cible, 3) la réactivité à la pente de la CPUE et 4) la cible de la CPUE (le paramètre d'optimisation dans ce cas).

Résumé des performances des procédures de gestion candidates pour le germon

Les classements des PG par rapport aux principaux indicateurs de performance sont présentés dans le tableau 1 et les figures 3-9 illustrent les caractéristiques de performance. Des tableaux de performance plus détaillés sont présentés à l'annexe 1 (résumés pour différentes périodes).

Nous aimerais souligner quelques points-clés :

- Les niveaux de réglage définis par TCMP02 semblent couvrir une plage raisonnable de l'espace de compromis de performance, étant donné l'état du stock au début de la période de simulation.
- La performance de réglage est calculée sur une période plus courte (2030-2034), comme suggéré pour le patudo, afin d'éviter de forcer le stock à descendre des niveaux actuels et d'atteindre des niveaux de performance moyens.
- Les niveaux de réglage sont généralement plus importants que ceux de la classe de MP pour déterminer la performance.
- Les prises moyennes sont égales ou supérieures aux niveaux actuels, mais les incertitudes peuvent également entraîner une baisse des prises moyennes au cours de la période.
- Les niveaux de capture et de risque attendus sont clairement liés au choix de l'objectif, avec des perspectives à long terme plus sûres obtenues en échange d'un rendement moyen inférieur.
- Toutes les PG semblent être en mesure de maintenir le stock en moyenne à des niveaux très stables, mais il y a une probabilité non nulle que le stock soit réduit même par la PG la plus conservatrice.
- Il est à noter que la session de cette année du GTTTm est susceptible de recommander un certain niveau de révision du modèle opérationnel actuel. Cela ne devrait pas modifier considérablement notre perception de la productivité du stock, mais aura des implications en termes de charge de travail et de ressources.

Demandes de commentaires du CTPG

Les points suivants sont fournis pour suggérer le type de questions sur lesquelles les scientifiques pourraient bénéficier d'un retour et d'un dialogue avec le CTPG03.

- Le CTPG est-il disposé à réduire les quatre objectifs actuels à un ou deux ? Les compromis identifiés actuellement sont-ils suffisants pour guider le CTPG pour une telle décision ?
- Existe-t-il d'autres considérations que les scientifiques devraient intégrer à la prochaine étape de l'analyse ?

Résultats de l'optimisation des PG

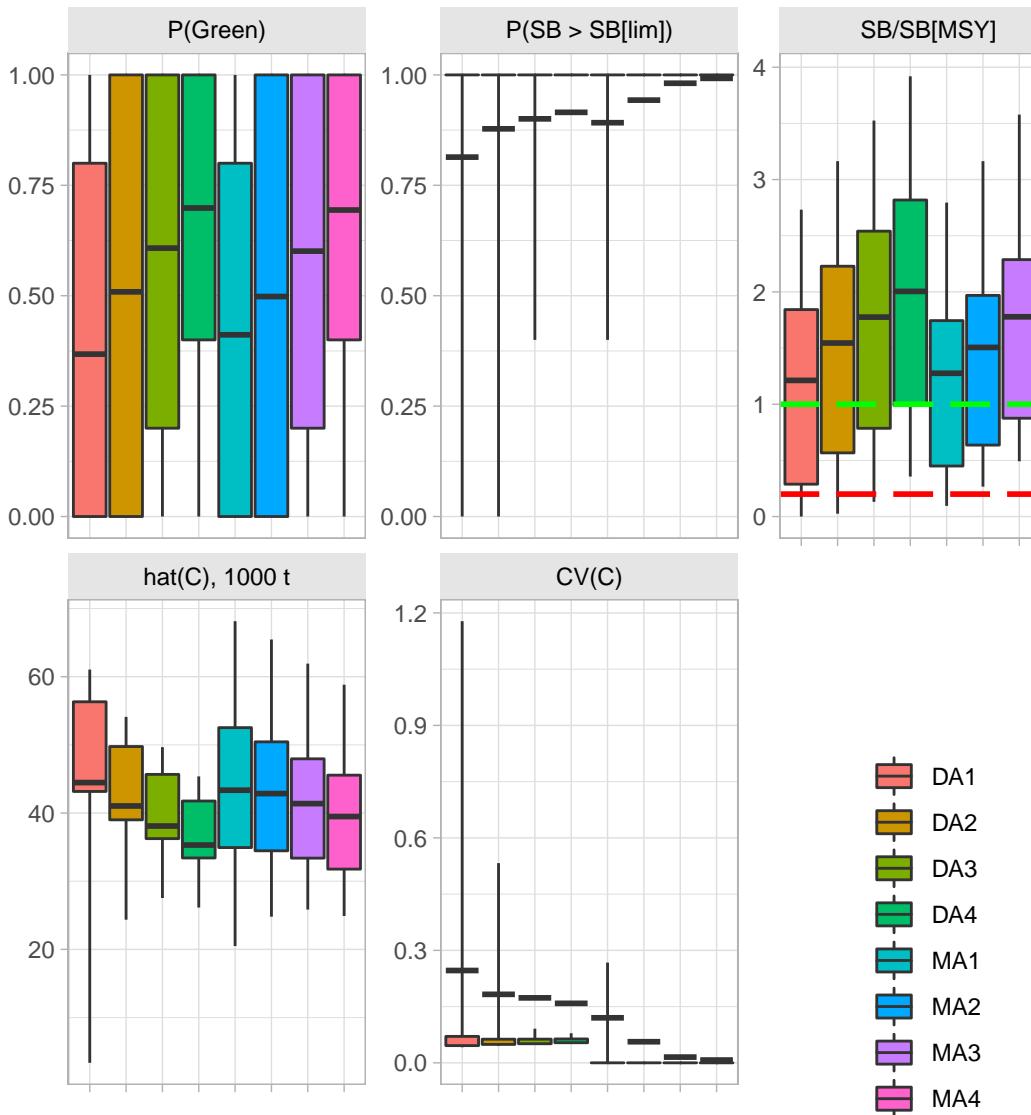


Figure 3: Graphiques comparant la performance des huit procédures de gestion candidates, des deux classes (M et D), adaptées aux quatre objectifs de gestion (A1-A4), et selon cinq indicateurs de performance en moyenne sur la période 2019-2038. La ligne horizontale est la médiane, tandis que les cases représentent les percentiles 25-75 et les lignes minces les percentiles 10-90. Les lignes horizontales rouges et vertes représentent les limites provisoires et les points de référence-cibles pour la mesure de performance de SB/SB_{PME} .

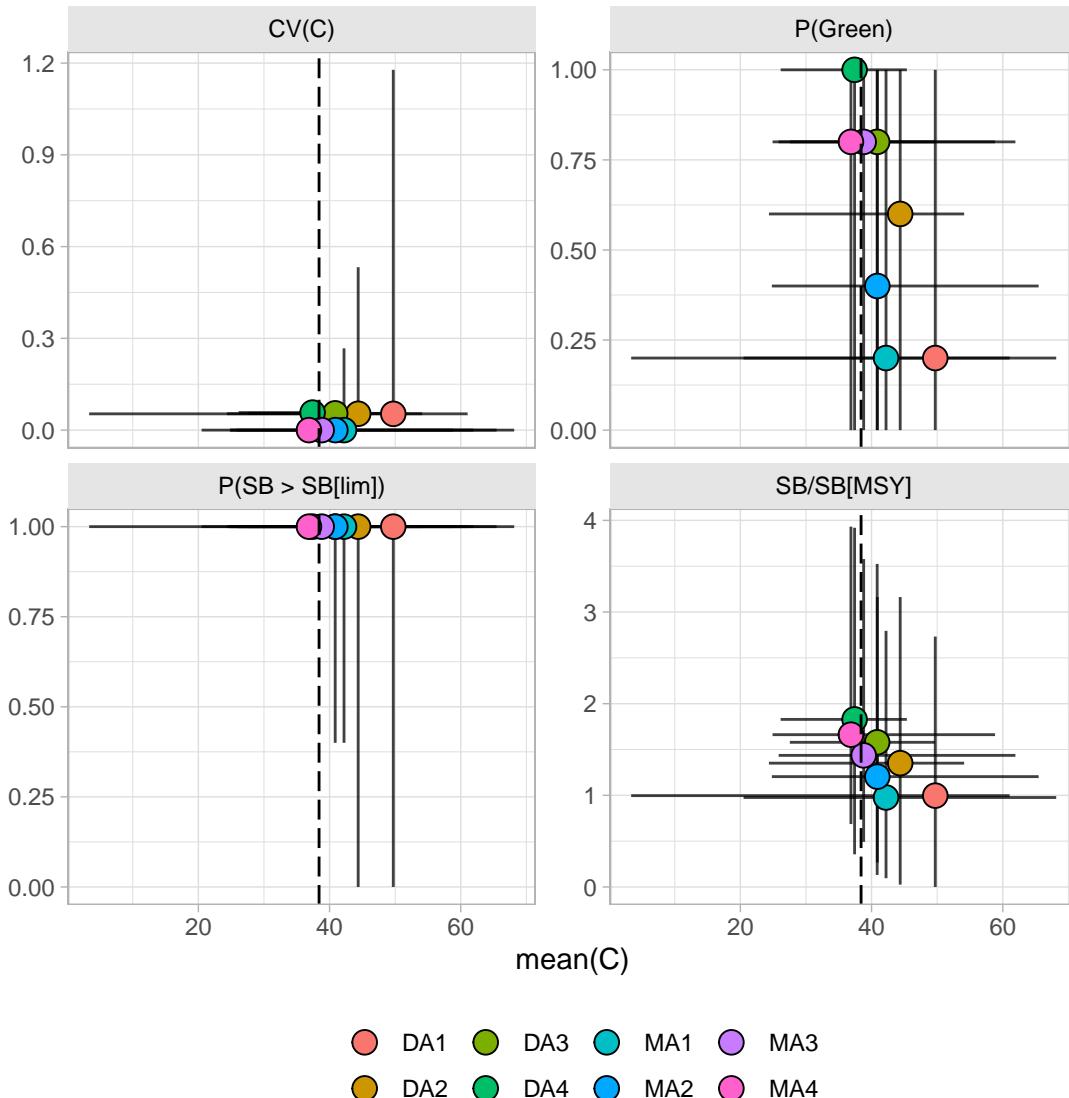


Figure 4: Diagrammes de compromis comparant la performance des huit procédures de gestion candidates, des deux classes(M et D), ajustées pour les quatre objectifs de gestion (A1-A4), et pour les prises moyennes par rapport à quatre indicateurs de performance, tous calculés en moyenne sur la période 2019-2038. Le cercle indique la valeur médiane, tandis que les lignes représentent les centiles 10 à 90. Les lignes horizontales rouges et vertes représentent les limites provisoires et les points de référence-cibles pour la mesure de performance de la moyenne de SB/SB_{PME} .

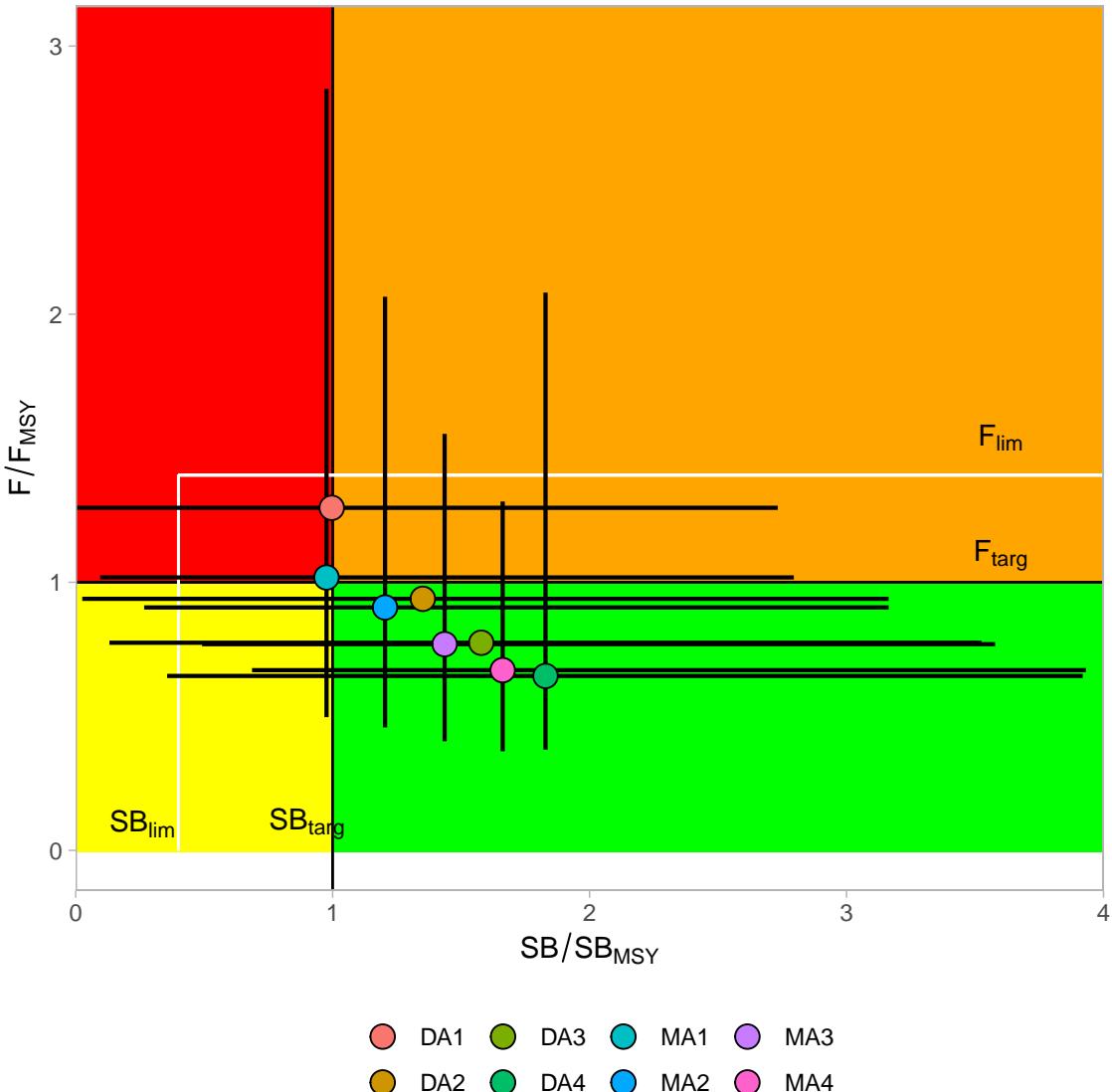


Figure 5: Diagramme de Kobe comparant la performance des huit procédures de gestion candidates, de deux classes (M et D), et optimisées pour les quatre objectifs de gestion (A1-A4), en moyenne sur la période 2019-2038. Le cercle indique la valeur médiane, tandis que les lignes représentent les centiles 10 à 90. Les lignes noires indiquent les points de référence-limites le long des deux dimensions.

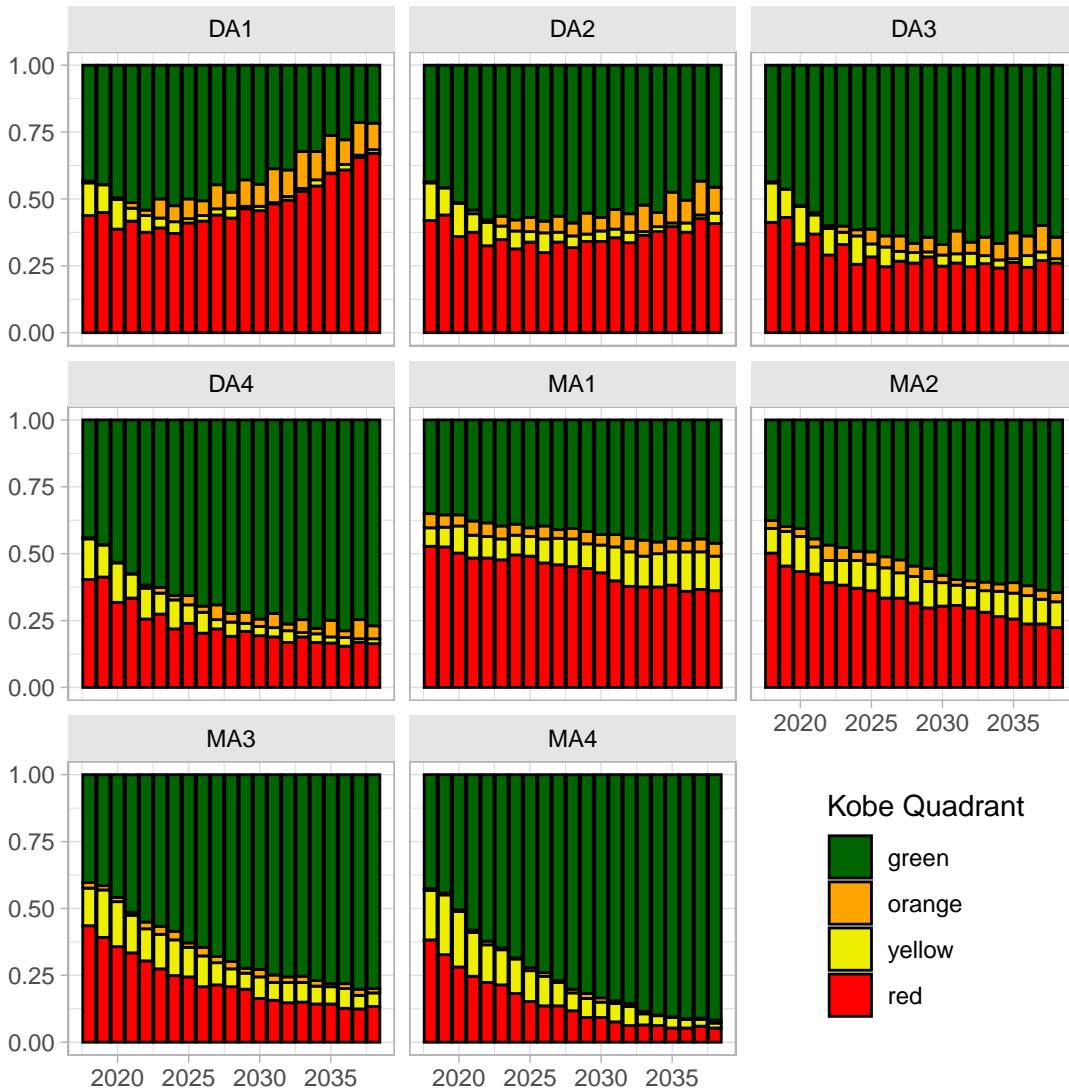


Figure 6: Proportion dans le temps des simulations dans chacun des quadrants de Kobe au fil du temps pour chacune des PG candidates issues des deux classes (M et D), et optimisées pour les quatre objectifs de gestion (A1-A4).

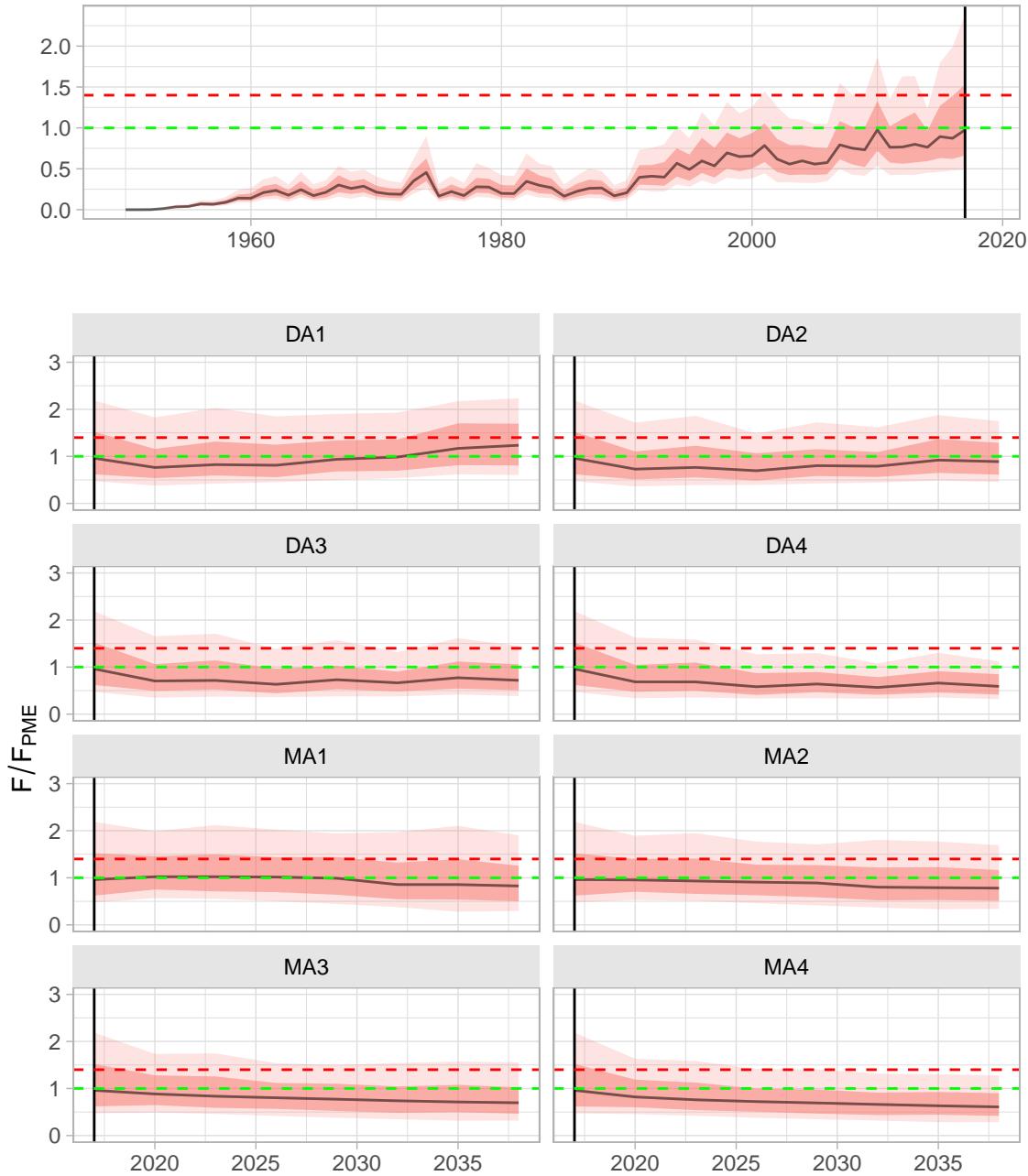


Figure 7: Série temporelle de la mortalité par pêche par rapport à celle à la PME (F/F_{PME}). Le panneau supérieur montre la trajectoire du MO, tandis que les panneaux inférieurs les montrent pour chacune des huit procédures de gestion candidates, des deux classes (M et D), et optimisées pour les quatre objectifs de gestion (A1-A4). Le cercle noir indique la valeur médiane, tandis que les zones ombrées représentent les centiles 25 à 75 et les centiles 10 à 90. Les lignes horizontales rouges et vertes représentent les limites provisoires et les points de référence-cibles pour F/F_{PME} .

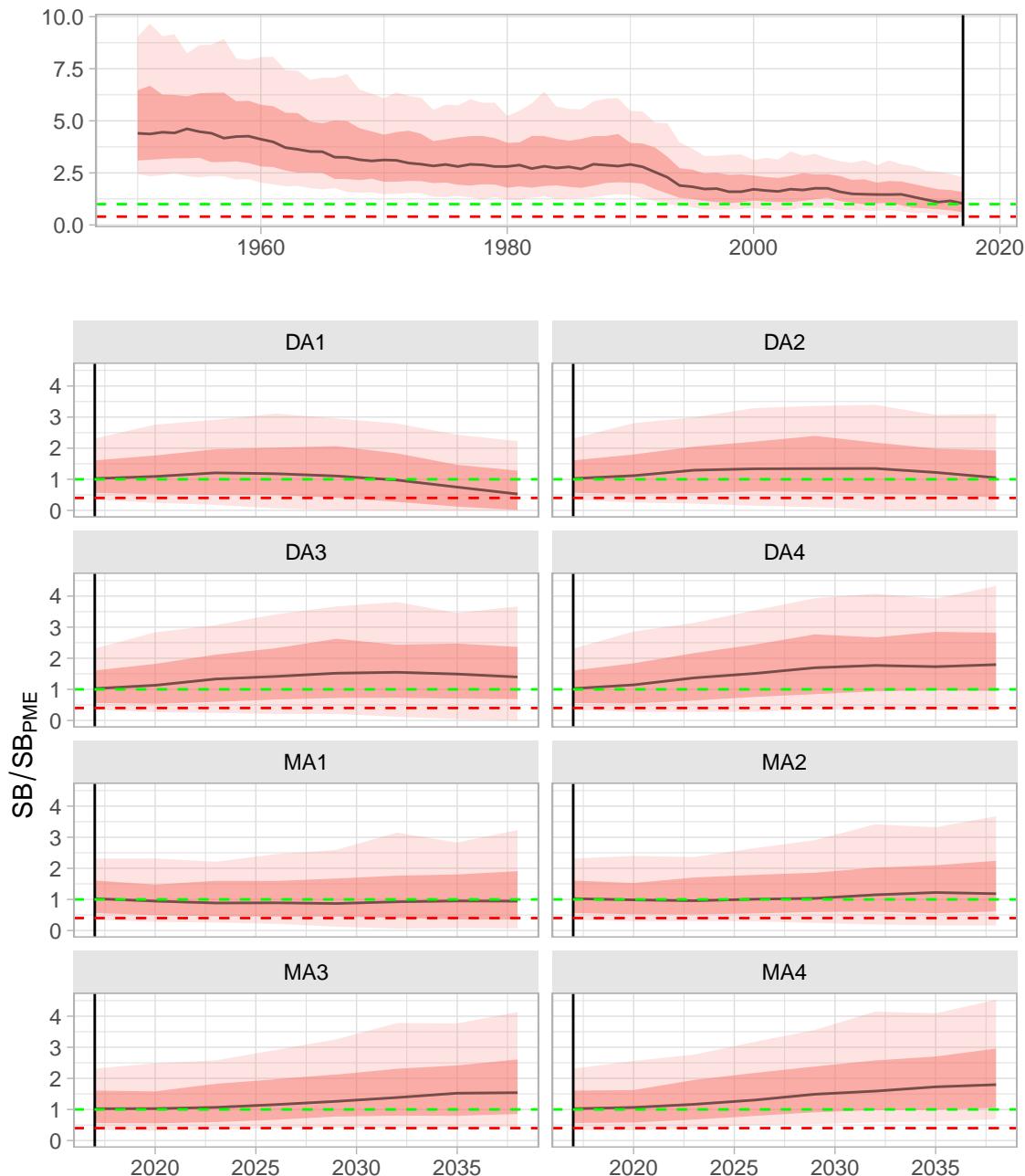


Figure 8: Série temporelle de la biomasse reproductrice par rapport à celle à la PME (SB/SB_{PME}). Le panneau supérieur montre la trajectoire du MO, tandis que les panneaux inférieurs les montrent pour chacune des huit procédures de gestion candidates, de deux classes (M et D), et optimisées pour les quatre objectifs de gestion (A1-A4). Le cercle noir indique la valeur médiane, tandis que les zones ombrées représentent les centiles 25 à 75 et les centiles 10 à 90. Les lignes horizontales rouges et vertes représentent les limites provisoires et les points de référence-cibles de SB/SB_{PME} .

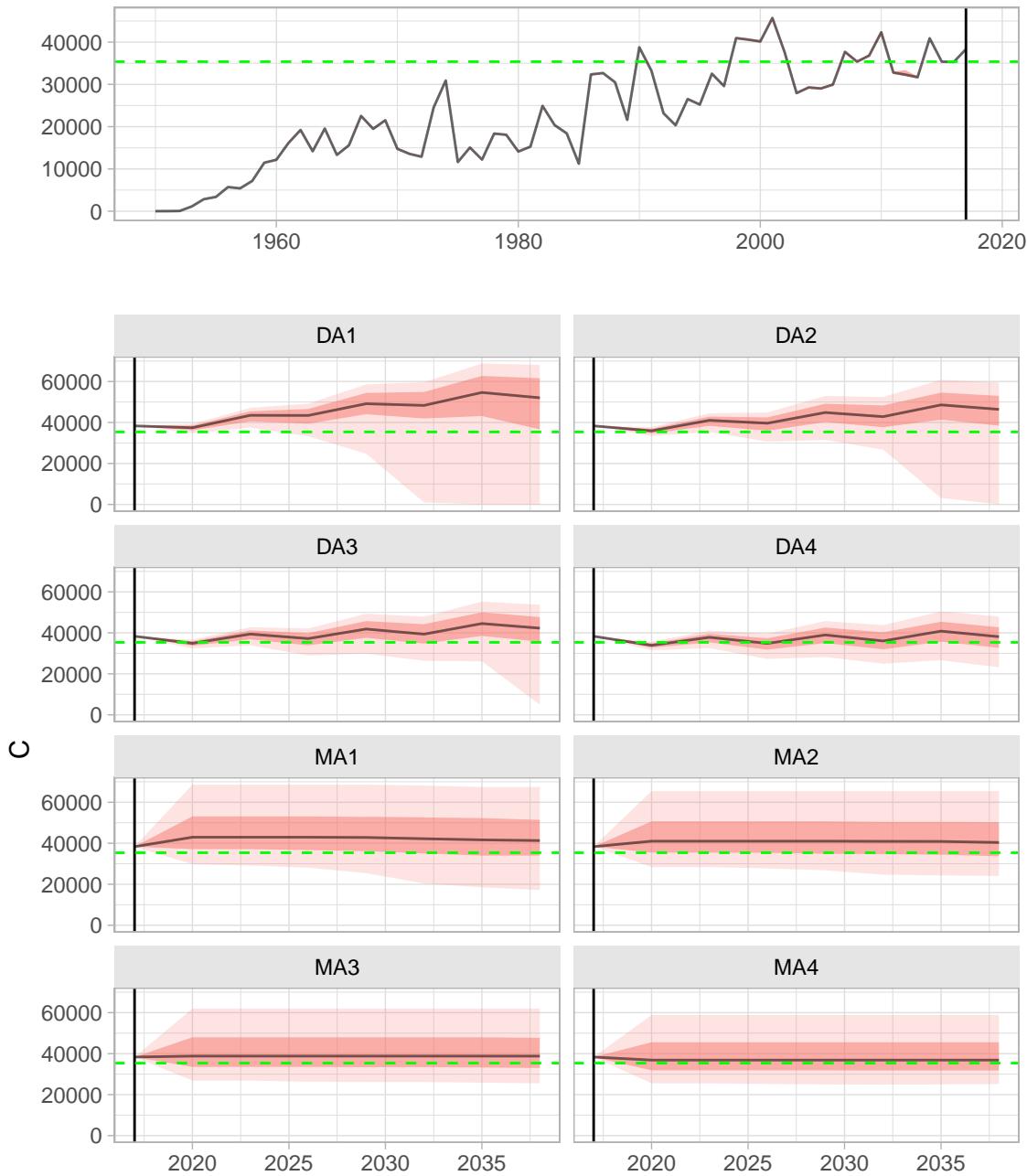


Figure 9: Série temporelle des prises totales (C). Le panneau supérieur montre la trajectoire du MO, tandis que les panneaux inférieurs les montrent pour chacune des huit procédures de gestion candidates, des deux classes (M et D), optimisées pour les quatre objectifs de gestion (A1-A4). Le cercle noir indique la valeur médiane, tandis que les zones ombrées représentent les percentiles 25 à 75 et les percentiles 10 à 90. La ligne horizontale verte représente le niveau des prises actuelles (2017).

Table 1: Performance des PG candidates par rapport aux principales mesures de performance (moyenne sur la période 2019-2038).

| mp | $P(SB > SB_{lim})$ | $CV(C)$ | $P(Green)$ | $\hat{C}, 1000t$ | SB/SB_{MSY} |
|-----|--------------------|---------|------------|---------------------|---------------|
| DA1 | > 0.99 (0.00-1.00) | 0.25 | 0.37 | 49.71 (3.36-61.05) | 1.2 |
| DA2 | > 0.99 (0.00-1.00) | 0.18 | 0.51 | 44.36 (24.35-54.11) | 1.5 |
| DA3 | > 0.99 (0.40-1.00) | 0.17 | 0.61 | 40.86 (27.54-49.67) | 1.8 |
| DA4 | > 0.99 (0.98-1.00) | 0.16 | 0.7 | 37.41 (26.14-45.38) | 2 |
| MA1 | > 0.99 (0.40-1.00) | 0.12 | 0.41 | 42.20 (20.49-68.15) | 1.3 |
| MA2 | > 0.99 (0.98-1.00) | 0.056 | 0.5 | 40.88 (24.80-65.46) | 1.5 |
| MA3 | > 0.99 (0.98-1.00) | 0.015 | 0.6 | 38.79 (25.84-61.92) | 1.8 |
| MA4 | > 0.99 (0.98-1.00) | 0.0074 | 0.69 | 36.85 (24.90-58.83) | 2 |

Table 2: Indicateurs de performance pour les huit PG candidates au cours des cinq premières années, 2019-2023.

| | Moyenne sur 5 ans | DA1 | DA2 | DA3 | DA4 | MA1 | MA2 | MA3 | MA4 |
|----|---|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Mean spawner biomass relative to unfished | SB/SB ₀ | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.21 | 0.22 | 0.24 | 0.25 |
| 2 | Mean spawner biomass relative to SBMSY | SB/SB _{MSY} | 1.30 | 1.34 | 1.37 | 1.39 | 1.09 | 1.15 | 1.22 |
| 3 | Mean fishing mortality relative to target | F/F _{target} | 1.45 | 1.34 | 1.27 | 1.20 | 1.29 | 1.17 | 1.05 |
| 4 | Mean fishing mortality relative to FMSY | F/F _{MSY} | 1.45 | 1.34 | 1.27 | 1.20 | 1.29 | 1.17 | 1.05 |
| 5 | Probability of being in Kobe green quadrant | P(Green) | 0.49 | 0.52 | 0.53 | 0.54 | 0.35 | 0.40 | 0.44 |
| 6 | Probability of being in Kobe red quadrant | P(Red) | 0.39 | 0.37 | 0.35 | 0.32 | 0.48 | 0.44 | 0.37 |
| 7 | Probability of SB greater or equal than SBMSY | P(SB >= SB _{MSY}) | 0.56 | 0.58 | 0.58 | 0.60 | 0.46 | 0.48 | 0.55 |
| 8 | Probability of spawner biomass being above 20 SB[0] | P(SB > 0.20 · SB ₀) | 0.55 | 0.56 | 0.57 | 0.57 | 0.44 | 0.47 | 0.51 |
| 9 | Probability of spawner biomass being above SBlim | P(SB > SB _{lim}) | 0.95 | 0.95 | 0.96 | 0.96 | 0.99 | 0.99 | 1.00 |
| 10 | Mean catch over years (1000 t) | \hat{C}_{1000t} | 39.27 | 37.66 | 36.59 | 35.53 | 46.18 | 44.10 | 41.72 |
| 11 | Mean proportion of MSY | C/MSY | 1.35 | 1.30 | 1.26 | 1.23 | 1.59 | 1.52 | 1.44 |
| 12 | Catch variability | CV(C) | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | Probability of fishery shutdown | P(C < 0.1 · PME) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Table 3: Indicateurs de performance pour les huit PG candidates au cours des 10 premières années, 2019-2028.

| | Moyenne sur 10 ans | SB/SB ₀ | DA1 | DA2 | DA3 | DA4 | MA1 | MA2 | MA3 | MA4 |
|----|---|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Mean spawner biomass relative to unfished | | 0.26 | 0.28 | 0.29 | 0.30 | 0.21 | 0.23 | 0.26 | 0.28 |
| 2 | Mean spawner biomass relative to SBMSY | SB/SB _{MSY} | 1.36 | 1.45 | 1.51 | 1.58 | 1.11 | 1.22 | 1.34 | 1.45 |
| 3 | Mean fishing mortality relative to target | F/F _{target} | 1.71 | 1.51 | 1.39 | 1.27 | 1.41 | 1.21 | 1.03 | 0.91 |
| 4 | Mean fishing mortality relative to FMSY | F/F _{MSY} | 1.71 | 1.51 | 1.39 | 1.27 | 1.41 | 1.21 | 1.03 | 0.91 |
| 5 | Probability of being in Kobe green quadrant | P(Green) | 0.49 | 0.54 | 0.57 | 0.60 | 0.38 | 0.43 | 0.50 | 0.56 |
| 6 | Probability of being in Kobe red quadrant | P(Red) | 0.40 | 0.36 | 0.32 | 0.29 | 0.47 | 0.41 | 0.33 | 0.27 |
| 7 | Probability of SB greater or equal than SBMSY | P(SB >= SB _{MSY}) | 0.56 | 0.62 | 0.65 | 0.67 | 0.49 | 0.54 | 0.61 | 0.67 |
| 8 | Probability of spawner biomass being above 20 SB[0] | P(SB > 0.20 · SB ₀) | 0.56 | 0.59 | 0.61 | 0.63 | 0.45 | 0.50 | 0.56 | 0.61 |
| 9 | Probability of spawner biomass being above SBlim | P(SB > SB _{lim}) | 0.92 | 0.93 | 0.93 | 0.94 | 0.96 | 0.98 | 0.99 | 1.00 |
| 10 | Mean catch over years (1000 t) | \hat{C}_{1000t} | 40.34 | 37.98 | 36.44 | 34.92 | 45.91 | 43.98 | 41.67 | 39.61 |
| 11 | Mean proportion of MSY | C/MSY | 1.39 | 1.31 | 1.26 | 1.21 | 1.58 | 1.52 | 1.44 | 1.37 |
| 12 | Catch variability | CV(C) | 0.17 | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | Probability of fishery shutdown | P(C < 0.1 · PME) | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Table 4: Indicateurs de rendement pour les huit PG candidates au cours de la totalité des 20 années, 2019-2038.

| | Moyenne sur 20 ans | SB/SB_0 | DA1 | DA2 | DA3 | DA4 | MA1 | MA2 | MA3 | MA4 |
|----|---|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Mean spawner biomass relative to unfished | | 0.24 | 0.28 | 0.31 | 0.34 | 0.23 | 0.27 | 0.31 | 0.34 |
| 2 | Mean spawner biomass relative to SBMSY | SB/SB _{MSY} | 1.23 | 1.47 | 1.63 | 1.80 | 1.22 | 1.39 | 1.60 | 1.78 |
| 3 | Mean fishing mortality relative to target | F/F_{target} | 2.44 | 1.85 | 1.59 | 1.38 | 1.47 | 1.23 | 1.01 | 0.85 |
| 4 | Mean fishing mortality relative to FMSY | F/F_{MSY} | 2.44 | 1.85 | 1.59 | 1.38 | 1.47 | 1.23 | 1.01 | 0.85 |
| 5 | Probability of being in Kobe green quadrant | $P(Green)$ | 0.40 | 0.52 | 0.59 | 0.65 | 0.40 | 0.48 | 0.56 | 0.63 |
| 6 | Probability of being in Kobe red quadrant | $P(Red)$ | 0.47 | 0.37 | 0.30 | 0.24 | 0.45 | 0.38 | 0.30 | 0.23 |
| 7 | Probability of SB greater or equal than SBMSY | $P(SB >= SB_{MSY})$ | 0.56 | 0.65 | 0.71 | 0.75 | 0.49 | 0.59 | 0.71 | 0.78 |
| 8 | Probability of spawner biomass being above 20 SB[0] | $P(SB > 0.20 \cdot SB_0)$ | 0.50 | 0.59 | 0.65 | 0.69 | 0.47 | 0.54 | 0.62 | 0.69 |
| 9 | Probability of spawner biomass being above SBlim | $P(SB > SB_{lim})$ | 0.85 | 0.90 | 0.92 | 0.93 | 0.93 | 0.96 | 0.99 | 1.00 |
| 10 | Mean catch over years (1000 t) | \hat{C}_{1000t} | 42.64 | 39.93 | 37.71 | 35.50 | 44.43 | 43.32 | 41.51 | 39.56 |
| 11 | Mean proportion of MSY | C/MSY | 1.47 | 1.38 | 1.30 | 1.23 | 1.53 | 1.49 | 1.43 | 1.36 |
| 12 | Catch variability | $CV(C)$ | 0.34 | 0.26 | 0.23 | 0.20 | 0.09 | 0.04 | 0.01 | 0.00 |
| 13 | Probability of fishery shutdown | $P(C < 0.1 \cdot PME)$ | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |