

Mise à jour de l'évaluation des procédures de gestion du patudo de la CTOI- Juin 2019¹

État d'avancement de l'évaluation des procédures de gestion

- L'évaluation des procédures de gestion (PG) se poursuit au sens strict (c'est-à-dire comme dans le cas de la Commission baleinière internationale et de la Commission pour la conservation du thon rouge du Sud), à savoir que les données d'entrée de la PG, l'analyse et la règle d'exploitation (HCR) sont toutes définies au préalable et testées par simulation toutes ensemble.
- Le modèle d'exploitation (simulateur) du jeu de référence pour le patudo est en cours d'élaboration itérative en liaison avec les demandes des groupes de travail techniques de la CTOI (GTTT et GTM). La dernière itération a été recommandée par le groupe de travail informel sur l'ESG (comité directeur), mais n'a pas encore été approuvée par les groupes de travail officiels ou le Comité scientifique.
- Plusieurs PG génériques ont été évaluées pour chacun des objectifs de réglage demandés par le CTPG02 (2018). Un petit sous-ensemble est présenté ici pour illustrer les performances typiques.
- La principale priorité en matière de retours pour le CTPG03 est d'affiner les objectifs de gestion et les cibles de réglage de la PG.
- Le financement du soutien scientifique et technique prend fin en décembre 2019.

Guide d'élaboration de la PG du patudo (CTPG02, 2018)

L'objectif de réglage fait référence à un seul objectif de gestion-clé que les PG peuvent atteindre avec précision (par exemple, atteindre $SB \geq SB_{PME}$ avec une probabilité de 50% d'ici 2024). L'objectif de réglage porte généralement 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 de sur la biomasse et les prises réalisables sont étroitement liés). Le réglage 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 rendement par rapport aux objectifs de gestion secondaires (p. ex. le rendement et la stabilité des prises). Idéalement, la Commission aura réduit les objectifs de réglage à 1 ou 2 avant la sélection des PG. Cela permettra aux développeurs des PG de se concentrer sur le développement des PG. Le CTPG02 (2018) a défini 3 objectifs de réglage du patudo pour cette itération :

B1 : $Pr(\text{zone verte de Kobe } 2030:2034) = 0,5$. L'état du stock se situe dans le quadrant vert de Kobe sur la période 2030-2034 exactement 50% du temps (moyenne calculée sur toutes les simulations).

B2 : $Pr(\text{zone verte de Kobe } 2030:2034) = 0,6$. L'état du stock se situe dans le quadrant vert de Kobe sur la période 2030-2034 exactement 60 % du temps (en moyenne sur toutes les simulations).

B3 : $Pr(\text{zone verte de Kobe } 2030:2034) = 0,7$. L'état du stock se situe dans le quadrant vert de Kobe sur la période 2030-2034 exactement 70% du temps (en moyenne sur toutes les simulations).

¹ D. Kolody & P. Jumppanen, CSIRO, Australie (courriel : dale.kolody@csiro.au), avec les conseils du groupe de travail informel de la CTOI sur l'ESG (comité directeur du projet). Appui financier du Fonds pour l'environnement mondial - Océans communs - Zones au-delà de la juridiction nationale (par l'intermédiaire de la FAO) et du CSIRO (les organismes de financement n'approuvent pas nécessairement les résultats).

Le CTPG02 (2018) 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 entre les réglages).
- Modification maximale de 15 % du TAC (augmentation ou diminution) par rapport au TAC précédent.

Nom des procédures de gestion

Le premier caractère du nom d'une PG candidate désigne la classe de PG, et les deux caractères suivants indiquent le critère de réglage, par exemple **DB1 : PG basée sur les données (panneau inférieur ci-dessous) réglée pour atteindre B1 (défini ci-dessus)**. Habituellement, l'objectif de réglage est plus important que le type de PG pour déterminer la performance de gestion.

PG de la classe "M" (basée sur un modèle)

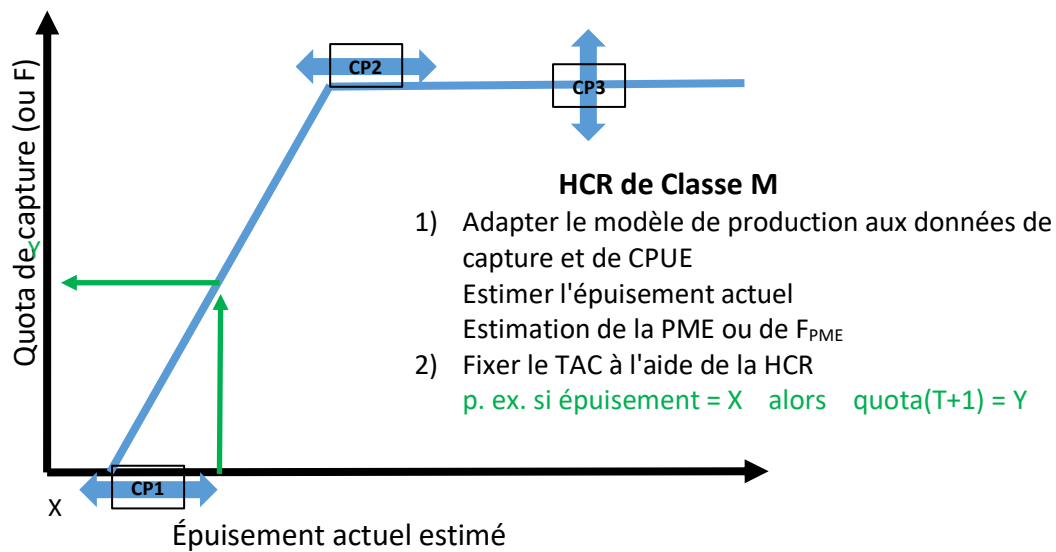


Figure 1. Les PG basées sur un modèle (de classe M) comportent deux étapes : 1) l'ajustement d'un modèle simple de production excédentaire et 2) l'application d'une règle d'exploitation (HCR) aux estimations du modèle. Les paramètres de contrôle (CP1-CP3) qui définissent la forme de la HCR (et éventuellement les contraintes de changement de TAC) diffèrent d'une PG de classe M à l'autre. Dans les exemples présentés ici, les CP1 et CP2 étaient constants (à différents niveaux dans les différentes PG candidates), tandis que l'optimisation numérique a été utilisée pour trouver la valeur du CP3 qui permet d'atteindre l'objectif précis de réglage.

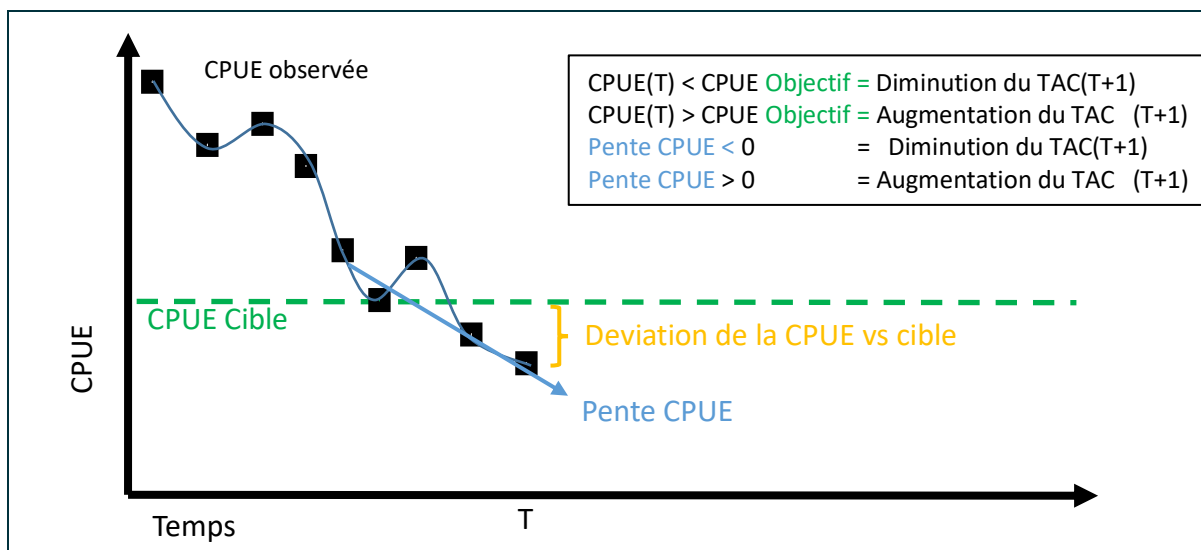
PG de classe " D " (basées sur les données)

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 de réglage dans ce cas). La contrainte de modification du TAC aura également une incidence sur le comportement des PG.

Résumé des performances des PG candidates pour le patudo

Le classement des PG par rapport aux principaux indicateurs de rendement est présenté au tableau 1 et les figures 3-9 illustrent les caractéristiques de performance. Des tableaux de rendement plus détaillés sont présentés à l'annexe 1 (résumés pour différentes périodes). Nous soulignons les points-clés suivants :

- Les niveaux de réglage définis par le CTPG02 semblent couvrir une gamme raisonnable de l'espace de compromis de performance.
- Les niveaux de réglage sont généralement plus importants que la classe de PG pour déterminer la performance.
- Tous les objectifs provisoires de réglage se traduisent par des prises moyennes projetées sur 20 ans qui sont susceptibles d'être un peu plus élevées que les prises actuelles. Toutefois, en raison de l'incertitude importante dans le système, les prises réalisées pourraient être considérablement plus élevées ou plus faibles que les prises actuelles.
- Les PG les plus agressives (réglées pour B1), ont tendance à augmenter les prises au départ, pour diminuer la probabilité d'être dans la zone verte de Kobe. Il en résulte un risque important pour la biomasse vers la fin de la période de projection (p. ex. après 2030) et la nécessité de réduire éventuellement les prises. Ceci est évident dans une moindre mesure pour le réglage de l'objectif B2. Les PG réglées pour de B3 suggèrent une dynamique future très stable.
- Étant donné qu'aucune mesure de gestion directe n'a été prise ces dernières années pour limiter les prises de patudo, il n'est pas certain que les prises élevées associées aux niveaux de pêche plus agressifs (B1 - B2) seraient atteintes dans les conditions actuelles de l'industrie.

Demandes de commentaires du CTPG

Les points suivants sont fournis pour suggérer le type de commentaires qui seraient le plus utile aux scientifiques pour la prochaine itération.

- 1) Est-il possible de réduire davantage le nombre d'objectifs de réglage à un ou deux ? Le facteur le plus important qui définit le comportement des PG est l'identification de l'arbitrage que la Commission souhaiterait faire à moyen terme en ce qui concerne les risques sur les captures et sur la biomasse.
- 2) Les objectifs de réglage seraient-ils plus faciles à interpréter et à communiquer s'ils étaient exprimés dans des unités différentes ? Par exemple, les niveaux de réglage actuels pourraient être exprimés à nouveau en termes de moyenne sur 20 ans de la courbe de Kobe (Figure 5), avec presque le même résultat :
 - $B1 \approx \Pr(\text{moyenne}(B(2021:2040))/B(PME)) > 1,20) = 0,5$
 - $B2 \approx \Pr(\text{moyenne}(B(2021:2040))/B(PME)) > 1,35) = 0,5$
 - $B3 \approx \Pr(\text{moyenne}(B(2021:2040))/B(PME)) > 1,45) = 0,5$
- 3) Les développeurs des PG ont tendance à supposer que la stabilité des risques liés aux prises et à la biomasse au fil du temps est souhaitable pour le patudo. Y a-t-il d'autres comportements de séries chronologiques que les développeurs devraient viser à produire ?

Tableau 1. Performance des PG candidates par rapport aux principales mesures de performance (moyenne sur la période 2021-2040). Les ombrages indiquent le rendement relatif (plus foncé = meilleur).

Procédure de gestion	Mesure de performance				
	SB/SB _{PME}	Prob(Vert)	Prob(SB>limite)	Prises moyennes	Variabilité des prises
MB1	1,21 (0,79-1,79)	0,59	0,81	103,9 (80,5-125,9)	5,25
MB2	1,18 (0,81-1,77)	0,58	0,83	106,5 (88,2-125,8)	4,90
MB3	1,38 (0,95-1,88)	0,67	0,88	98,0 (74,4-120,9)	5,08
DB1	1,33 (0,92-1,86)	0,67	0,88	102,1 (81,6-120,1)	4,77
DB2	1,46 (1,06-1,94)	0,73	0,92	94,3 (72,9-115,8)	4,67
DB3	1,46 (1,06-1,97)	0,74	0,93	91,7 (72,0-111,6)	4,79

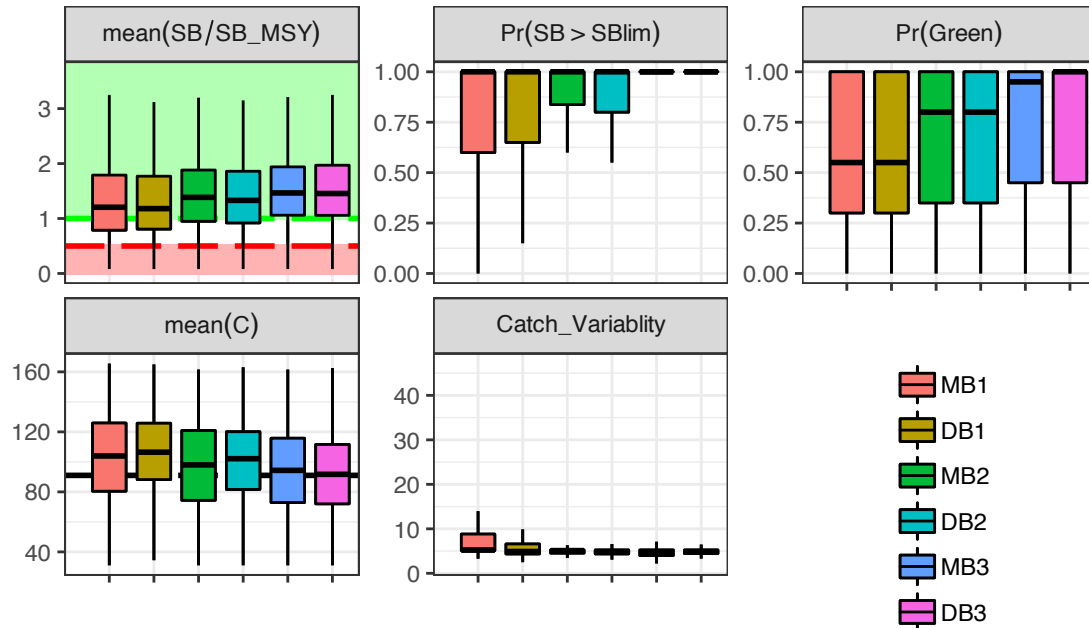


Figure 3. Graphiques comparatifs comparant les PG candidates par rapport à des mesures de performance-clés, en moyenne sur la période 2021-2040. La ligne horizontale est la médiane, les cases représentent les 25^e à 75^e percentiles, les lignes minces représentent les 10^e à 90^e percentiles. Les lignes horizontales rouges et vertes représentent les limites provisoires et les points de référence-cibles pour la mesure de performance moyenne SB/SB_{ME}. La ligne noire pointillée horizontale correspond aux prises de 2017.

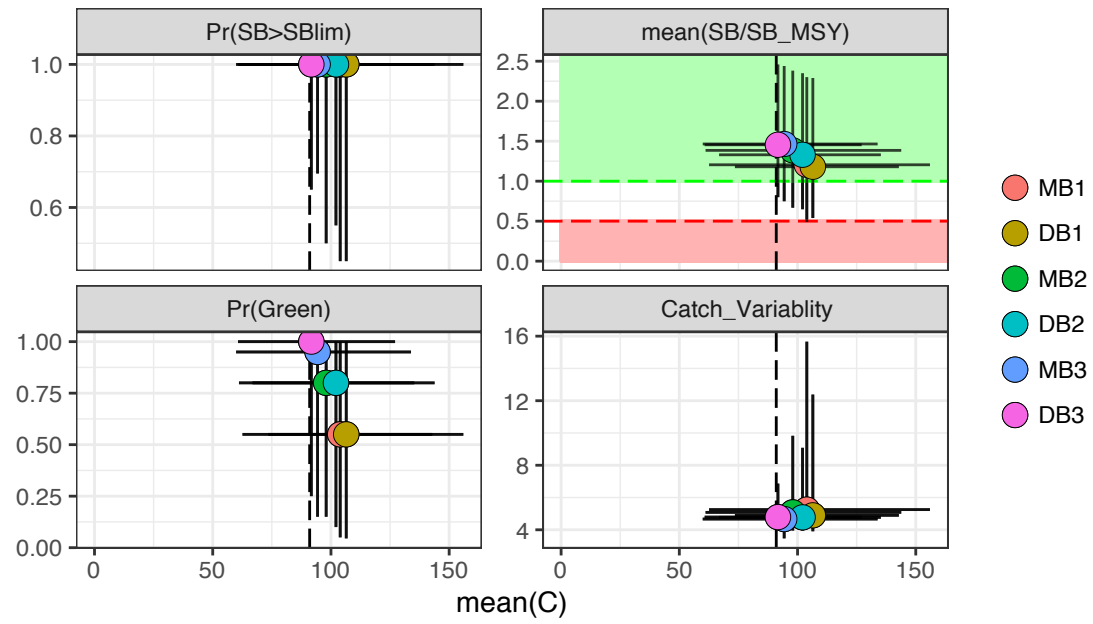


Figure 4. Diagrammes de compromis comparant les PG candidates en ce qui concerne les prises sur l'axe des X, et 4 autres mesures-clés de performance sur l'axe des Y, chacune étant calculée en moyenne sur la période 2021-2040. Le cercle est la médiane, les lignes représentent les 10^e à 90^e percentiles. Les lignes horizontales rouges et vertes représentent les limites provisoires et les points de référence-cibles pour la mesure de performance moyenne SB/SB_{PME}. La ligne noire verticale en pointillés représente les prises de 2017.

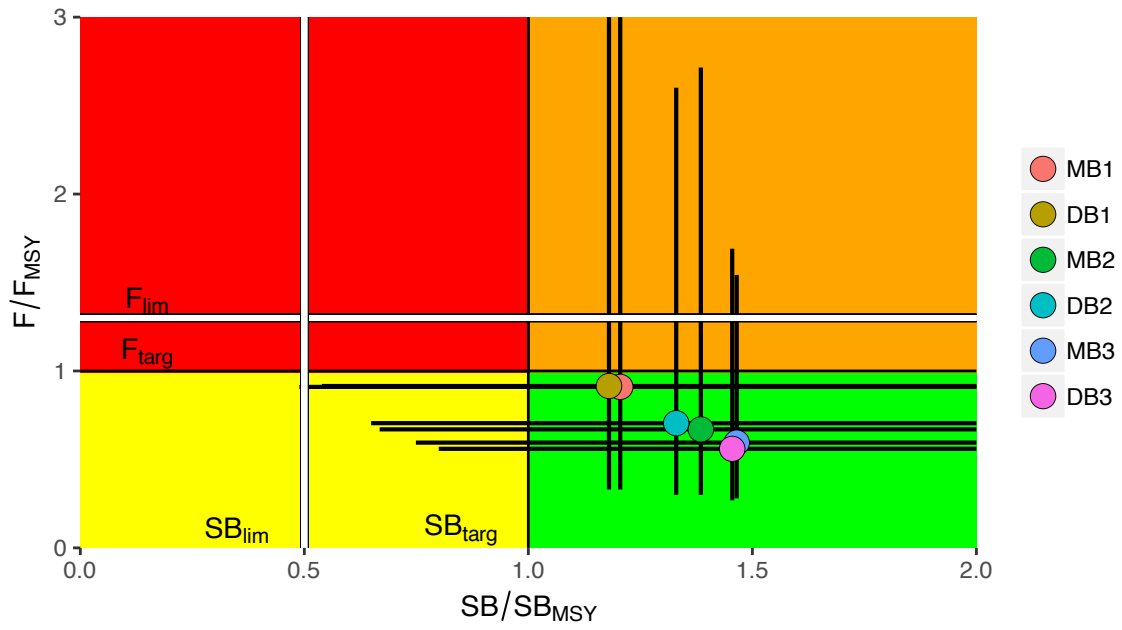


Figure 5. Diagramme de Kobe comparant les PG candidates sur la base de la performance moyenne prévue sur 20 ans (2021-2040). Le cercle est la médiane, les lignes représentent les 10^e à 90^e percentiles.

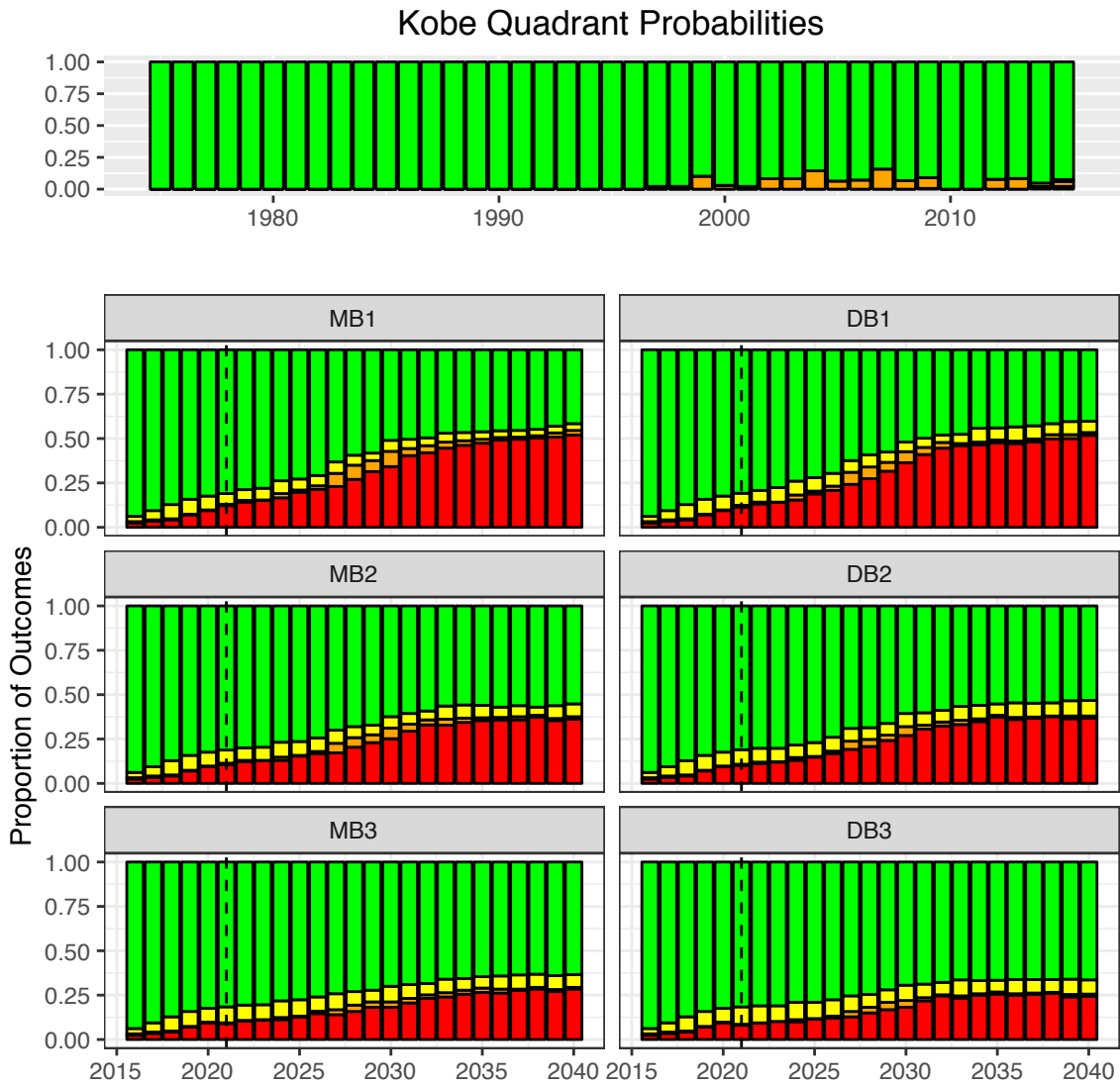


Figure 6. Proportion de simulations dans chacun des quadrants de Kobe au fil du temps pour chacune des PG candidates. Les estimations historiques sont incluses dans le panneau supérieur. Les panneaux inférieurs sont des projections, la première application de la PG étant indiquée par la ligne verticale discontinue (2021).

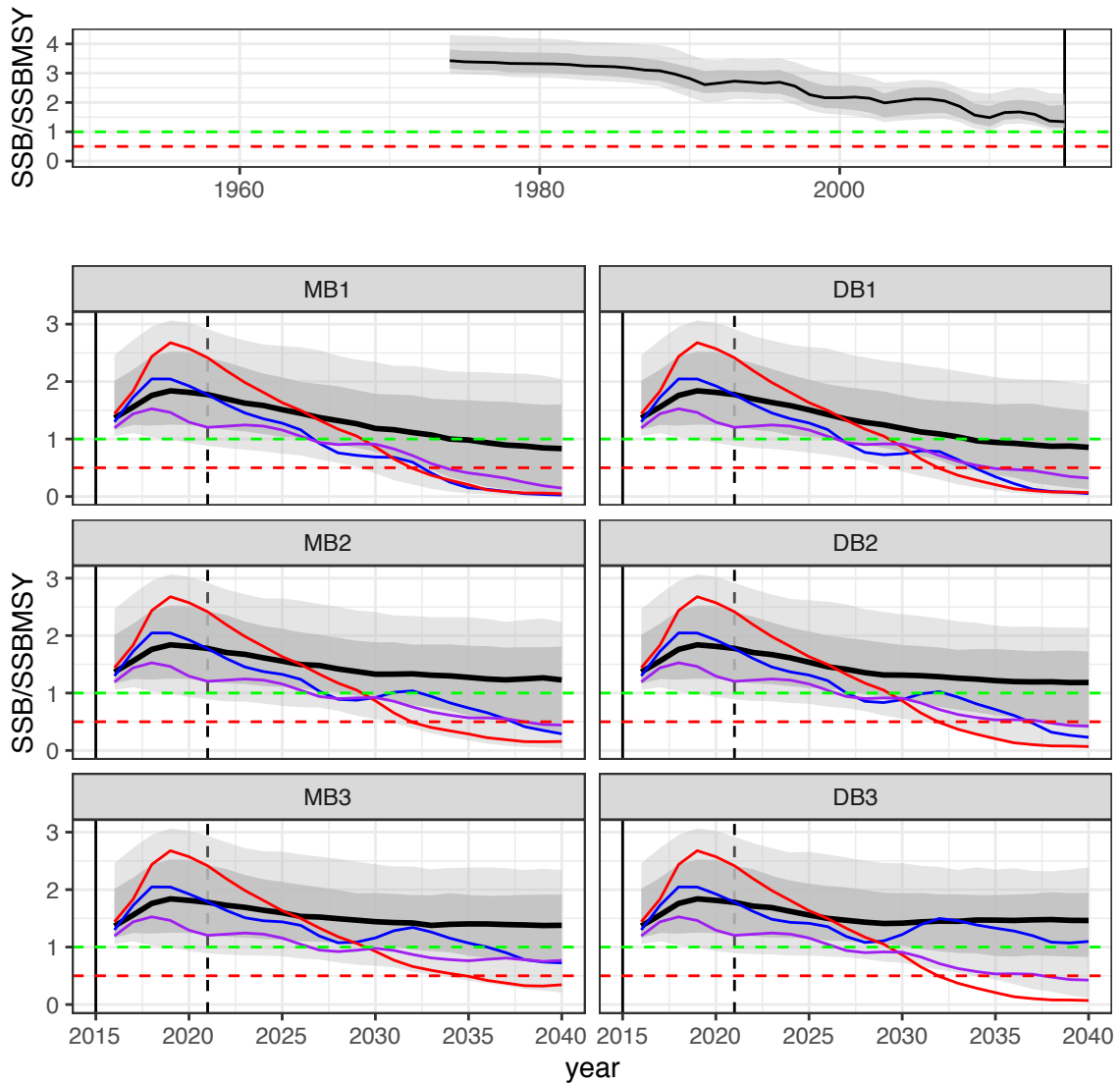


Figure 7. Série temporelle de la taille du stock reproducteur pour les PG candidates. Le panneau du haut représente les estimations historiques du modèle d'exploitation du scénario de référence, et les graphiques du bas représentent la période de projection. La ligne verticale pleine représente la dernière année utilisée dans le conditionnement historique. La ligne verticale discontinue représente la première année d'application de la PG. La médiane est représentée par la ligne noire épaisse, le ruban foncé représente les 25^e à 75^e centiles, le ruban clair représente les 10^e à 90^e centiles. Les lignes discontinues épaisses représentent les points de référence intermédiaire cible (vert) et limite (rouge). Les trois fines lignes de couleur représentent des exemples de réalisations individuelles (les mêmes scénarios de modèle d'exploitation pour différentes PG et mesures de performance), pour illustrer que la variabilité individuelle dépasse largement la médiane.

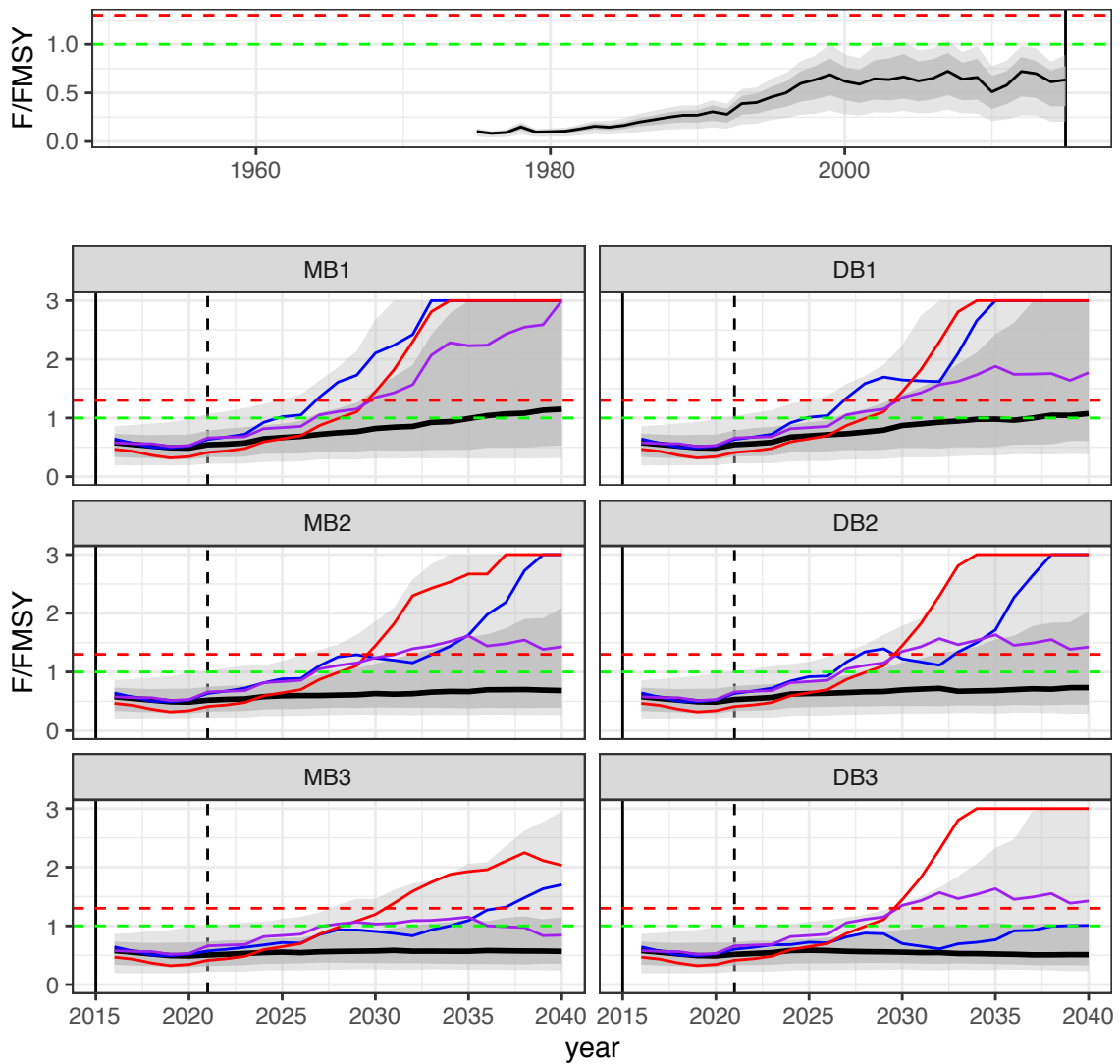


Figure 8. Série temporelle de l'intensité de pêche (borne supérieure tronquée à $F=3$) pour les PG candidates. Le panneau du haut représente les estimations historiques du modèle d'exploitation du scénario de référence, et les graphiques du bas représentent la période de projection. La ligne verticale pleine représente la dernière année utilisée dans le conditionnement historique. La ligne verticale discontinue représente la première année d'application de la PG. La médiane est représentée par la ligne noire épaisse, le ruban foncé représente les 25^e à 75^e centiles, le ruban clair représente les 10^e à 90^e centiles. Les lignes discontinues épaisses représentent les points de référence intermédiaire cible (vert) et limite (rouge). Les trois fines lignes de couleur représentent des exemples de réalisations individuelles (les mêmes scénarios de modèle d'exploitation pour différentes PG et mesures de performance), pour illustrer que la variabilité individuelle dépasse largement la médiane.

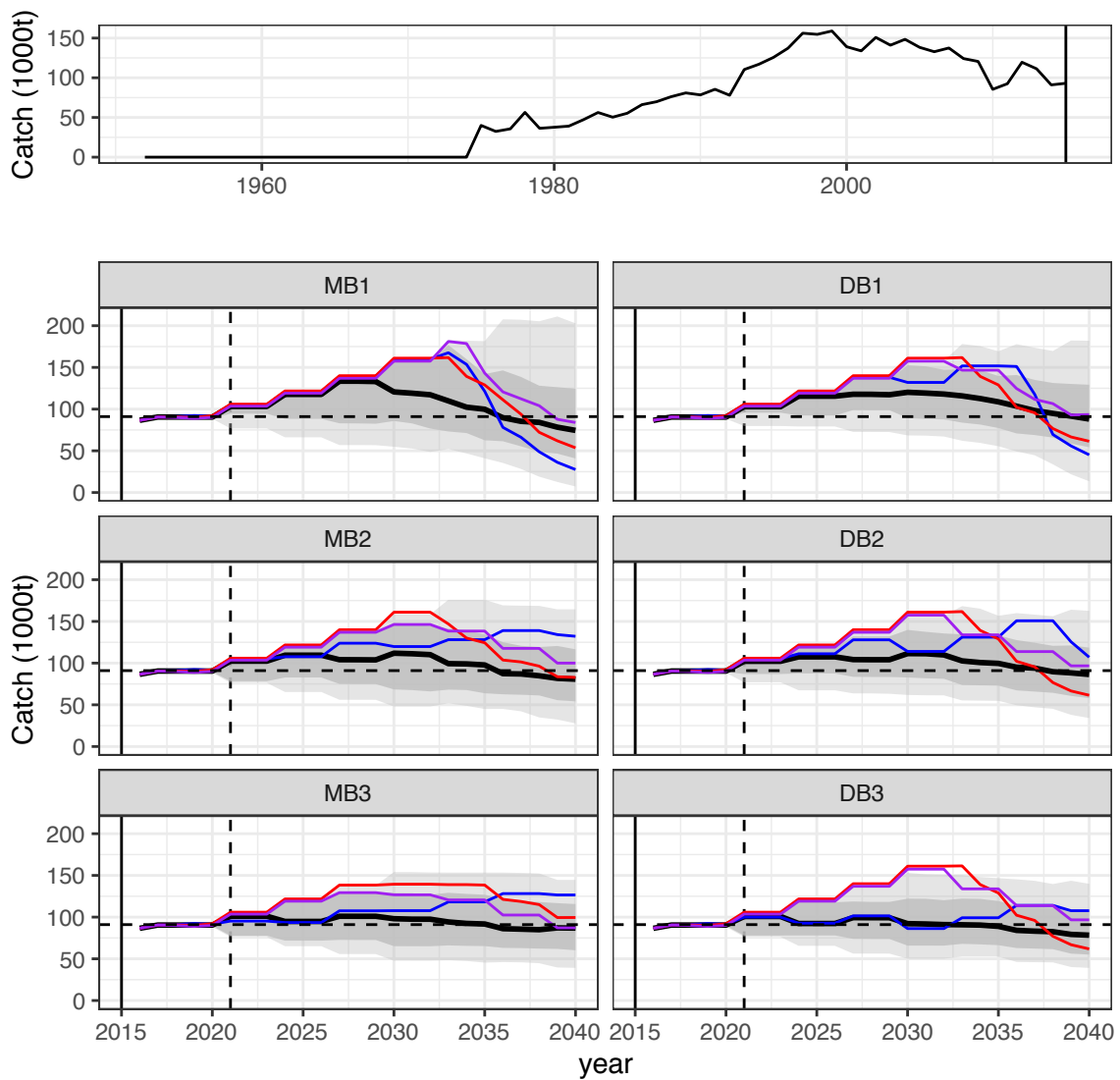


Figure 9. Série temporelle des prises pour les PG candidates. Le panneau du haut représente les estimations historiques du modèle d'exploitation du scénario de référence, et les graphiques du bas représentent la période de projection. La ligne verticale pleine représente la dernière année utilisée dans le conditionnement historique. La ligne verticale discontinue représente la première année d'application de la PG. La médiane est représentée par la ligne noire épaisse, le ruban foncé représente les 25^e à 75^e centiles, le ruban clair représente les 10^e à 90^e centiles. Les lignes discontinues épaisses représentent les points de référence intermédiaire cible (vert) et limite (rouge). Les trois fines lignes de couleur représentent des exemples de réalisations individuelles (les mêmes scénarios de modèle d'exploitation pour différentes PG et mesures de performance), pour illustrer que la variabilité individuelle dépasse largement la médiane.

Annexe 1. Tableaux résumés de performance des procédures de gestion candidates pour une gamme de périodes (agrégé par région et par pêcherie).

Tableau A1a. Performance des PG candidates pour les mesures de performance standard de la CTOI pour l'année 2021.

État : maximiser l'état du stock		Moyenne sur 1 an					
		MB1	MB2	MB3	DB1	DB2	DB3
Biomasse reproductrice moyenne par rapport à la biomasse vierge	SB/SB ₀	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Biomasse reproductrice minimale par rapport à la biomasse vierge	SB/SB ₀	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Biomasse reproductrice moyenne par rapport à SB _{PME}	SB/SB _{PME}	1,77	1,77	1,78	1,78	1,78	1,78
Mortalité par pêche moyenne par rapport à la F _{PME}	F/F _{cible}	0,54	0,54	0,52	0,53	0,50	0,51
Mortalité par pêche moyenne par rapport à la cible	F/F _{PME}	0,54	0,54	0,52	0,53	0,50	0,51
Probabilité d'être dans le quadrant vert de Kobe	SB, F	0,83	0,83	0,83	0,83	0,84	0,83
Probabilité d'être dans le quadrant rouge de Kobe	SB, F	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08
Sécurité : maximiser la probabilité de rester au-dessus d'un niveau de stock faible (c'est-à-dire minimiser le risque)							
Probabilité que la biomasse reproductrice soit supérieure à 20 % de SB ₀	SB	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Probabilité que la biomasse reproductrice soit supérieure à B _{Lim}	SB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rendement : maximiser les captures pour toutes les régions et tous les engins.							
Prises moyennes (1000 t)	C	103,21	102,91	102,36	102,20	101,07	100,79
CPUE relative moyenne (agrégée)	C	0,83	0,84	0,79	0,80	0,77	0,78
Prises moyennes par rapport à la PME	C/PME	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Stabilité : maximiser la stabilité des captures pour réduire l'incertitude commerciale.							
Variation proportionnelle absolue moyenne des prises	C	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Coefficient de variation des prises	C	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Probabilité d'arrêt d'exploitation	C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tableau A1b. Performance des PG candidates pour les mesures de performance standard de la CTOI pour la période de cinq ans 2021-2024.

État : maximiser l'état du stock		Moyenne sur 5 ans					
		MB1	MB2	MB3	DB1	DB2	DB3
Biomasse reproductrice moyenne par rapport à la biomasse vierge	SB/SB ₀	0,43	0,43	0,43	0,43	0,44	0,43
Biomasse reproductrice minimale par rapport à la biomasse vierge	SB/SB ₀	0,38	0,38	0,39	0,38	0,39	0,39
Biomasse reproductrice moyenne par rapport à SB _{PME}	SB/SB _{PME}	1,65	1,65	1,67	1,66	1,68	1,68
Mortalité par pêche moyenne par rapport à la F _{PME}	F/Fcible	0,60	0,61	0,55	0,58	0,54	0,56
Mortalité par pêche moyenne par rapport à la cible	F/F _{PME}	0,60	0,61	0,55	0,58	0,54	0,56
Probabilité d'être dans le quadrant vert de Kobe	SB, F	0,79	0,79	0,81	0,81	0,82	0,83
Probabilité d'être dans le quadrant rouge de Kobe	SB, F	0,15	0,14	0,12	0,12	0,10	0,09
Sécurité : maximiser la probabilité de rester au-dessus d'un niveau de stock faible (c'est-à-dire minimiser le risque)							
Probabilité que la biomasse reproductrice soit supérieure à 20 % de SB ₀	SB	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98
Probabilité que la biomasse reproductrice soit supérieure à B _{Lim}	SB	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Rendement : maximiser les captures pour toutes les régions et tous les engins.							
Prises moyennes (1000 t)	C	108,59	107,43	103,91	103,84	98,32	97,65
CPUE relative moyenne (agrégée)	C	0,85	0,86	0,81	0,83	0,77	0,79
Prises moyennes par rapport à la PME	C/PME	0,84	0,83	0,86	0,84	0,87	0,86
Stabilité : maximiser la stabilité des captures pour réduire l'incertitude commerciale.							
Variation proportionnelle absolue moyenne des prises	C	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Coefficient de variation des prises	C	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Probabilité d'arrêt d'exploitation	C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tableau A1c. Performance des PG candidates pour les mesures de performance standard de la CTOI pour la période de 10 ans 2021-2030.

État : maximiser l'état du stock		Moyenne sur 10 ans					
		MB1	MB2	MB3	DB1	DB2	DB3
Biomasse reproductrice moyenne par rapport à la biomasse vierge	SB/SB ₀	0,39	0,37	0,40	0,39	0,41	0,41
Biomasse reproductrice minimale par rapport à la biomasse vierge	SB/SB ₀	0,29	0,29	0,32	0,31	0,34	0,33
Biomasse reproductrice moyenne par rapport à SB _{PME}	SB/SB _{PME}	1,48	1,46	1,55	1,52	1,60	1,57
Mortalité par pêche moyenne par rapport à la F _{PME}	F/Fcible	0,70	0,72	0,60	0,66	0,56	0,59
Mortalité par pêche moyenne par rapport à la cible	F/F _{PME}	0,70	0,72	0,60	0,66	0,56	0,59
Probabilité d'être dans le quadrant vert de Kobe	SB, F	0,71	0,70	0,76	0,75	0,79	0,80
Probabilité d'être dans le quadrant rouge de Kobe	SB, F	0,20	0,20	0,16	0,16	0,13	0,12
Sécurité : maximiser la probabilité de rester au-dessus d'un niveau de stock faible (c'est-à-dire minimiser le risque)							
Probabilité que la biomasse reproductrice soit supérieure à 20 % de SB ₀	SB	0,90	0,90	0,93	0,93	0,95	0,95
Probabilité que la biomasse reproductrice soit supérieure à B _{Lim}	SB	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98
Rendement : maximiser les captures pour toutes les régions et tous les engins.							
Prises moyennes (1000 t)	C	118,83	111,39	104,94	105,82	96,22	96,36
CPUE relative moyenne (agrégée)	C	0,89	0,91	0,80	0,85	0,76	0,77
Prises moyennes par rapport à la PME	C/PME	0,82	0,81	0,86	0,83	0,88	0,87
Stabilité : maximiser la stabilité des captures pour réduire l'incertitude commerciale.							
Variation proportionnelle absolue moyenne des prises	C	6,00	5,34	6,00	5,31	5,47	5,59
Coefficient de variation des prises	C	0,15	0,12	0,14	0,11	0,13	0,11
Probabilité d'arrêt d'exploitation	C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tableau A1d. Performance des PG candidates pour les mesures de performance standard de la CTOI pour la période de 20 ans 2021-2040.

État : maximiser l'état du stock		Moyenne sur 20 ans					
		MB1	MB2	MB3	DB1	DB2	DB3
Biomasse reproductrice moyenne par rapport à la biomasse vierge	SB/SB ₀	0,32	0,31	0,37	0,36	0,40	0,40
Biomasse reproductrice minimale par rapport à la biomasse vierge	SB/SB ₀	0,16	0,18	0,24	0,24	0,27	0,29
Biomasse reproductrice moyenne par rapport à SB _{PME}	SB/SB _{PME}	1,21	1,18	1,38	1,33	1,46	1,46
Mortalité par pêche moyenne par rapport à la F _{PME}	F/Fcible	0,91	0,92	0,67	0,70	0,59	0,56
Mortalité par pêche moyenne par rapport à la cible	F/F _{PME}	0,91	0,92	0,67	0,70	0,59	0,56
Probabilité d'être dans le quadrant vert de Kobe	SB, F	0,59	0,58	0,67	0,67	0,73	0,74
Probabilité d'être dans le quadrant rouge de Kobe	SB, F	0,34	0,33	0,25	0,25	0,19	0,18
Sécurité : maximiser la probabilité de rester au-dessus d'un niveau de stock faible (c'est-à-dire minimiser le risque)							
Probabilité que la biomasse reproductrice soit supérieure à 20 % de SB ₀	SB	0,74	0,75	0,82	0,82	0,87	0,88
Probabilité que la biomasse reproductrice soit supérieure à B _{Lim}	SB	0,81	0,83	0,88	0,88	0,92	0,93
Rendement : maximiser les captures pour toutes les régions et tous les engins.							
Prises moyennes (1000 t)	C	103,92	106,47	97,98	102,12	94,34	91,70
CPUE relative moyenne (agrégée)	C	0,82	0,86	0,77	0,80	0,74	0,72
Prises moyennes par rapport à la PME	C/PME	0,70	0,69	0,80	0,77	0,86	0,83
Stabilité : maximiser la stabilité des captures pour réduire l'incertitude commerciale.							
Variation proportionnelle absolue moyenne des prises	C	5,25	4,90	5,08	4,77	4,67	4,79
Coefficient de variation des prises	C	0,24	0,19	0,19	0,17	0,17	0,16
Probabilité d'arrêt d'exploitation	C	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00