

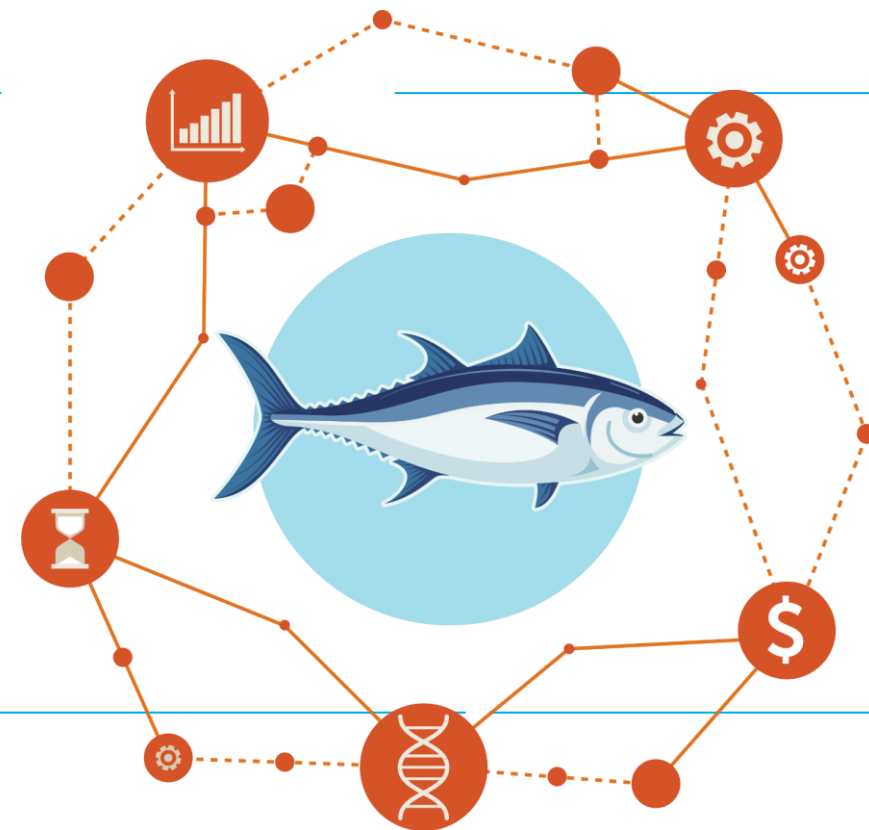


Évaluation de la stratégie de gestion pour le thon rouge (MSE)

12 Novembre 2021

Références

1. BFT MSE résumé 4-page
2. BFT MSE résumé 1-page





Points abordés (suit l'ordre du jour de la SC 2):

4. Les incontournables de la MSE pour le BFT
5. Aperçu de la mise en oeuvre de la MP
6. Aperçu de la structure existante de la CMP et du rôle clé de la performance
7. Illustrer l'espace des compromis et une plage acceptable de compromis
8. Points de décision sur les objectifs de gestion opérationnelle et les statistiques de performance
9. Travaux futurs

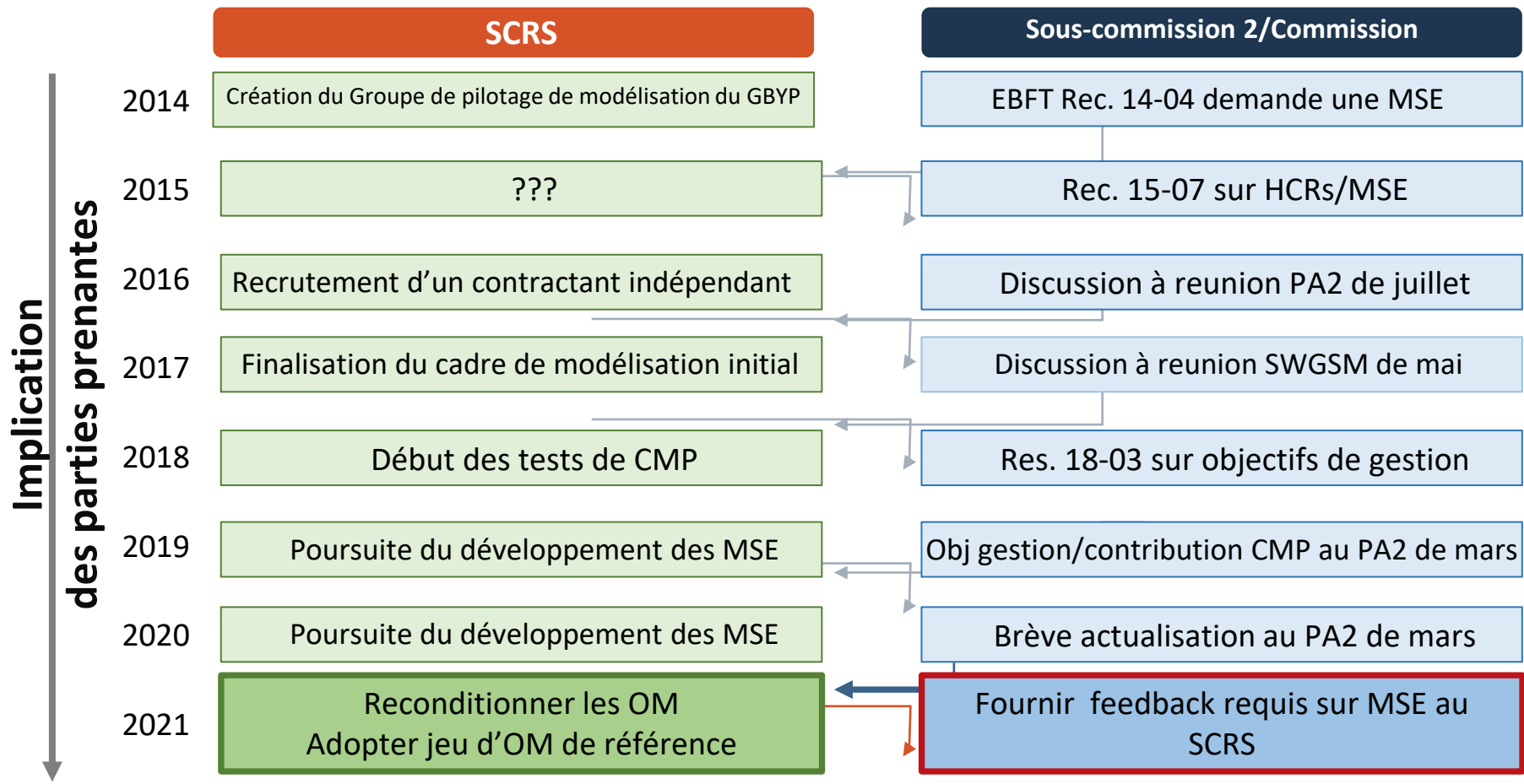


Le SCRS est dans les temps pour présenter 2 à 3 CMPs finaux à la Commission en 2022 pour fournir un conseil sur le TAC de 2023, après avoir obtenu le retour du Panel 2.



Chronologie du développement de la MSE pour l'ABFT

Le développement de la procédure de gestion est une **collaboration dynamique** entre les scientifiques, les gestionnaires et les autres parties prenantes





Progrès actuels :

- Le SCRS a adopté 48 OM de référence comme ensemble de référence et les a pondérés en fonction de leur plausibilité.
- Le SCRS a défini 12 OM de robustesse supplémentaires.
- 9 CMP sont en cours d'élaboration.
- En bonne voie pour travailler avec la Sous-commission 2 afin d'affiner les CMP au cours de 2022
- L'objectif est de fournir à la Commission en 2022, pour le TAC de 2023, 2 ou 3 CMP qui couvrent probablement la plage de compromis clés



Prochaines étapes pour 2022 :

- Améliorer la communication entre tous les participants - compréhension de la MSE, des points de décision clés et des compromis, ainsi que du fonctionnement d'une CMP
- Au cours de 2022, en collaboration avec la Sous-commission 2 :
 - affiner les objectifs de gestion et les indicateurs de performance
 - affiner, tester et finalement sélectionner les CMP les mieux classées
- Adhérer à un plan de travail plutôt ambitieux, mais réalisable.

Qu'est-ce que l'évaluation des stratégies de gestion ?



- *L'évaluation des stratégies de gestion est une façon consensuelle de développer une **procédure de gestion** robuste et réaliste. C'est un processus itératif qui implique un dialogue substantiel entre scientifiques, gestionnaires et parties prenantes.*
- ***Procédure de gestion (MP):** Un cadre préétabli pour définir les captures acceptables, conçu pour atteindre des **objectifs de gestion** donnés.*
- ***Objectifs de gestion (MO):** Objectifs pour la pêche adoptés formellement.*



Un aperçu de ce que sont les procédures de gestion

🐟 Un **cadre pré-établi** pour prendre des décisions de gestion

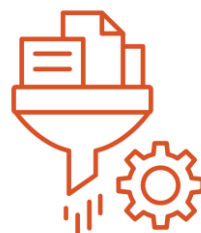
🐟 Évaluées et sélectionnées avec le **MSE**

🐟 Trois éléments principaux

Monitoring des données
avec un plan de collection



Méthode d'analyse
(ex: évaluation du niveau
et tendance des indices)



**Règle de contrôle
de la récolte (HCR)**





Diagramme du processus MSE

ÉTAPES

Catégorie



examen

1

Identifier les participants

2

Identifier les objectifs de gestion et statistiques de performance

3

Identifier les incertitudes à évaluer dans les tests de robustesse



technique

4

Développer des modèles opérationnels

5

Paramétrer et conditionner les modèles opérationnels



examen

6

Identifier des procédures de gestion candidates



technique

7

Simuler et tester chaque procédure



évaluation

8

Résumer l'évaluation de performance et revoir les étapes précédentes si besoin

9

Adopter la procédure de gestion souhaitée

Objectifs de gestion

Modèles opérationnels

Procédures de gestion

★ Nous sommes ici



Objectifs de gestion

- **Objectifs de gestion conceptuels:** Objectifs désirés pour la pêcherie
- **Objectifs de gestion opérationnels:** objectifs spécifiques, codifiés et mesurables, avec échéance temporelle et probabilité minimum

Conceptuel: TAC stable

Opérationnel: TAC varie de moins de 20% à chaque cycle

1 Identifier les participants

2 Identifier les objectifs de gestion et statistiques de performance

3 Identifier les incertitudes à évaluer dans les tests de robustesse

4 Développer des modèles opérationnels

5 Paramétrer et conditionner les modèles opérationnels

6 Identifier des procédures de gestion candidates

7 Simuler et tester chaque procédure





8 Résumer l'évaluation de performance et revoir les étapes précédentes si besoin

9 Adopter la procédure de gestion souhaitée



Objectifs de gestion pour cette MSE

Résolution 18-03

-  Le stock doit avoir une probabilité supérieure à [__]% d'être dans le quadrant vert de la matrice de Kobé
-  Il doit y avoir une probabilité inférieure à [__]% que le stock tombe sous B_{LIM} (à définir)
-  Maximiser le niveau général des captures
-  Toute augmentation ou diminution du TAC entre deux périodes de gestion doit être inférieure à [__]%



Statistiques de performance pour cette MSE

- 🐟 Le stock doit avoir une probabilité supérieure à [__]% d'être dans le quadrant vert de la matrice de Kobé
 - 🐟 Il doit y avoir une probabilité inférieure à [__]% que le stock tombe en dessous B_{LIM} (à définir)
 - 🐟 Maximiser le niveau général des captures
 - 🐟 Toute augmentation ou diminution du TAC entre deux périodes de gestion doit être inférieure à [__]%
- **AvgBr** – Br moyen [i.e., ratio de biomasse, ou biomasse féconde (SSB) relative au SSB_{MSY} dynamique] sur les années de projection 11-30
 - **Br30** – Br après 30 ans
 - **OFT** – tendance à la surpêche, tendance de la SSB si $Br30 < 1$.
 - [statistique sur F – à finaliser]



Statistiques de performance pour cette MSE

- Le stock doit avoir une probabilité supérieure à [__]% d'être dans le quadrant vert de la matrice de Kobé
 - Il doit y avoir une probabilité inférieure à [__]% que le stock tombe en dessous B_{LIM} (à définir)
 - Maximiser le niveau général des captures
 - Toute augmentation ou diminution du TAC entre deux périodes de gestion doit être inférieure à [__]%
- **LD** – déplétion la plus basse (i.e., SSB relative à SSB_0 dynamique) sur la période de projection de 30 ans



Statistiques de performance pour cette MSE

- 🐟 Le stock doit avoir une probabilité supérieure à [__]% d'être dans le quadrant vert de la matrice de Kobé
 - 🐟 Il doit y avoir une probabilité inférieure à [__]% que le stock tombe en dessous B_{LIM} (à définir)
 - 🐟 Maximiser le niveau général des captures
 - 🐟 Toute augmentation ou diminution du TAC entre deux périodes de gestion doit être inférieure à [__]%
- **AvC10** – Captures moyennes (t) sur les 10 premières années
 - **AvC30** – Captures moyennes (t) sur les 30 premières années



Statistiques de performance pour cette MSE

- 🐟 Le stock doit avoir une probabilité supérieure à [__]% d'être dans le quadrant vert de la matrice de Kobé
 - 🐟 Il doit y avoir une probabilité inférieure à [__]% que le stock tombe en dessous B_{LIM} (à définir)
 - 🐟 Maximiser le niveau général des captures
 - 🐟 Toute augmentation ou diminution du TAC entre deux périodes de gestion doit être inférieure à [__]%
- **AAVC** – Variation annuelle moyenne des captures (%)



Concept clé: Modèles opérationnels

- **Modèle opérationnel (OM):** Un modèle représentant un scénario plausible pour la dynamique du stock et de la pêche et qui est utilisé pour tester par simulation la performance de gestion des procédures de gestion candidates.

Concept clé: Identifier les incertitudes

- Avoir plusieurs modèles opérationnels permet pratiquement toujours de refléter les incertitudes de la dynamique de la ressource et de la pêche, permettant ainsi de tester la robustesse des procédures de gestion face à ces incertitudes.





Concept clé: Modèle opérationnel

Ensemble de référence: scénarios les plus plausibles ou hypothèses ayant le plus d'impact sur les résultats, pouvant être pondérés de façon égale ou différentielle

Ensemble de robustesse: scénarios ou hypothèses peu vraisemblables mais pourtant possibles. Scénarios du pire et des “Et si jamais”.

Ensemble de référence: évaluation de toutes les procédures de gestion

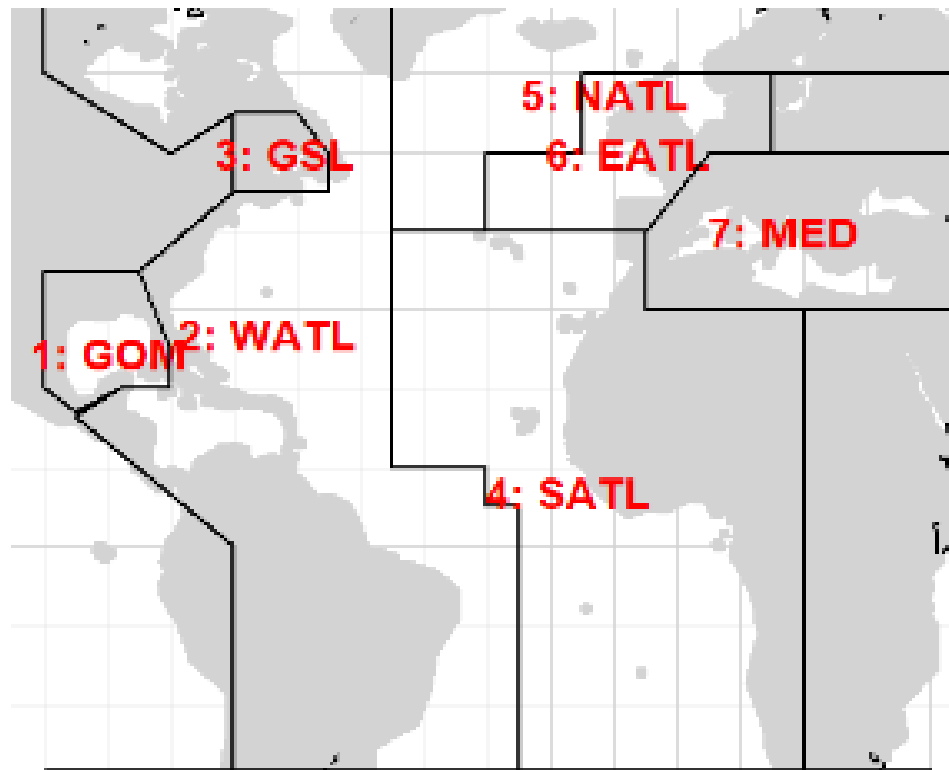
Ensemble de robustesse: évaluation des procédures de gestion les plus performantes





Structure des modèles opérationnels

- Définition spatiale
- Spécifications

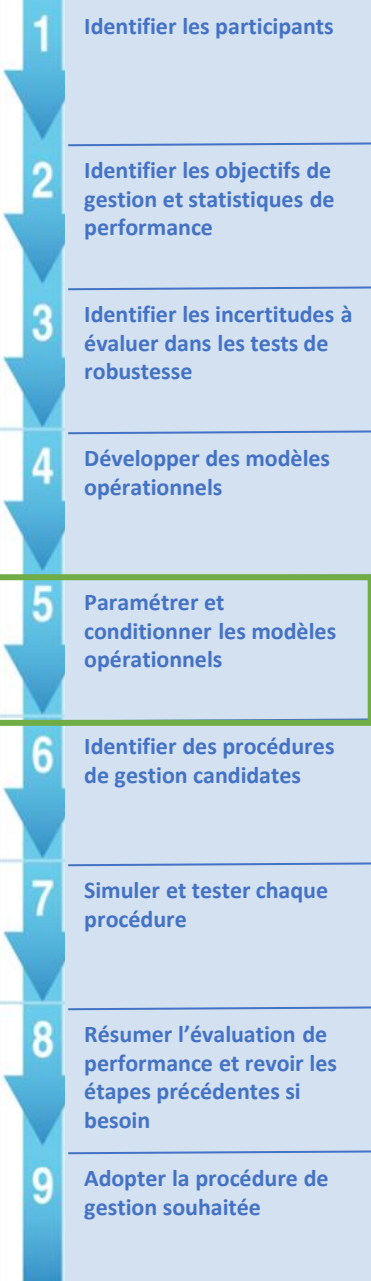


- Période temporelle (historique) 1864-2019
- Modèle a 7 zones
- 4 Trimestres (Jan-Mar, Avr-Jun, Juil-Sept, and Oct-Dec)
- La reproduction a lieu pour les deux stocks au second trimestre
 - Méditerranée pour le stock de l'Est
 - Golfe du Mexique & Atlantique Ouest pour le stock de l'Ouest
- Structuré en âge (3 groupes)
- Plusieurs flottilles (indices pour les OMs)
 - 14 CPUE
 - 5 indices indépendants des pêches



Conditionnement: Ajuster les modèles opérationnels aux données et aux hypothèses

- Assurer qu'ils sont cohérents avec les données historiques pour qu'ils puissent être considérés comme plausibles
- Les OMs reflètent un éventail complet de trajectoires historiques plausibles
- Inclusion de changements de régime compatibles avec les hypothèses faites dans les évaluations passées
- Données centrales pour le thon rouge: captures, indices, composition en taille, mouvement (marques électroniques) et mélange (composition chimique des otolithes et génétique)

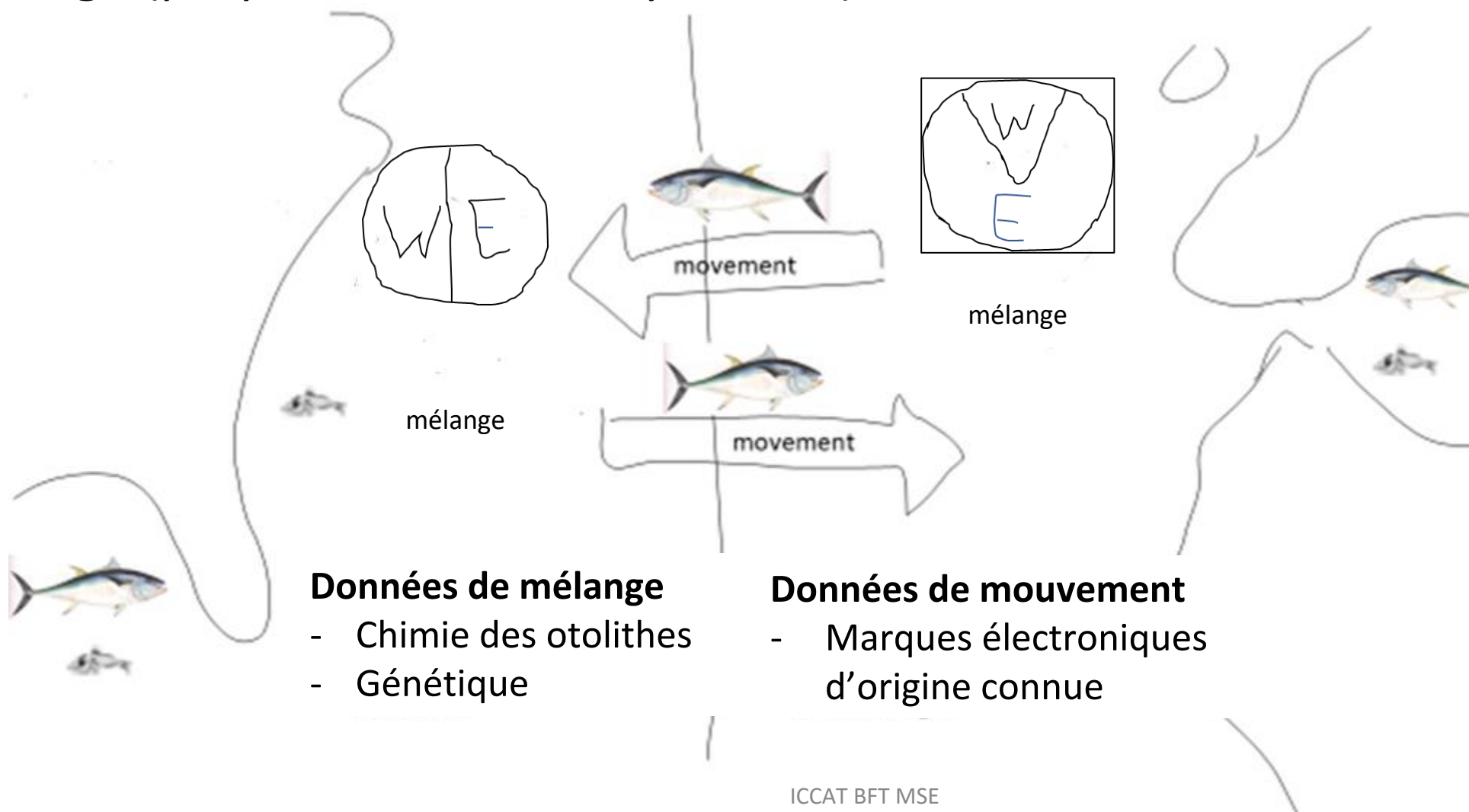




Mouvement (taux de poissons qui se déplacent)

vs

Mélange (proportion dans chaque zone)



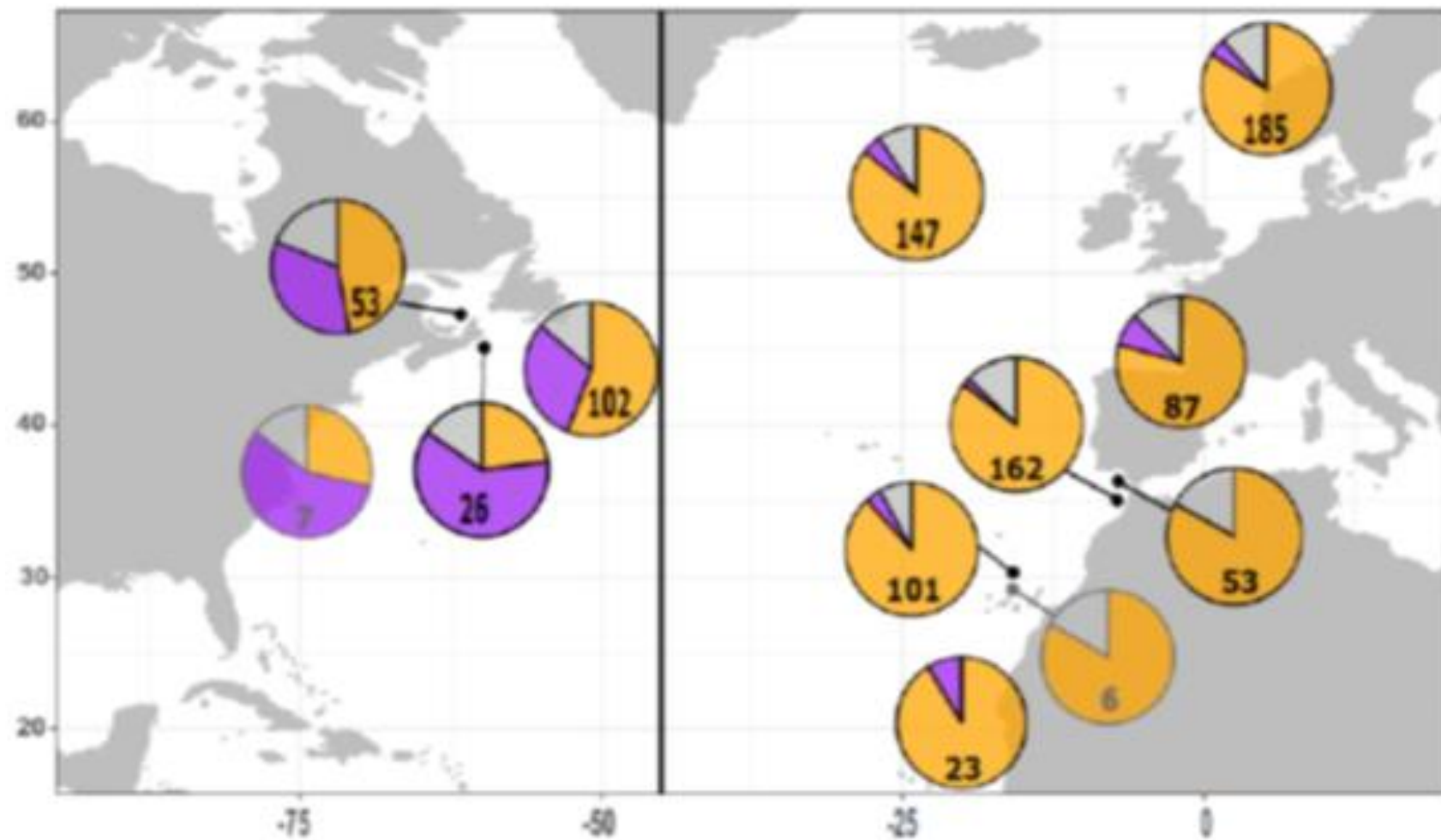


Données de mélange génétique

Méditerranée (orange) ou Golfe du Mexique (violet).

Le contour noir indique des agrégats de mélange, le contour gris indique les larves de la “Slope sea” et de jeunes de l’année des îles canaries.

Les nombres sont la taille des échantillons



Rodriguez-Ezpeleta et al (2019).

Rodriguez-Ezpeleta et al (2019). Determining natal origin for improved management of Atlantic bluefin tuna. *Frontiers in Ecology and the Environment*

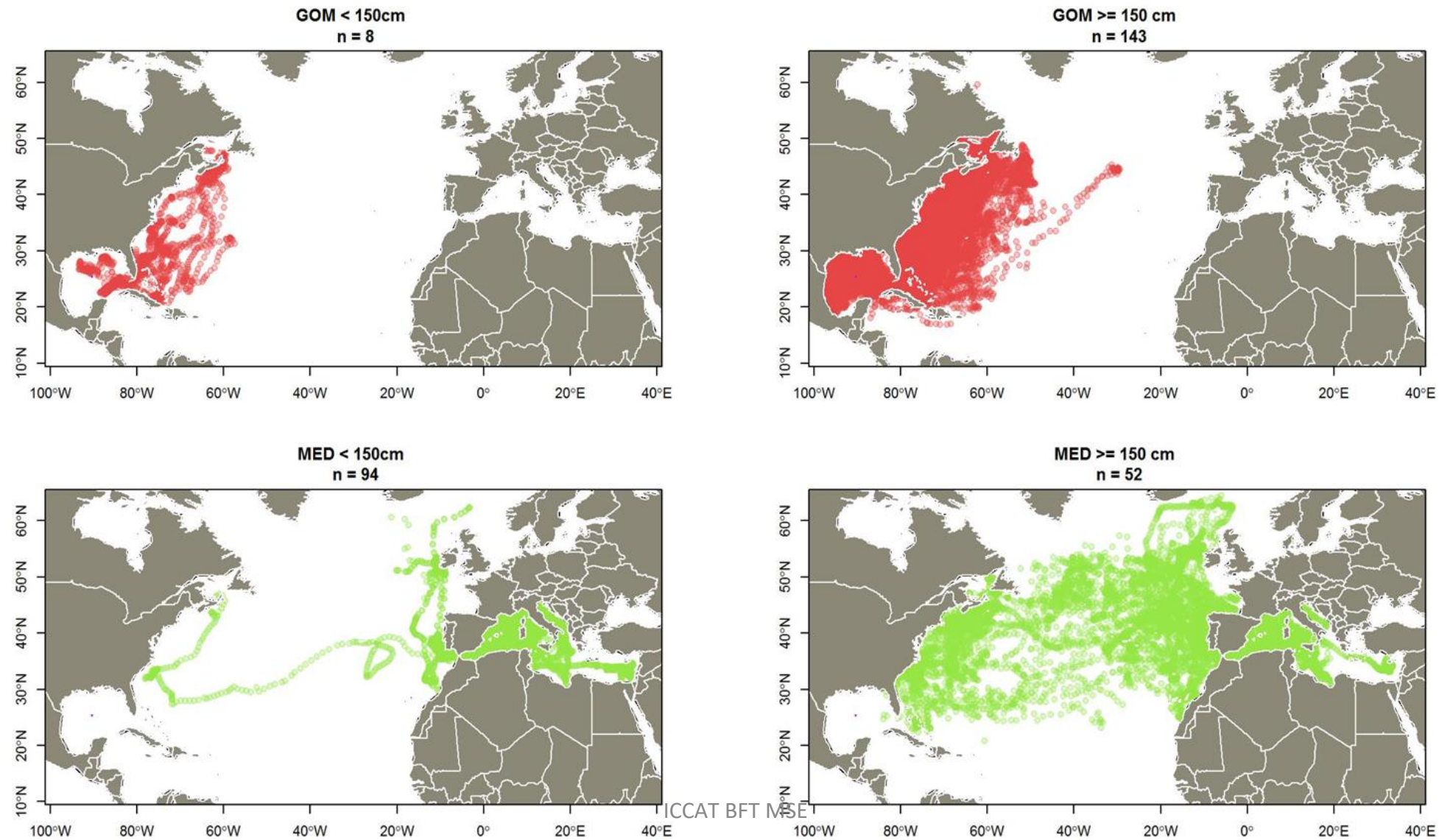
Données de mélange issues de la microchimie des otolithes

Table 1. D'après Rooker et al. 2014. Prédiction de l'origine de thons rouges grands et moyens échantillonnés dans différentes régions de l'Océan Atlantique et de la mer Méditerranée, basée sur un estimateur de maximum de vraisemblance (MLE) et sur un estimateur de maximum de vraisemblance de classification (MCL). Les estimations sont données en pourcentages et l'analyse de mélange de stock (programme HISEA) a été lancée en mode bootstrap avec 500 répliqués pour prédire l'erreur (± 1 SD) autour des pourcentages estimés.

Region	N	MLE			MCL		
		% East	% West	% Error	% East	% West	% Error
Central North Atlantic Ocean							
2010+2011	202	79.5	20.5	6.5	62.7	37.3	6.9
2010	108	63.9	36.1	9.6	47.7	52.3	9.0
2011	94	90.7	9.3	5.3	78.3	21.7	9.7
West of 45° W							
2010+2011	25	44.0	56.0	16.8	22.5	77.5	17.0
East of 45° W							
2010+2011	177	84.9	15.1	4.9	67.4	32.6	6.0
2010	106	60.9	39.1	8.5	46.1	53.9	8.4
2011	71	98.1	1.9	2.0	95.3	4.7	5.5
Northeast Atlantic Ocean							
Morocco	81	93.9	6.1	4.7	77.4	22.6	7.0
Portugal	93	100.0	0.0	0.0	97.5	2.5	3.7
Strait of Gibraltar							
Spain	97	100.0	0.0	0.0	99.6	0.4	1.4
Mediterranean Sea							
Balearic Islands	9	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
Sardinia	20	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
Malta	82	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
Cyprus	48	99.1	0.9	2.9	84.0	16.0	9.6

Mouvement. Trajectoires des marques électroniques considérées dans les modèles opérationnels. La colonne de gauche sont les poissons de moins de 150cm, la colonne de droite les poissons de plus de 150cm. Le rang du haut sont les poissons qui ont rendu visite à la zone de reproduction du Golfe du Mexique. Le rang du bas les poissons qui sont allés en mer Méditerranée.

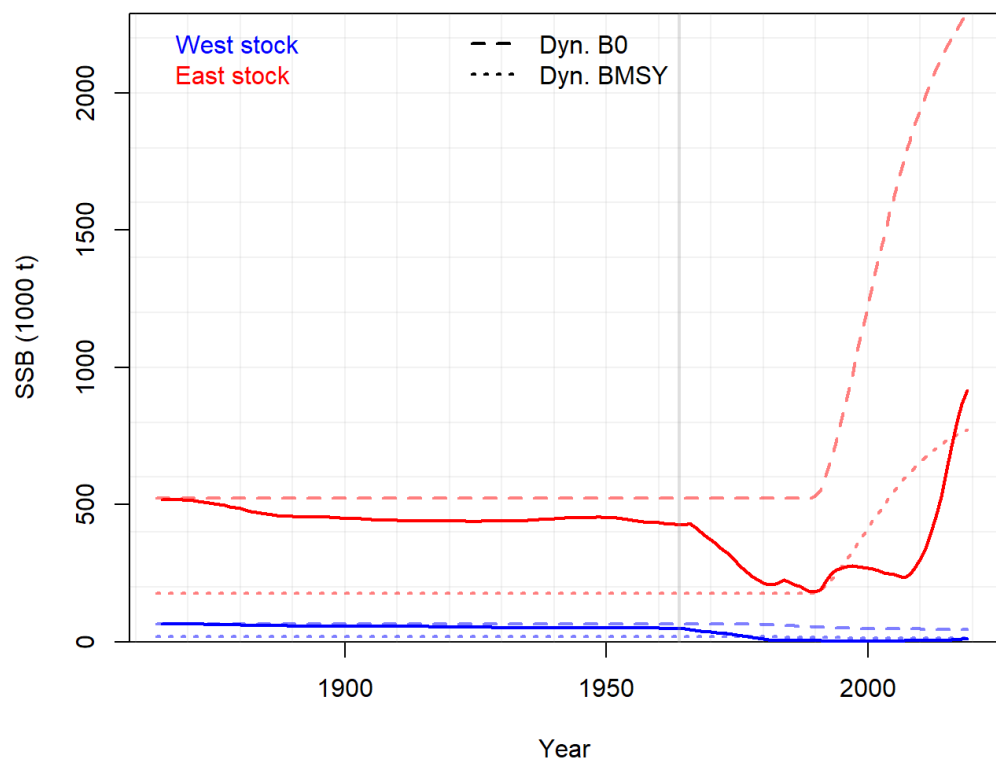
Figure de Ben Galuardi (NOAA-Fisheries)





B_{MSY} dynamique:

La biomasse féconde vierge dynamique (Dyn. B0) est calculée en utilisant des estimations annuelles du recrutement non-pêché (qui dépend de quelle phase de R0 le modèle est) et en faisant l'hypothèse qu'il n'y a pas eu de pêche (ie cela décale les changements de productivité). Le B_{MSY} dynamique est une fraction fixe de B0 basé sur les estimations les plus récentes de B_{MSY} par rapport à la biomasse vierge (le paramètre de steepness de 2016). Puisque pour certains OMs R0 change au cours du temps, le niveau maximum de biomasse change aussi et utiliser le dynamique B0 permet d'avoir un jalon pour évaluer la performance de gestion.



Cette figure représente l'OM1 qui a un changement de régime lors duquel le recrutement du stock Est passe de moyen à haut et le recrutement du stock Ouest passe de haut à bas.

Les B0 et Bmsy qui en résultent sont dynamiques et sont modifiés, mais avec un décalage

Les lignes pleines représentent la biomasse totale.



48 Modèles Opérationnels:

Grille de référence (% pondération de plausibilité)

Incertitude clé	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4
Recrutement (age 1)	stock Ouest – scénario “bas” (i.e., passe de haut à bas dans les années 70); stock Est – passe de bas à haut dans les années 80 (40%)	stock Ouest – scénario “haut”; stock Est – pas de changement de régime, recrutement haut (40%)	Comme option 1 avec un autre changement de régime 10 ans après le début des projections (20%)	
Fraction de reproduction/ Mortalité naturelle (M)	Reproduction jeune/ haute M (50%)	Reproduction plus âgée/ basse M (avec senescence) (50%)		
Échelle: biomasse dans chaque zone de gestion	15 kt O/200 kt E (30%)	15 kt O/400 kt E (30%)	50 kt O/200 kt E (15%)	50 kt O/400 kt E (25%)
Pondération de la composition en taille	Basse 0.05 (50%)	Haute 1 (50%)		







1	Identifier les participants
2	Identifier les objectifs de gestion et statistiques de performance
3	Identifier les incertitudes à évaluer dans les tests de robustesse
4	Développer des modèles opérationnels
5	Paramétrer et conditionner les modèles opérationnels
6	Identifier des procédures de gestion candidates
7	Simuler et tester chaque procédure
8	Résumer l'évaluation de performance et revoir les étapes précédentes si besoin
9	Adopter la procédure de gestion souhaitée

Questions sur les modèles opérationnels ?



Procédures de gestion

Procédure de gestion empirique

- Utilise des “proxys” empiriques, comme les indices
- Simple à expliquer et implémenter: index  TAC  et index  TAC 

Procédure de gestion basée sur un modèle

- Utilise des quantités estimées à partir d'un modèle d'évaluation (e.g. B_{MSY} , F_{MSY}) pour dériver le TAC conseillé.
- Similaire au cadre d'évaluation de stock

1 Identifier les participants

2 Identifier les objectifs de gestion et statistiques de performance

3 Identifier les incertitudes à évaluer dans les tests de robustesse

4 Développer des modèles opérationnels

5 Paramétrer et conditionner les modèles opérationnels

6 Identifier des procédures de gestion candidates

7 Simuler et tester chaque procédure

8 Résumer l'évaluation de performance et revoir les étapes précédentes si besoin

9 Adopter la procédure de gestion souhaitée



5. Aperçu de la mise en oeuvre de la MP

De nombreuses CMP ont la forme de base suivante de mortalité par pêche constante pour fournir le TAC pour la zone Est (ou Ouest) :

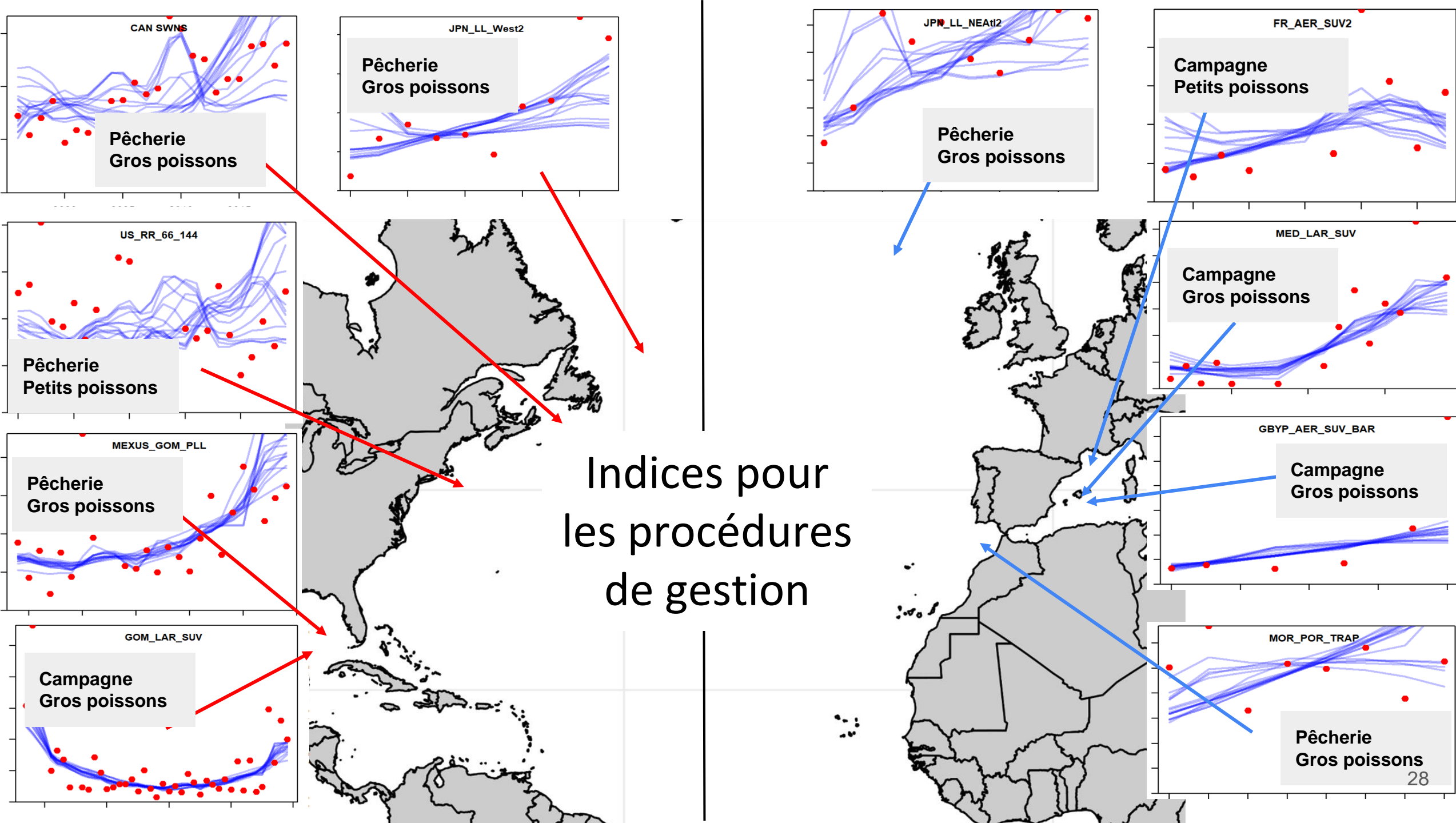
$$\text{TAC} = \text{constante} \times \text{indice moyen de la zone}$$

où l'indice peut être unique ou une moyenne pondérée de plusieurs indices pour une période récente (généralement 3 ans).

Ainsi, si les indices augmentent, le TAC augmente en proportion, et il en va de même s'ils diminuent.

La taille choisie pour la constante détermine si la CMP est plus agressive (valeurs plus élevées) ou plus prudente (valeurs plus faibles).

Naturellement, les différentes CMP ont des variations différentes autour de cette forme de base, comme des limitations sur la mesure dans laquelle le TAC peut changer d'une année à l'autre, différentes sécurités intégrées.



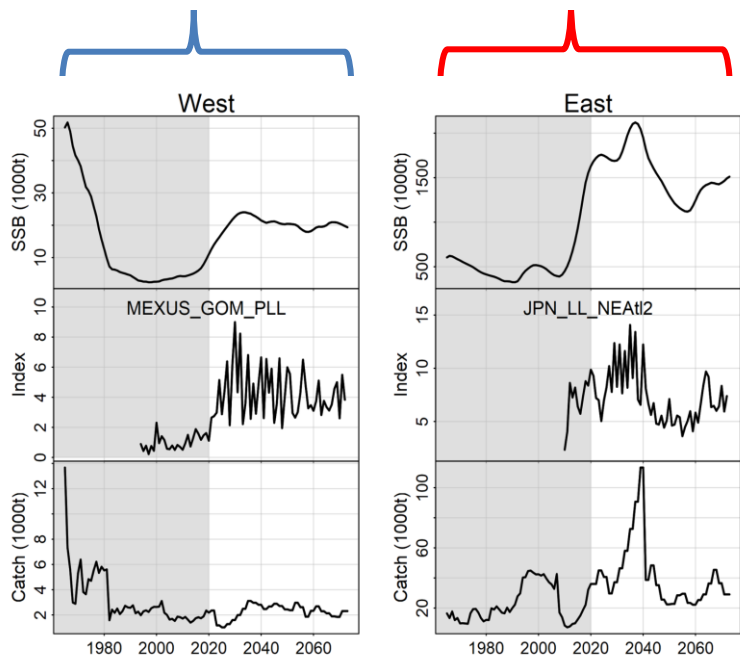
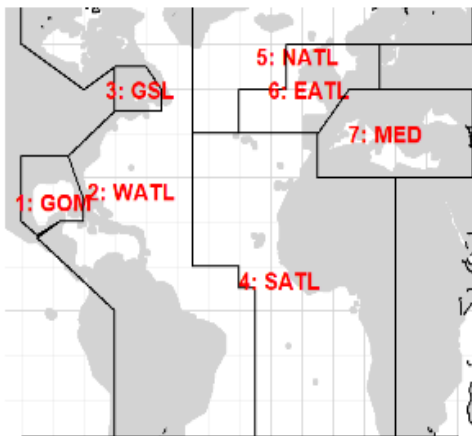
Comment une procédure de gestion pour le thon rouge fonctionnerait



Règle pour le TAC

Zone Ouest

Zone Est



Statistiques appliquées
au stock “biologique”,
Statut & Sécurité

Statistiques appliquées
à la Zone, **Production &**
Stabilité des captures

La procédure de gestion comporte deux règles de capture, une pour chaque zone.

- Les séries temporelles montrent la période historique (grisé) et les projection pour un résultat potentiel d'un exemple de procédure de gestion et pour un seul modèle opérationnel.
- La procédure de gestion prend les valeurs des indices, dérive un TAC. Le TAC est capturé dans chaque Zone, les biomasses des stocks répondent, les indices réagissent.
- Le cycle se répète à chaque itération de l'application de la procédure de gestion (2 ans pour l'instant)
- On confronte ainsi les résultats aux objectifs de gestion opérationnels.

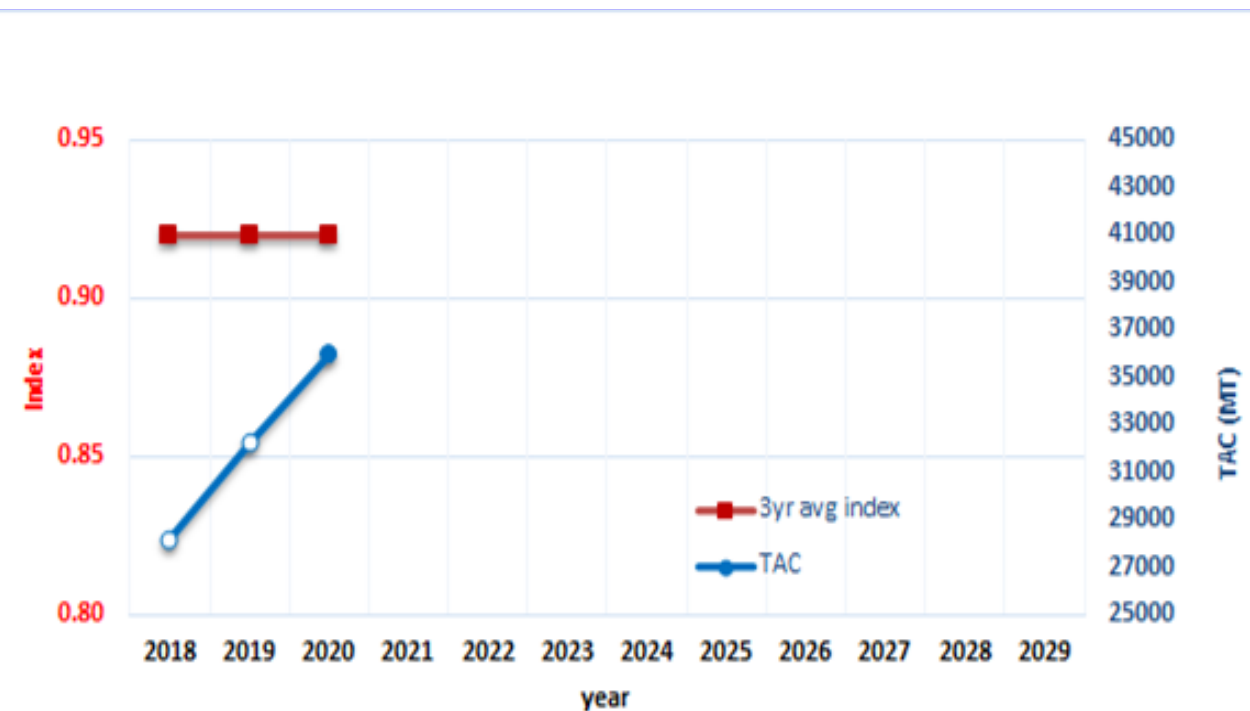
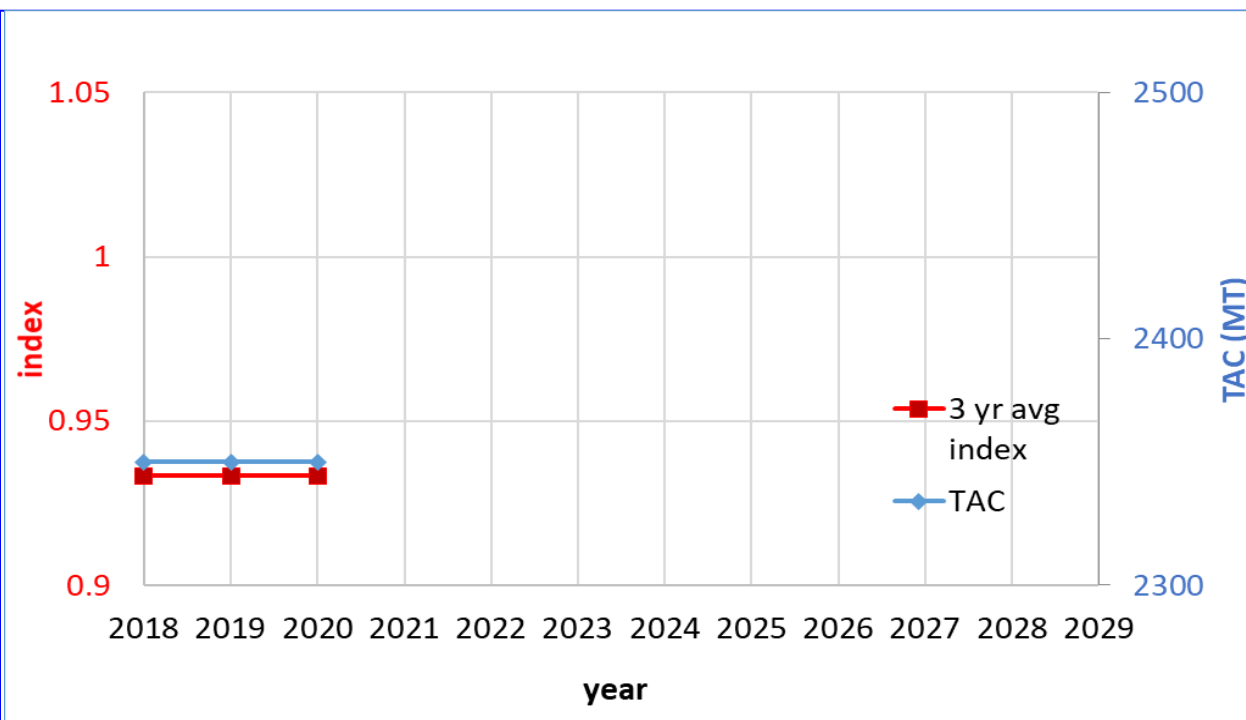


Vision conceptuelle pour une procédure de gestion pour le thon rouge

OUEST

EST

3 années d'indice



- Procédure de gestion empirique basée sur un indice
- Le SCRS collecte les données et applique la procédure de gestion
- La Commission décide le TAC à partir du conseil fourni par la procédure
- Le TAC s'applique pour X années

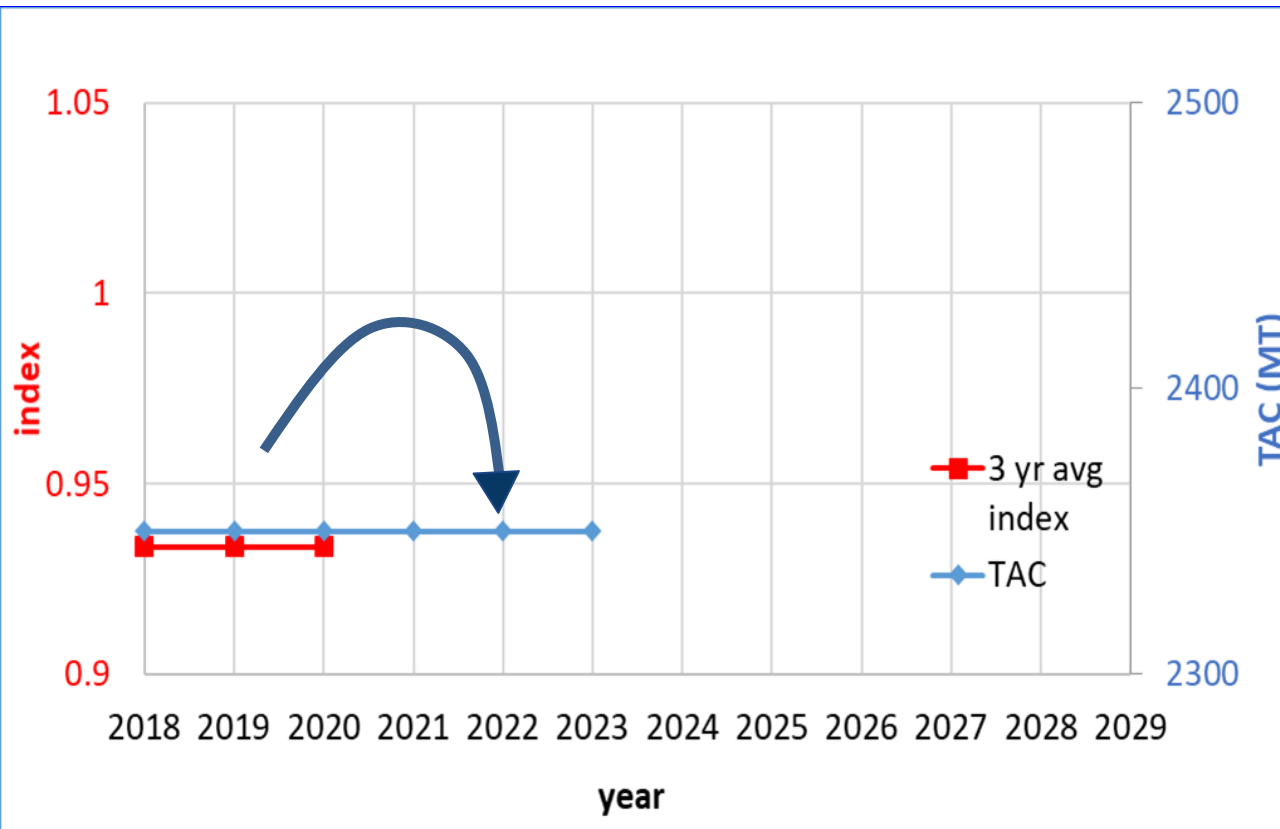


Vision conceptuelle pour une procédure de gestion pour le thon rouge

OUEST

EST

Index constant = maintient TAC



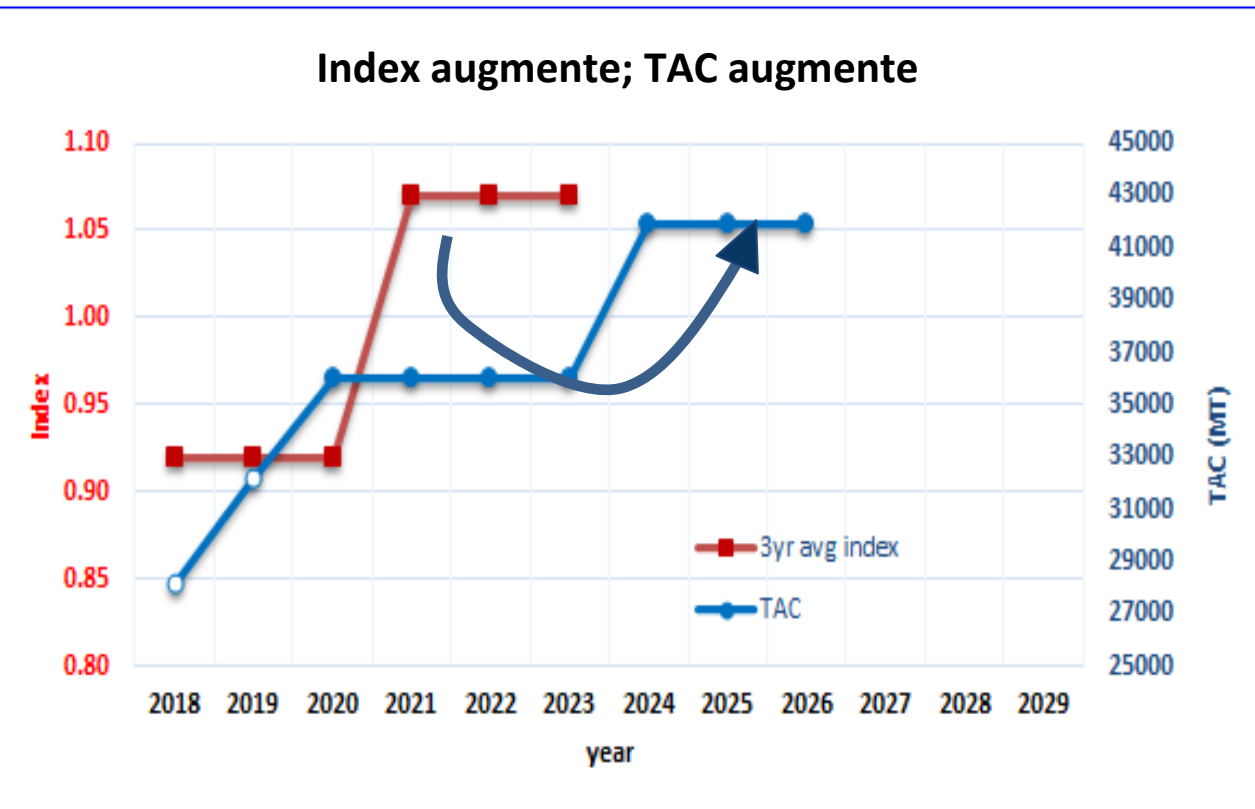
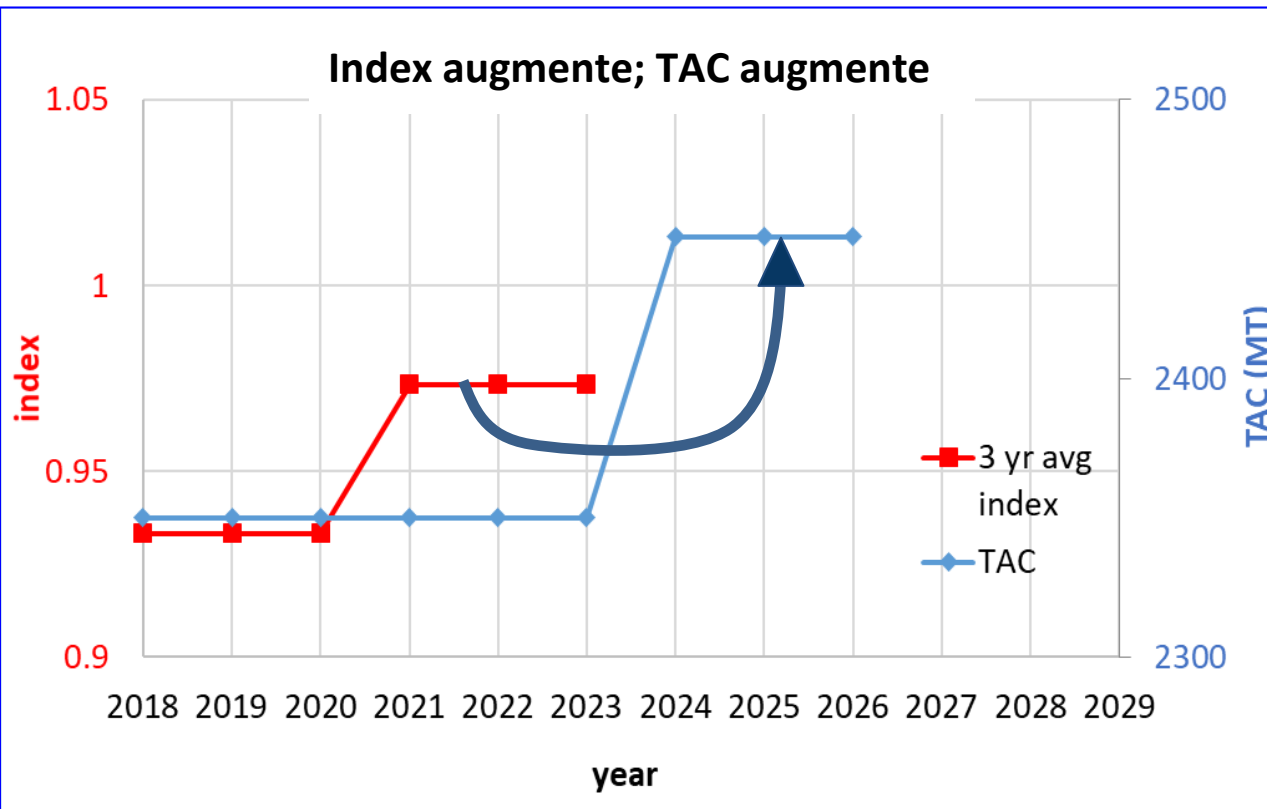
* Noter que ceci est simplement à but illustratif et n'implique en rien ce qui se passerait en réalité dans le futur.



Vision conceptuelle pour une procédure de gestion pour le thon rouge

OUEST

EAST



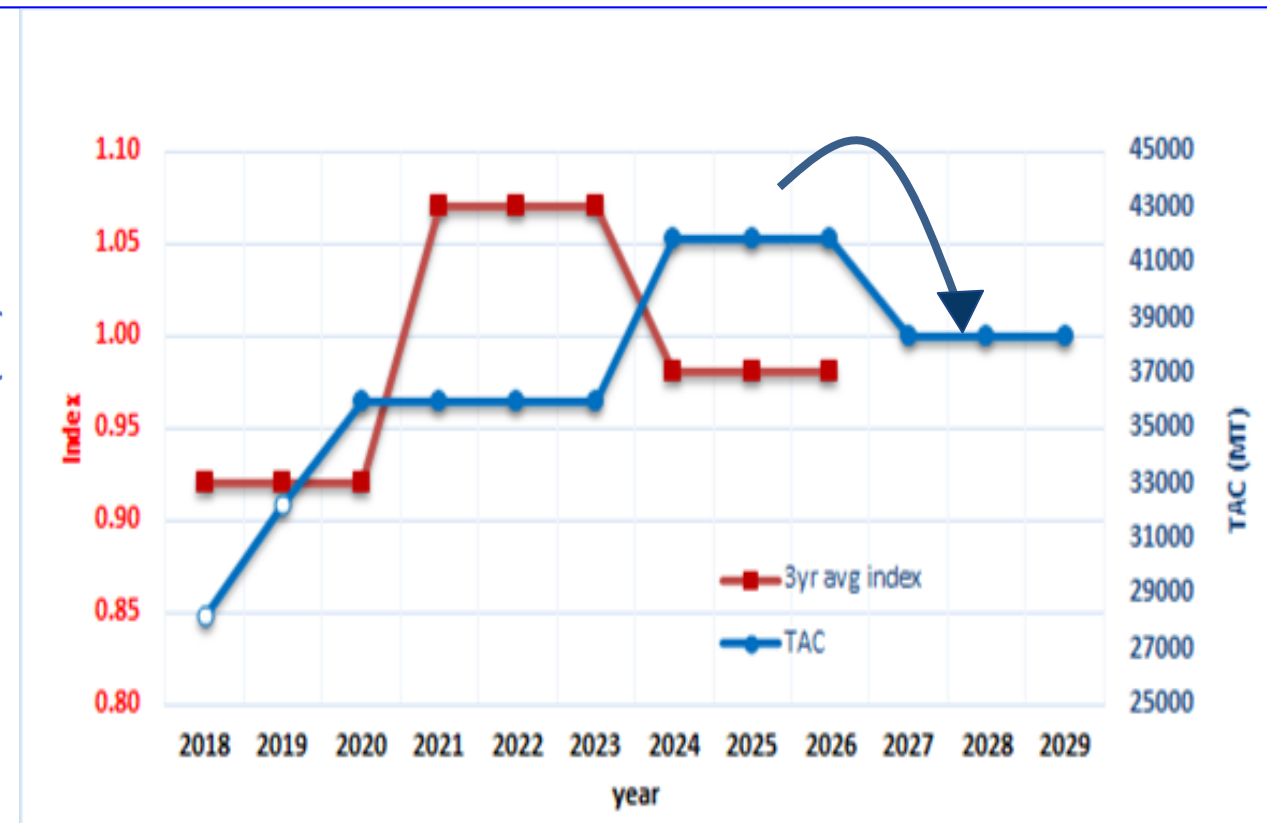
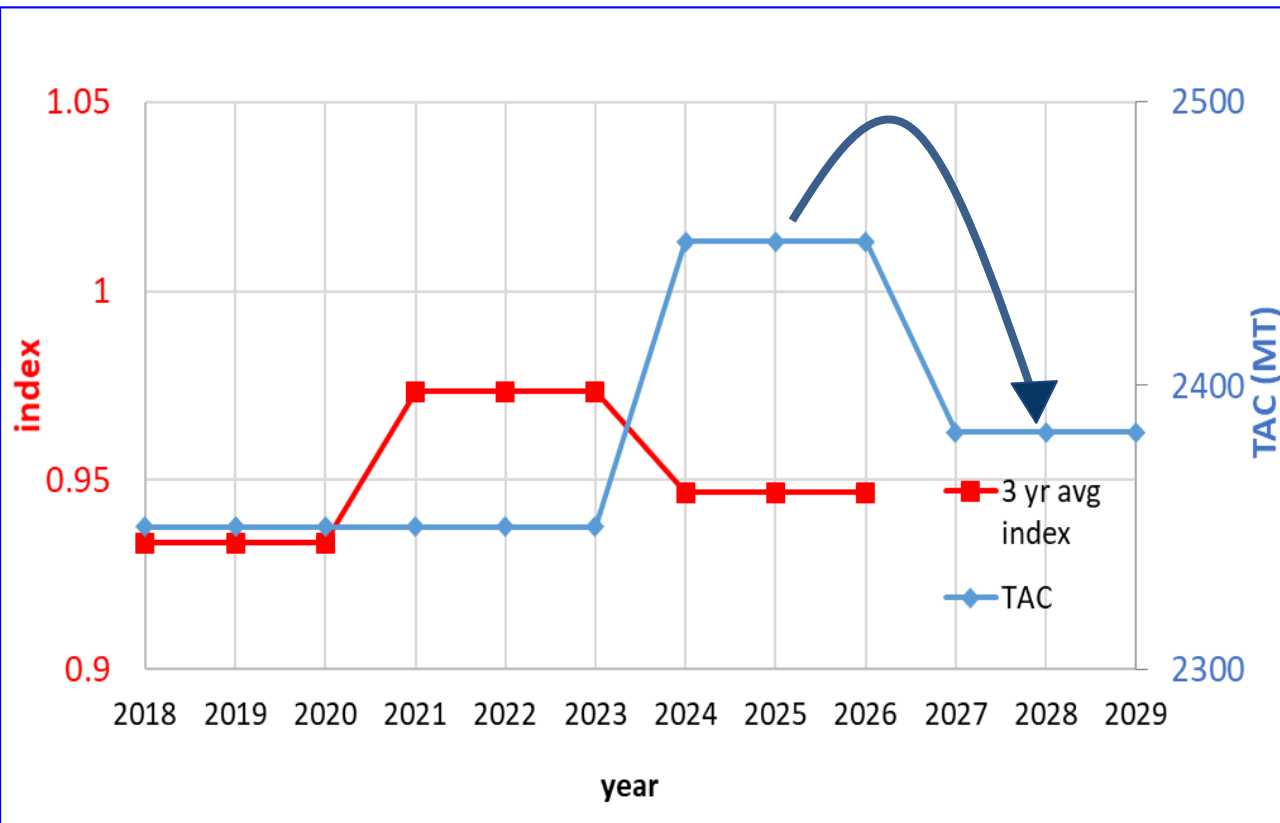


Vision conceptuelle pour une procédure de gestion pour le thon rouge

OUEST

EST

index diminue, TAC diminue



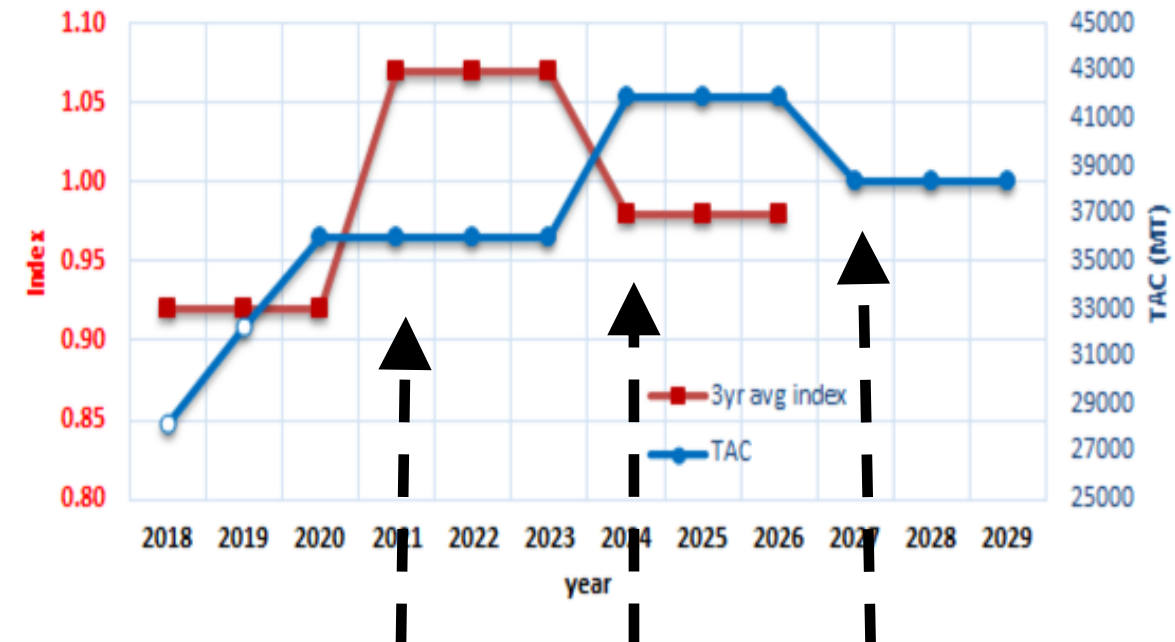
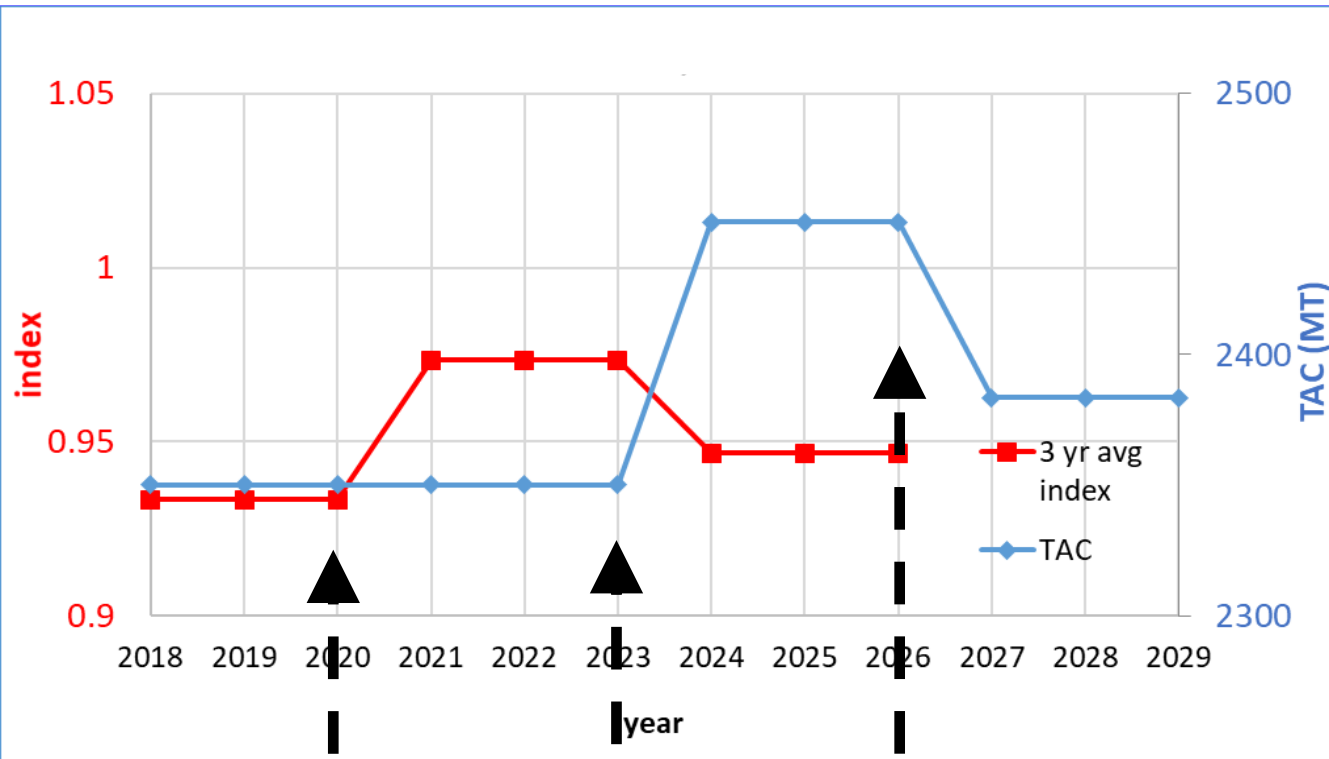


Vision conceptuelle pour une procédure de gestion pour le thon rouge

OUEST

EST

TAC fixé tous les 3 ans



A des intervalles pré-spécifiés la Commission adopte un nouveau TAC, basé sur une **Procédure de gestion** préétablie.

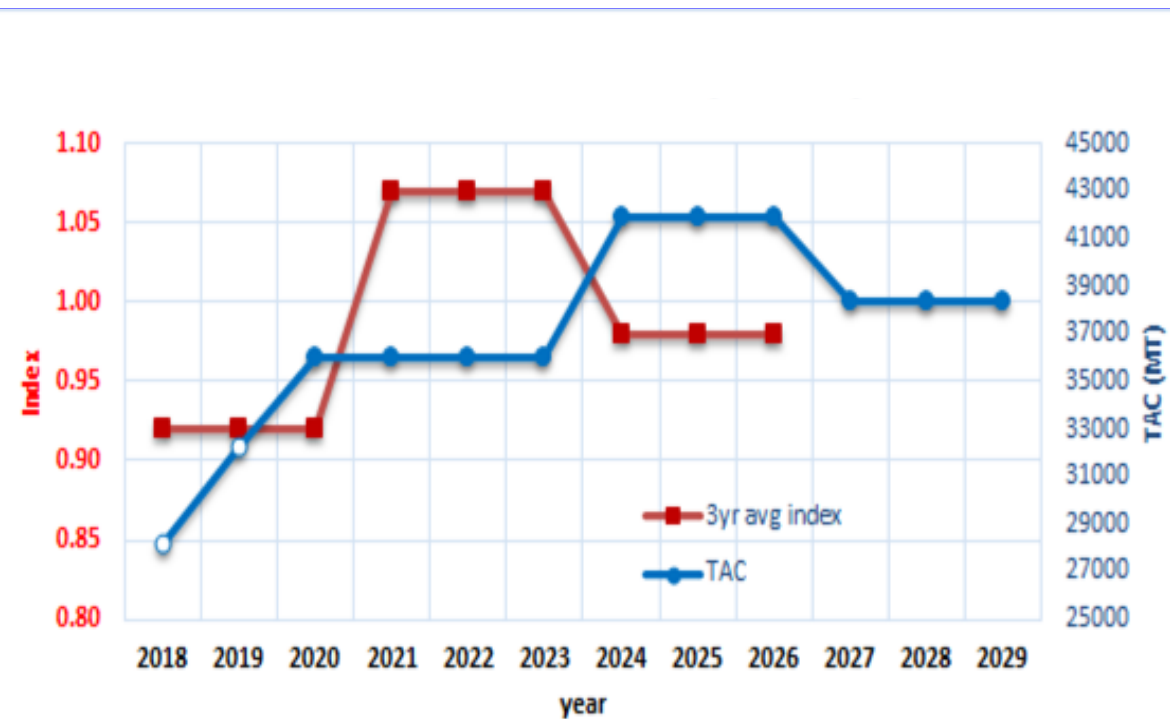
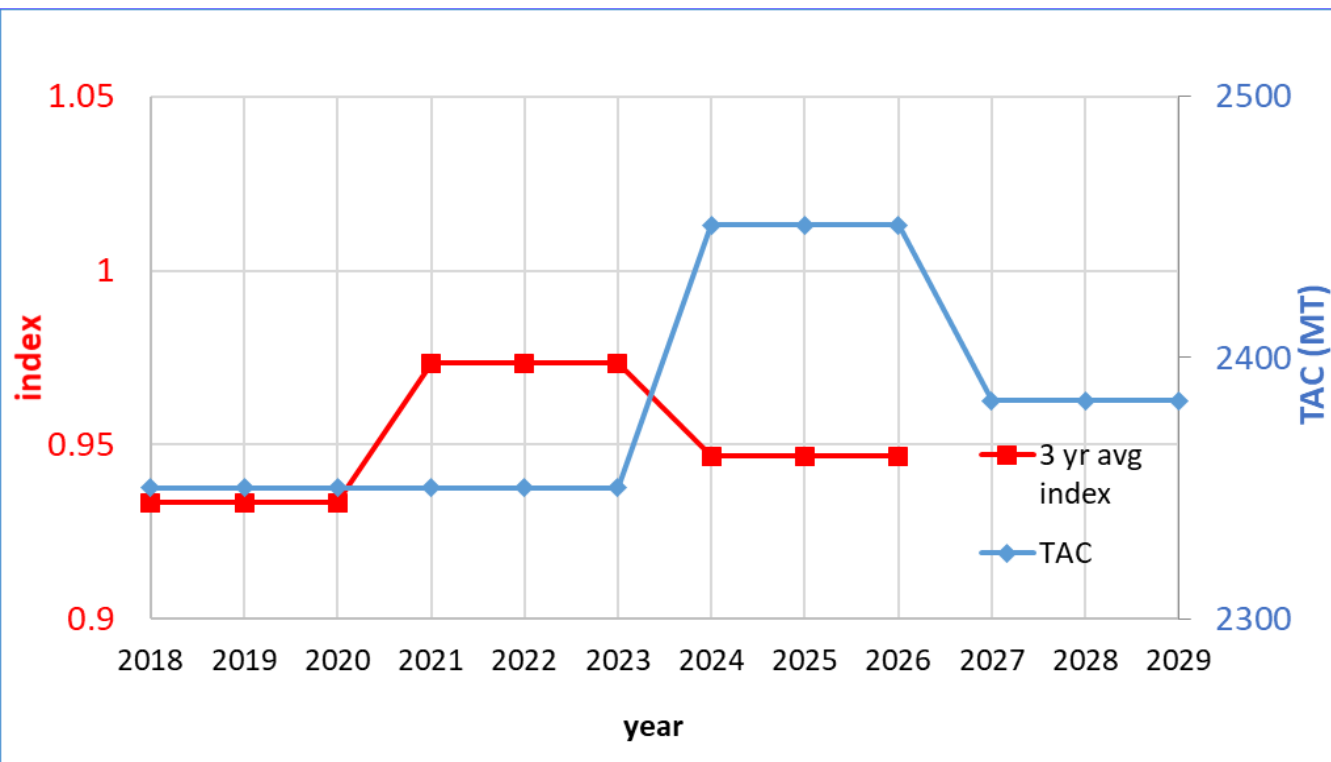


Vision conceptuelle pour une procédure de gestion pour le thon rouge

OUEST

EST

TAC fixé tous les 3 ans



- Une procédure de gestion adoptée aura été testée par simulation
- Elle aura une haute probabilité d'atteindre les **Objectifs de gestion opérationnels**
- Le processus a une stabilité intrinsèque en se basant sur le dernier TAC et en limitant le pourcentage de modification
- Des évaluations de stock de routine, mais moins fréquents, seront probablement réalisés

Procédures de gestion candidates (9)



Nom	Indices		Formule pour calculer les TACs	Références
	EST	OUEST		
FZ	FR AER SUV2 JPN LL NEAtI2 W-MED LAR SUV	US RR 66-144, CAN SWNS RR US-MEX GOM PLL	TACs sont le produit de F0.1 estimé pour chaque stock et d'un estimateur de l'indice US-MEX GOM PLL pour l'Ouest et du W-MED LAR SUV pour l'Est.	SCRS/2020/144 SCRS/2021/122
AI	All	All	intelligence artificielle, pêche la biomasse régionale a un taux de capture fixe.	SCRS/2021/028
BR	FR AER SUV2 W-MED LAR SUV MOR POR TRAP JPN LL NEAtI2	GOM LAR SUV US RR 66-144 US-MEX GOM PLL JPN LL West2 CAN SWNS RR	TACs sont fixés en utilisant un taux de capture relatif pour une année référence (2018) appliqué à la moyenne mobile sur 2 ans d'un indice d'abondance global combiné.	SCRS/2021/121 SCRS/2021/152
EA	FR AER SUV2 W-MED LAR SUV MOR POR TRAP JPN LL NEAtI2	GOM LAR SUV JPN LL West2 US RR 66-144 US-MEX GOM PLL	TAC ajusté sur la base d'un ratio entre le niveau actuel des indices d'abondances combinés et une valeur cible pour cette combinaison d'indices.	SCRS/2021/032 SCRS/2021/P/046
LW	W-MED LAR SUV	GOM LAR SUV	TAC est ajusté sur la base de la comparaison des taux de capture actuels par rapport au taux de capture relatif de la période de référence (2019).	SCRS/2020/127
NC	MOR POR TRAP	US-MEX GOM PLL	TAC est mis à jour en utilisant la moyenne d'un index pour les années récente comparée à une moyenne des années précédentes. L'échelle d'augmentation/diminution du TAC est contrôlé sur la base de la tendance des captures et des indices	SCRS/2021/122
PW	JPN LL NEAtI2	US-MEX GOM PLL	TAC est ajusté sur la base de la comparaison des taux de capture actuels par rapport au taux de capture relatif de la période de référence (2019).	SCRS/2021/155
TC	MOR POR TRAP JPN LL NEAtI2 W-MED LAR SUV GBYP AER SUV BAR	US RR 66-144	TAC est ajusté sur la base de F/F_{MSY} et B/B_{MSY} .	SCRS/2020/150 SCRS/2020/165
TN	JPN LL NEAtI2	US RR 66-144 JPN LL West2	Les TACs des deux zones sont calculés sur la base de la moyenne mobile de leur indice JPN_LL respectif, sauf si des chutes de recrutement fortes sont détectées par l'index US_RR.	SCRS/2020/151 SCRS/2021/041



1	Identifier les participants
2	Identifier les objectifs de gestion et statistiques de performance
3	Identifier les incertitudes à évaluer dans les tests de robustesse
4	Développer des modèles opérationnels
5	Paramétrer et conditionner les modèles opérationnels
6	Identifier des procédures de gestion candidates
7	Simuler et tester chaque procédure
8	Résumer l'évaluation de performance et revoir les étapes précédentes si besoin
9	Adopter la procédure de gestion souhaitée

Questions sur les procédures de gestion ?



1	Identifier les participants
2	Identifier les objectifs de gestion et statistiques de performance
3	Identifier les incertitudes à évaluer dans les tests de robustesse
4	Développer des modèles opérationnels
5	Paramétrer et conditionner les modèles opérationnels
6	Identifier des procédures de gestion candidates
7	Simuler et tester chaque procédure
8	Résumer l'évaluation de performance et revoir les étapes précédentes si besoin
9	Adopter la procédure de gestion souhaitée

Test par simulation, résumé de performance, évaluation des compromis et révision des étapes précédentes



7. Illustrer l'espace des compromis et une plage acceptable de compromis

- i. Les compromis représentent l'espace de décision
- ii. Production par rapport à biomasse
- iii. Autres compromis, notamment la stabilité des productions par rapport aux productions moyennes



Résultats initiaux: compromis entre statut et production

Production moyenne par zone sur 30 années de projections (kt)

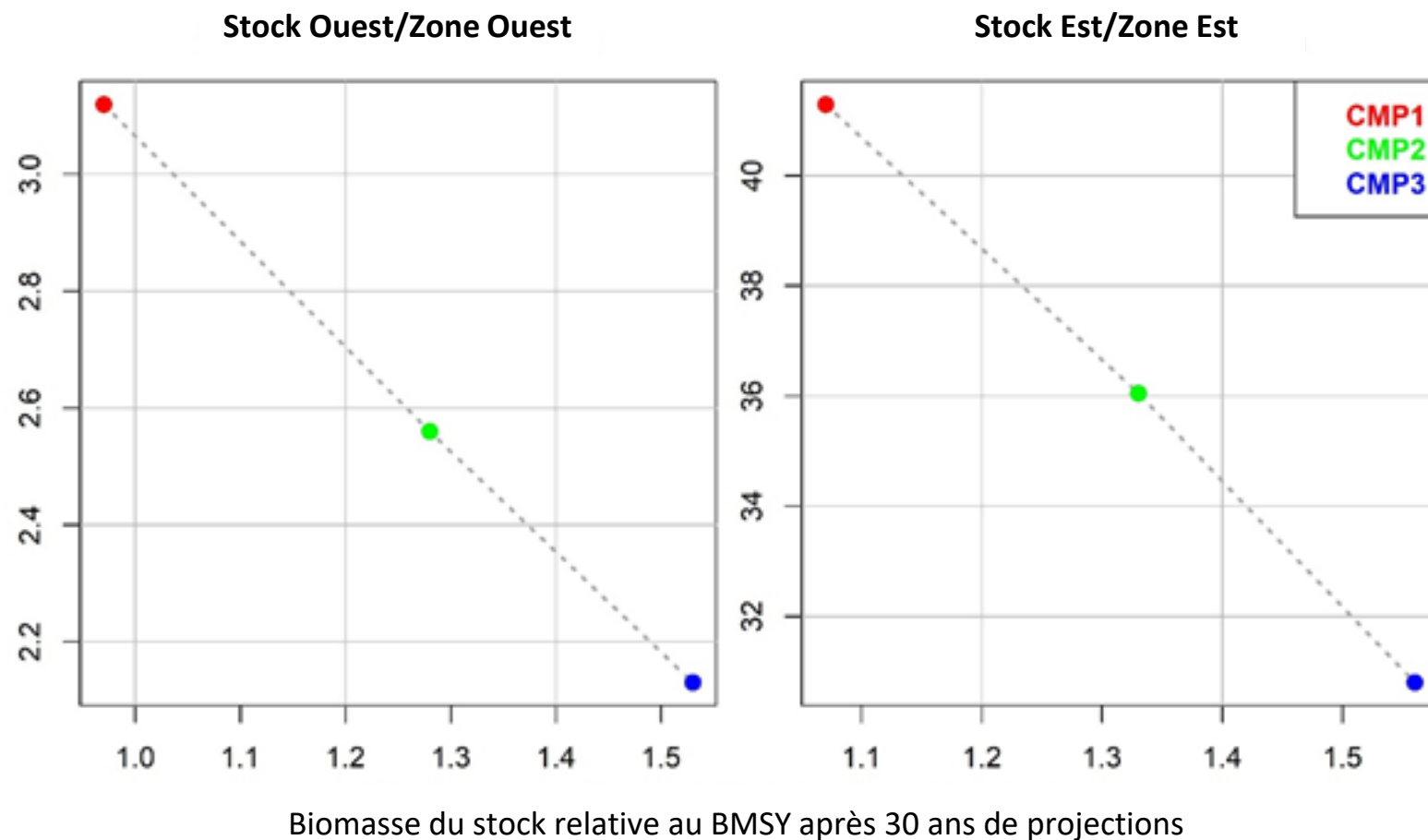


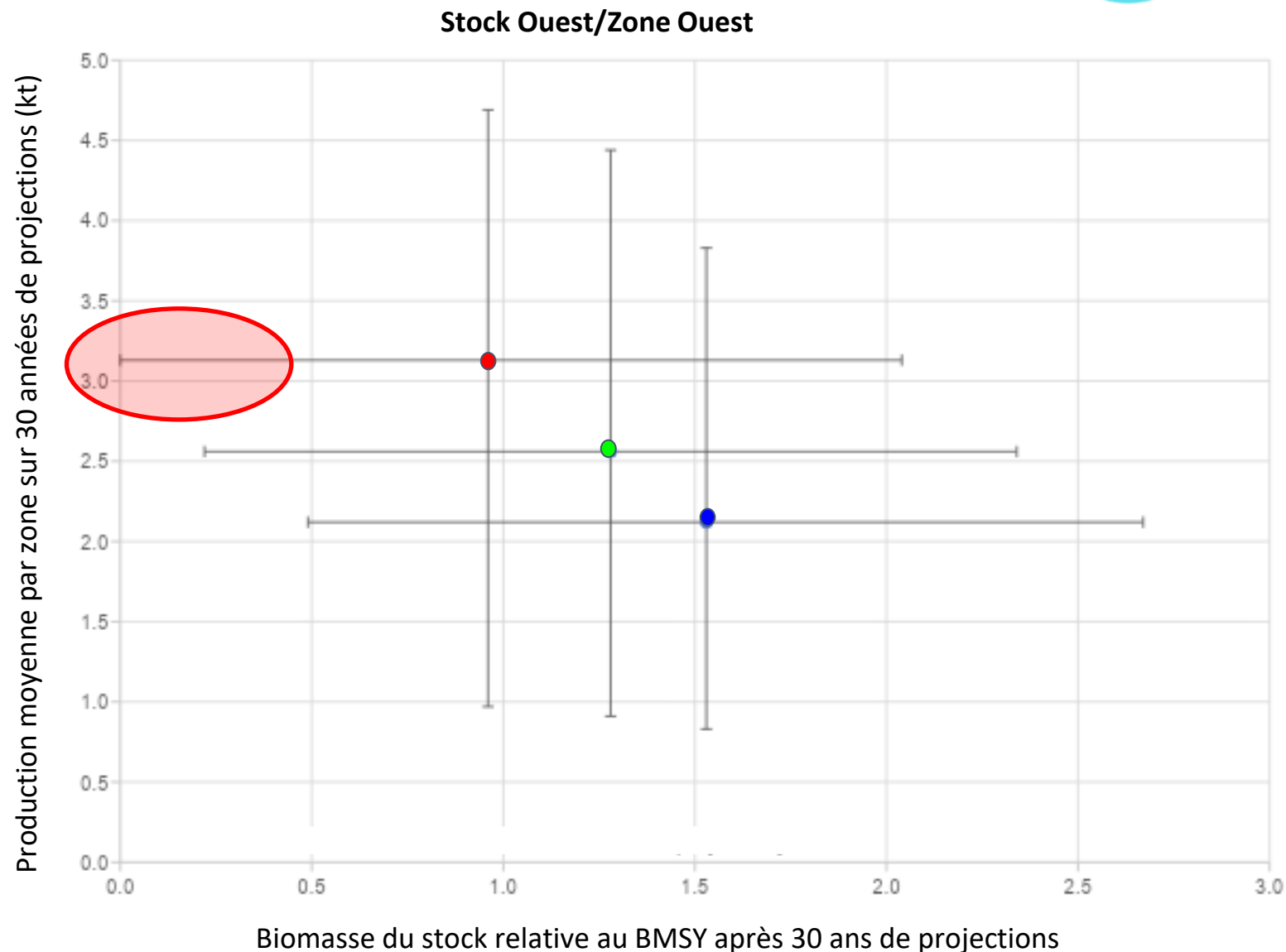
Figure 1. Exemple du compromis principal entre production (ce qui est pris par la pêche sur 30 ans, exprimé comme une moyenne annuelle) et biomasse du stock (ce qui reste de la ressource après ces 30 années) pour trois CMPs (CMP1 – rouge, CMP2 – vert, CMP3 – bleu). La figure de gauche représente la biomasse du stock Ouest (relative au BMSY dynamique) sur les abscisses et la capture dans la zone Ouest (en milliers de tonnes) sur les ordonnées. La figure de droite représente la biomasse du stock Est (relative au BMSY dynamique) sur les abscisses et la capture dans la zone Est (en milliers de tonnes) sur les ordonnées. La CMP1 a les captures les plus élevées mais aussi la biomasse relative la plus basse. La CMP3 a les captures les plus basses mais aussi la biomasse relative la plus haute. Les performances de la CMP2 sont intermédiaires pour les captures et la biomasse.



Pourquoi ne pas viser $BR30 (B/B_{PME}) = 1$?

- Il est essentiel d'examiner les queues de la distribution.

Figure 1 : Productions de la zone occidentale (ce qui est pris par la pêche sur 30 ans, exprimé en moyenne annuelle) par rapport à la biomasse du stock (ce qui reste dans la ressource après ces 30 ans) pour trois CMP (CMP1 - rouge, CMP2 - vert, CMP3 - bleu), avec trois calibrages différents de la médiane de Br30 . Les barres d'erreur à 90 % sont également indiquées.

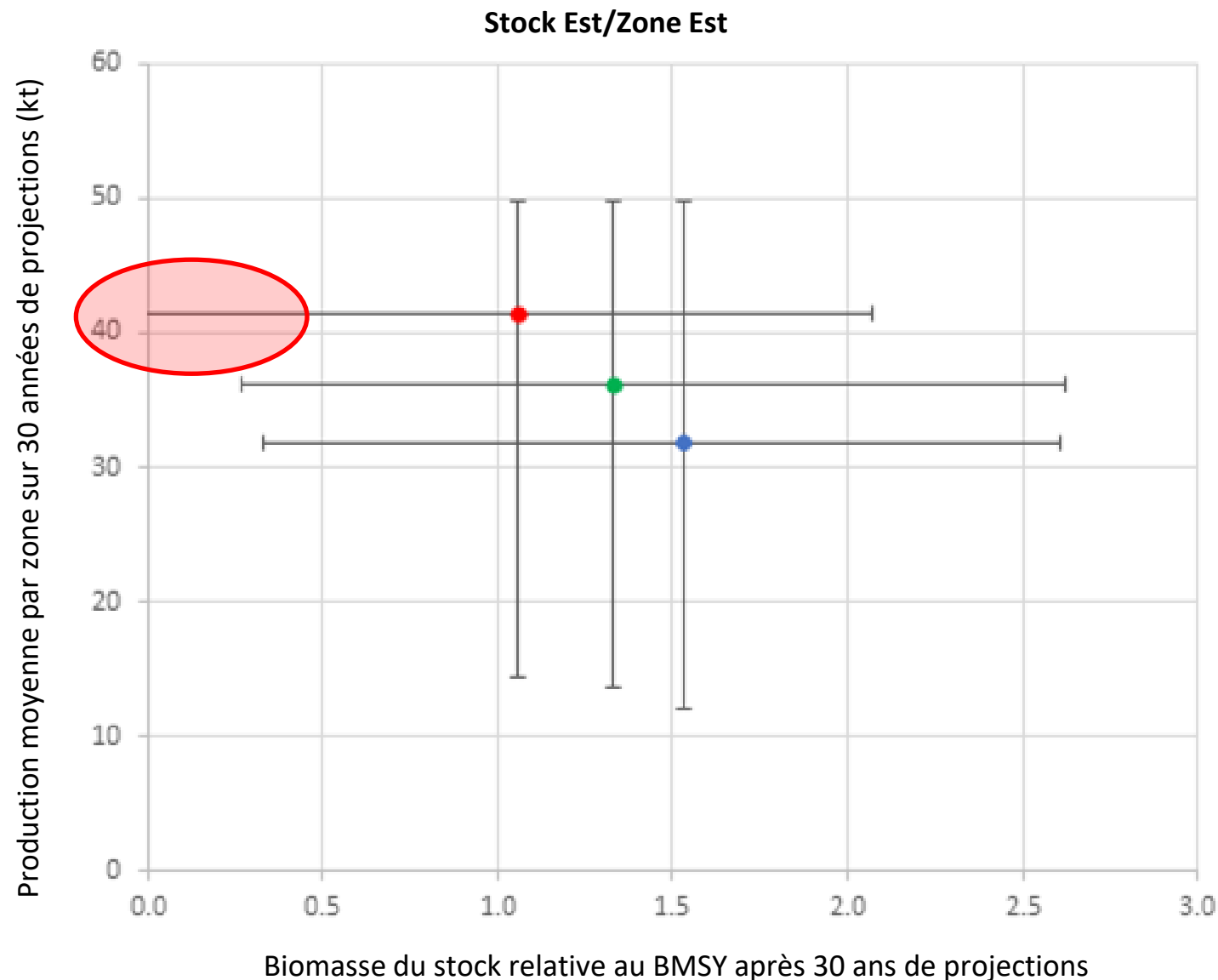




Pourquoi ne pas viser $BR30 (B/B_{PME}) = 1$?

- Il est essentiel d'examiner les queues de la distribution.

Figure 1 : Productions de la zone Ouest (ce qui est pris par la pêche sur 30 ans, exprimé en moyenne annuelle) par rapport à la biomasse du stock (ce qui reste dans la ressource après ces 30 ans) pour trois CMP (CMP1 - rouge, CMP2 - vert, CMP3 - bleu), avec trois calibrages différents de la médiane de Br30 . Les barres d'erreur à 90 % sont également indiquées.





Résultats initiaux: compromis entre production et variabilité de production

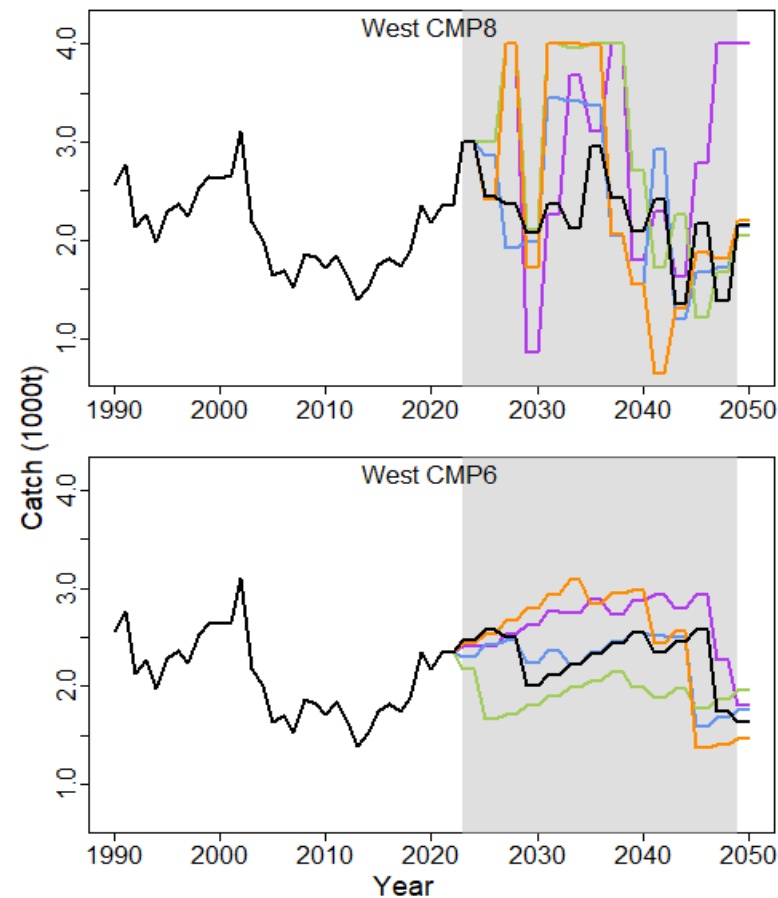
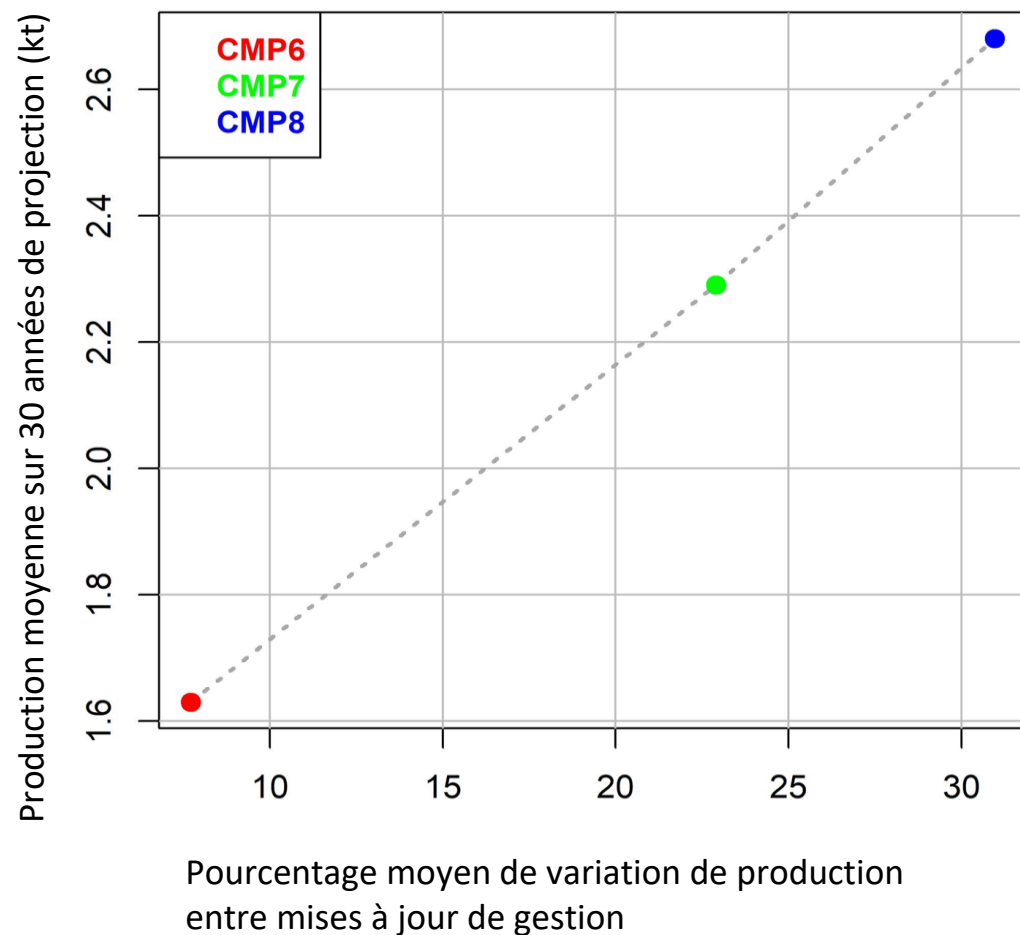


Figure 3. Compromis de performance entre la production de la zone Ouest et la variabilité de la production. La figure de gauche montre le compromis moyen sur la période de 30 ans de projection pour 3 CMPs (CMP6 – rouge, CMP7 – vert, CMP8 – bleu) avec une performance de biomasse comparable. Les plus grandes captures de la CMP8 (point bleu) résultent en une plus grande variabilité (>30%) alors que la CMP6 (point rouge) a des captures plus basses mais plus stables (<10% de changement moyen annuel de TAC). La figure de droite montre les séries temporelles de captures pour la CMP6 (en bas à droite) et la CMP8 (en haut à droite) pour la période de projection de 30 ans (grisé), ainsi que la période historique. Chacune des 5 lignes représente les projections pour 5 réalités possibles (affectées principalement par les différences en recrutement futur) générées par un modèle opérationnel afin de montrer la variabilité potentielle. Le groupe plus étroit des simulations de la CMP6 illustre la plus grande stabilité des captures comparé à la CMP8 avec un niveau de production plus élevé.



Processus de réduction du nombre de CMP

- Éliminer les CMP manifestement défaillantes (par exemple, celles qui provoquent des collisions avec les OM).
- Le SCRS classera les CMP en fonction des statistiques de performance (production, état, sécurité et stabilité).
- Une fois la performance prise en compte, d'autres critères de « satisfaction » seront évalués, par exemple : les indices utilisés sont-ils susceptibles d'être maintenus, certains indices posent-ils des problèmes intangibles, etc.
- Toute procédure de gestion potentielle (CMP) comprendra au moins un « paramètre de contrôle » dont la valeur détermine l'intensité ou la légèreté de la pression de pêche sur le stock.
- La décision finale de la Commission se fera probablement à partir d'une gamme de CMP allant d'une pression de pêche forte à faible.



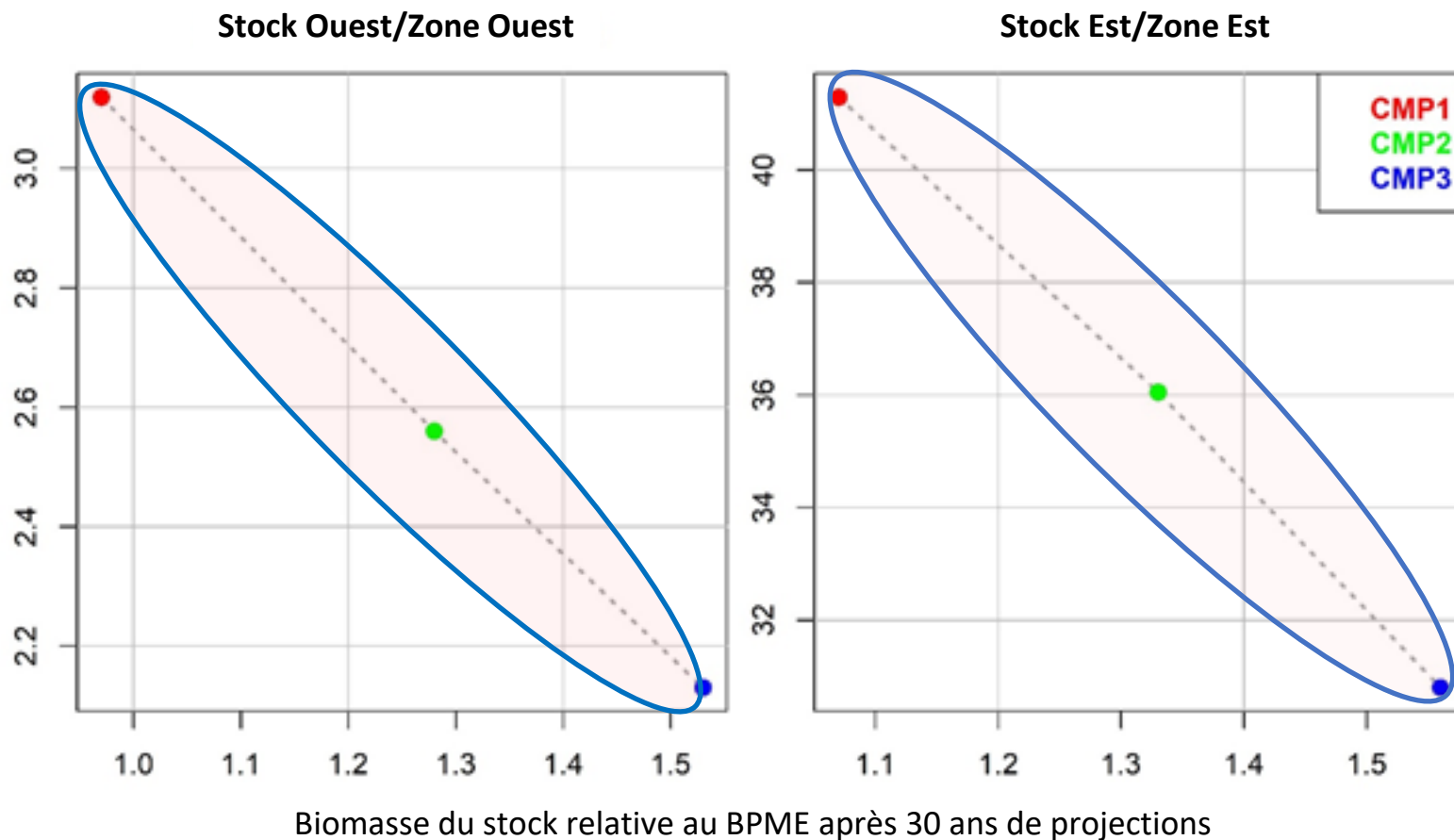
8. Points de décision sur les objectifs de gestion opérationnelle et les statistiques de performance

1. Par défaut, il n'est pas prévu de plafonner le TAC maximal. Mais, si la performance exige l'utilisation d'un plafond du TAC, que pensez-vous des plafonds ?
2. Si nous devons intégrer une contrainte sur la variation annuelle du TAC, est-ce que 20% est un point de départ raisonnable ?
3. Actuellement, nous n'avons pas de statistique sur la performance de la mortalité par pêche. Que pensez-vous de cela ?



4. Réflexions sur l'espace de compromis entre l'état et la production, devons-nous explorer des gammes plus larges ?

Production moyenne par zone sur 30 années de projections (kt)



L'ellipse est l'espace de décision primaire où la plupart des CMP s'inscriront.

$Br_{30} < 1$ implique un risque élevé tandis que $Br_{30} > 1,5$ réduit considérablement la production.



Étapes suivantes - 2022

Commission CICTA & plan de travail du SCRS pour l'adoption en 2022

Novembre 2021 Panel 2
Réunion MSE & réunion
Commission

2022

Déc.-Fév. **BFT MSE TT.**
Développeurs de CMP intègrent le
conseil de la Commission P2

**Mars réunion
Commission Panel 2**

Avril GT BFT intersession

Mai/Juin Réunion Panel 2
Mai/Juin BFT MSE TT CMP
Développeurs intègrent conseil P2

Juin/Sept GT BFT intersession.
Groupe espèces/SCRS. Finalisation
CMPs avec le retour du
P2/SWGSM

Octobre/Novembre Panel 2 / Novembre
Commission SCRS Présente à la Commission les
CMPs, la Commission adopte une procédure de
gestion intérimaire à la Réunion Annuelle

ÉTAPES

Catégorie



examen

1

Identifier les participants

2

Identifier les objectifs de
gestion et statistiques de
performance

3

Identifier les incertitudes à
évaluer dans les tests de
robustesse



technique

4

Développer des modèles
opérationnels

5

Paramétrer et
conditionner les modèles
opérationnels



examen

6

Identifier des procédures
de gestion candidates



technique

7

Simuler et tester chaque
procédure



évaluation

8

Résumer l'évaluation de
performance et revoir les
étapes précédentes si
besoin

9

Adopter la procédure de
gestion souhaitée

rétroaction



Documents clés

1. Résumé MSE de 4-pages (BFT_MSE_02_2021)
2. Résumé MSE de 1-page (BFT_MSE_01_2021)

cf. tableau détaillé: PA2_03_MSE_FRA



Autres ressources

[Harveststrategies.org](https://harveststrategies.org) documentation MSE générale (multiple languages)



[Atlantic Bluefin Tuna MSE splash page, including interactive Shiny App](#) (Eng only)

Atlantic Bluefin Tuna MSE

Tom Carruthers tom@bluematterscience.com
28 July, 2021



Documentation

[Trial Specifications Doc \(.docx\)](#)
[Trial Specifications Doc \(.pdf\)](#)

[CMP Developers Guide \(.html\)](#)

Shiny App

[Latest version](#)

[Legacy \(2020\) version](#)

R package

[ABTMSE R Package](#)

Operating Model Reports

Summary Reports

[Low length comp fit OM comparison \(.html\)](#)

[High length comp fit OM comparison \(.html\)](#)

Index Statistic Summary Reports

[Low length comp fit index stats \(.html\)](#)

[High length comp fit index stats \(.html\)](#)

Individual OM Diagnostic Reports

[Reference Grid OM summary and individual reports \(.html\)](#)

[Robustness Set OM OM summary and individual reports \(.html\)](#)

Meeting reports

[September 2020 Second Intersessional Meeting of the ICCAT ABT MSE technical group \(ENG\)\(.pdf\)](#)

[April 2021 First Intersessional Meeting of the Bluefin Tuna Species Group \(ENG\)\(.pdf\)](#)

Acknowledgements

This work was carried out under the provision of the ICCAT Atlantic Wide Research Programme for Bluefin Tuna (GBYP), funded by the European Union, several ICCAT CPCs, the ICCAT Secretariat and by other entities (see: <http://www.iccat.int/GBYP/en/Budget.htm>). The contents of these materials do not necessarily reflect the point of view of ICCAT or other funders and in no ways anticipate ICCAT future policy in this area.



Diapositives supplémentaires

Appendice D. Terminologie principale utilisée dans ce document

Point de Référence Limite (LRP): Un standard pour un indicateur qui défini un état biologique indésirable du stock tel que le Blim ou la biomasse limite en deçà de laquelle il est indésirable d’être. Afin de garder un stock en bonne santé, la probabilité de violer un LRP doit être très basse.

Objectifs de gestion: Objectifs sociaux, économiques, biologiques, d’écosystème et politiques (ou autres) formellement adoptés pour un stock et ses pêcheries. Ils incluent des objectifs de haut-niveau ou conceptuels souvent exprimés en législation, conventions ou documents similaires. Ils doivent aussi inclure des objectifs opérationnels qui sont spécifiques et mesurables avec des échéances associées. Quand les objectifs de gestions sont mentionnés dans le contexte des procédures de gestion, cette dernière définition plus spécifique est employée, mais parfois des objectifs conceptuels sont adoptés (e.g., Rec. 18-03 pour le thon rouge).

Procédure de gestion (MP): Combinaison de supervision, évaluation, règle de contrôle de récolte et action de gestion conçus pour atteindre les objectifs officiels d’une pêcherie, et dont les performances et la robustesse adéquate aux incertitudes ont été testés par simulation.Aussi connu sous le terme de stratégie de récolte..

Évaluation des stratégies de gestion (MSE): Un cadre de travail analytique basé sur la simulation utilisé pour évaluer la performance de multiples procédures de gestion relatives à des objectifs de gestion pré-spécifiés.

Modèle opérationnell (OM): Un modèle représentant un scénario plausible pour les dynamiques d’un stock et de sa pêcherie qui est utilisé pour tester par simulation les performances de CMPs. De multiples modèles sont en général considérés afin de refléter les incertitudes des dynamiques de la ressource et de la pêcherie, permettant ainsi de tester la robustesse des procédures de gestion.

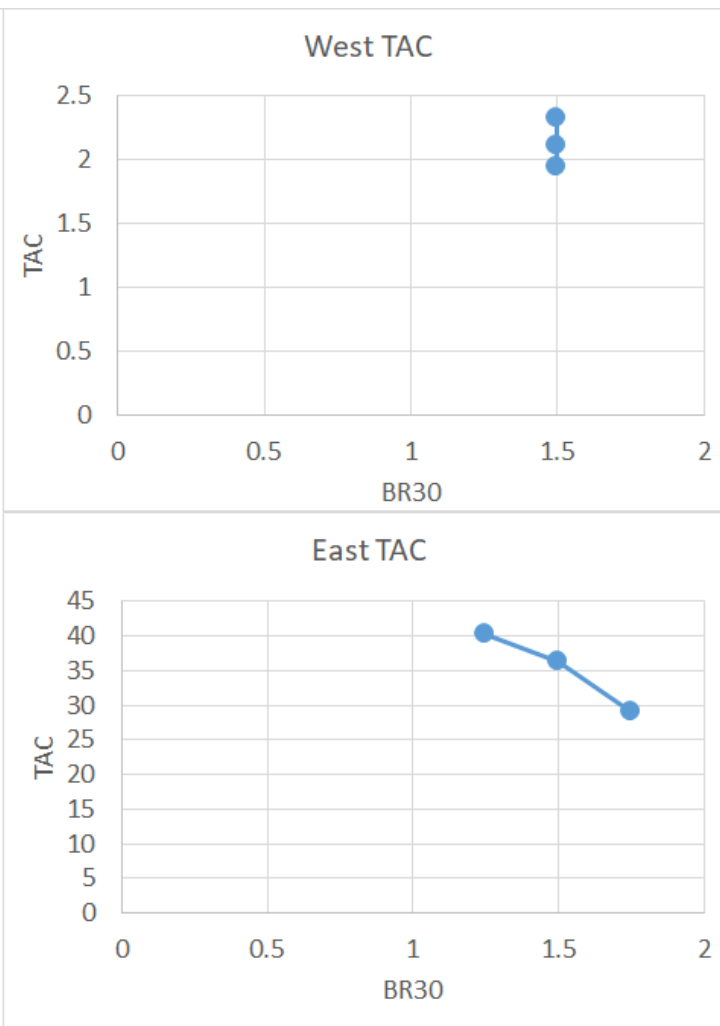
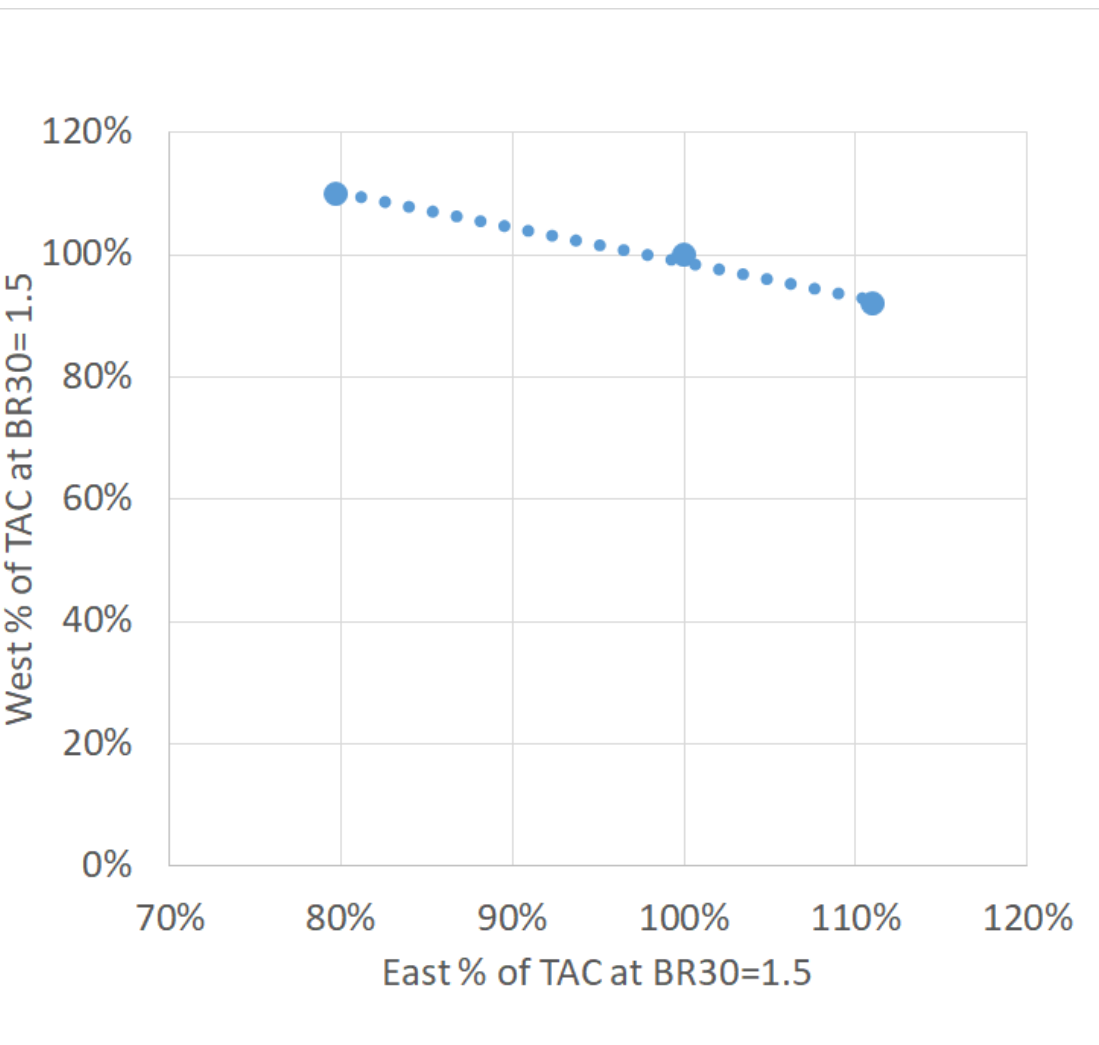
Statistique de performance: Une expression quantitative d’un objectif de gestion utilisé pour évaluer le degré d’atteinte d’un objectif en déterminant la proximité de la valeur actuelle de la statistique à l’objectif. Aussi connu sous le nom de métrique de performance ou indicateur de performance.

Grille de référence: Les modèles opérationnels qui représentent les incertitudes les plus importantes dans les dynamiques du stock et de la pêcherie, qui sont utilisés comme base principale pour évaluer la performance des CMPs. Les modèles opérationnels de référence sont spécifiés par des facteurs (e.g. taux de mortalité naturelle) qui ont plusieurs niveaux (scénarios possibles pour chaque facteur, e.g., mortalité haute / basse). Les modèles opérationnels de référence sont en général organisés comme une grille croisée complète pour chaque facteur et niveau.

Ensemble de Robustesse: Les autres incertitudes potentiellement importantes pour les dynamiques du stock et de sa pêcherie peuvent être incluses dans un ensemble de robustesse de modèles opérationnels qui permettent des tests supplémentaires de la robustesse de la performance des CMPs. Ils peuvent être utilisés pour discriminer de façon plus avancée les différents CMPs. Comparés à ceux de la grille de référence, ces modèles opérationnels sont en général moins plausibles et ont moins d’influence sur la



Résultats initiaux: compromis entre l'Est et l'Ouest



Une inquiétude naturelle pour les stocks avec mélange est que ce qui arrive à l'un affecte l'autre..

Avec beaucoup de poissons de l'Est qui vont à l'Ouest, un nouveau TAC pour la zone Est aura un impact sur le TAC de l'Ouest. Les éléments préliminaires indiquent que cet effet ne sera probablement pas trop fort.

Dans cette figure, pour une CMP donnée, on voit que la sensibilité principale se trouve entre le niveau de production de l'Est par rapport au statut de l'Est.

Le statut de l'Ouest est fixé au même BR30 mais c'est la production de l'Est qui varie le plus, avec beaucoup moins de sensibilité sur la production de l'Ouest.

Plus de détails viendront sur cet aspect avec le raffinement des CMPs en 2022.

Tests de robustesse

TSD-Tableau 9.3. Tests de robustesse, y compris leur priorité et les OM sur lesquels le test doit être effectué.

Priorité	Description du test de robustesse	Remarques
1	Courbe de croissance du stock de l'Ouest pour le stock de l'Est	Ouest: 55% par opposition à Est: Croissance de 45% dans le sondage sur la pondération de la plausibilité.
2	Augmentations de la capturabilité. Les indices basés sur les CPUE sont soumis à une augmentation annuelle de 2% de la capturabilité à l'avenir.	Facile à réaliser et préoccupation fondamentale.
3	Surconsommations non déclarées. Les captures futures dans les zones Ouest et Est sont supérieures de 20 % au TAC en raison de la pêche IUU (non connue et donc non prise en compte par la CMP).	Implications importantes et facile à réaliser
4	Mélange élevé à l'Ouest. L'ancien facteur de l'axe de mélange est de niveau 2 : 20% de biomasse du stock occidental dans la zone Est en moyenne de 1965 à 2016.	Rétrogradé dans la grille de référence, cela fournit un critère pour évaluer si les tests de robustesse sont « conséquents ». Important pour définir l'échelle mais pas forcément important pour « ce qui importe ».
5	« Prises brésiliennes ». Les prises dans l'Atlantique Sud, y compris les prises relativement élevées des années 1950 et 1960, sont réaffectées du stock occidental au stock oriental.	Important, mais pour des raisons pratiques, ce point devrait être développé après les priorités 1 à 4 des OM afin d'éviter qu'il n'absorbe des ressources disproportionnées pour le mettre en marche. S'il s'avère que cela prend un temps excessif, suspension du travail sur ce point pour passer ensuite à d'autres points de la liste.

6	Mélange variable dans le temps. Le mélange du stock de l'Est oscille entre 2,5 % et 7,5 % tous les trois ans.	Chronophage. Auparavant, il s'agissait d'ajuster deux nouveaux modèles opérationnels avec des distributions a priori du mélange occidental de 10% et 30%, mais cela remonte à avant qu'il ne soit démontré que le scénario de mélange occidental de 20% n'avait pas d'incidence sur les performances des CMP. Par conséquent, cela a été changé pour des scénarios de mélange variant dans le temps à l'Est.
7	Indices non linéaires. L'hyperstabilité des ajustements de l'OM aux données est simulée dans les années de projection pour tous les indices.	Reconditionner les quatre modèles opérationnels en imposant un paramètre β de 0,5 dans le conditionnement de l'OM et le maintenir dans les projections : $I = qB\beta$ (implique de modifier M3 et les fichiers d'entrée M3).
8	Changement persistant du mélange. Le mélange de l'Est passe de 2,5 % à 7,5 % après 10 ans.	Il s'agissait auparavant d'un changement dans le mélange du stock occidental, avant qu'il ne soit démontré que cela n'avait pas d'incidence sur les performances des CMP. Cette modification a donc été remplacée par un changement dans le mélange du stock de l'Est, car celui-ci aura une influence.
9	Changement de régime dans le temps dans R3.	Actuellement, ce changement intervient 10 ans après le début de la gestion dans le cadre de la MP.
10	Niveaux de paramètres intermédiaires pour M, croissance, maturité, échelle, changements de régime.	La moyenne des scénarios haut et bas existants.
11	Absence de mélange du stock oriental. Pas de stock oriental dans la zone Ouest.	L'absence de mélange oriental devra faire l'objet d'une discussion approfondie quant à l'interprétation. Ne s'applique qu'aux projections.
12	Pondération à la hausse de US_RR_66_144	Pondération à la hausse de US_RR_66_144 jusqu'à ce que des changements significatifs soient constatés dans les OM.

Autres tests de robustesse

Other Robustness trials

- 1) Probabilistic movement changes
- 2) Step-changes in catchability
- 3) Split Med Larval index

"Second round" issues

The following aspects of uncertainty are suggested to be postponed at this time for consideration rather in a "second round":

- 1) More than two stocks in some OMs
- 2) Model only a single stock in some OMs
- 3) Allow for CMPs that set TACs for the whole Atlantic (note that this will require specification of OM components that allocate such catches between West and East areas each year)
- 4) Use of CAL data in a CMP
- 5) TACs allocated on a spatially more complex basis than the traditional west and East+Med areas
- 6) CMP Changes in technical measures affecting selectivity
- 7) Changes in stock distributions in the future
- 8) Future changes in proportional allocation of TACs amongst fleets



B_{lim} (from https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2021/REPORTS/2021_BFT2_FRA.pdf)

” Le Groupe (SCRS) a examiné la demande (SCRS/2021/154) d’envisager le développement d'un point de référence limite de la biomasse (B_{lim}). Le Groupe a convenu que, pour des raisons pratiques et de cohérence avec les paramètres existants dans la MSE, le point de référence limite devrait être exprimé en termes de SSB dynamique car les points de référence sont dynamiques dans les OM. Toutefois, compte tenu de la complexité de la question et du fait que la valeur de B_{lim} est intimement liée à la probabilité d’infraction, c'est-à-dire que des valeurs de B_{lim} plus faibles devraient être associées à des probabilités d’infraction plus faibles, le Groupe a recommandé de poursuivre la réflexion. Le Groupe a noté que, en outre, il serait utile que le développeur modifie le paquet pour calculer SSB_{lim} à 10 et 15% de la SSB_0 et pour produire des probabilités pour ces deux valeurs.”



Exemple de tableau de classement

	AAVC ▾	AvC10 ▾	AvC30 ▾	Br30 ▾	Mean_Rank ▾
CMP1	0.794	49.5	49.743	0.374	2.88
CMP2	8.218	40.988	39.375	1.09	4
CMP3	25.825	41.712	33.584	1.267	5
CMP4	12.435	40.151	28.368	1.663	4.5
CMP5	30	61.363	40.831	1.415	2.75
CMP6	42.252	39.6	33.75	1.287	5.75
CMP7	8.753	49.5	36.138	1.327	3.12