

**Rapport de la réunion intersessions de la Sous-commission 4 sur la MSE
pour l'espadon de l'Atlantique Nord**
(en ligne, le 8 octobre 2024)

1. Ouverture de la réunion et organisation des sessions

M. Amar Ouchelli (Algérie), Président de la Sous-commission 4, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants. Le Secrétariat de l'ICCAT a expliqué les modalités de la réunion virtuelle, y compris la pause déjeuner de 30 minutes à la moitié de la réunion.

2. Désignation du rapporteur

La Dre Chelsea Gray (États-Unis) a été désignée aux fonctions de rapporteur.

3. Adoption de l'ordre du jour

L'ordre du jour a été adopté sans modification et figure à l'**appendice 1**.

La liste des participants se trouve à l'**appendice 2**.

4. Examen du cadre et du plan de travail de la MSE sur l'espadon de l'Atlantique Nord définis dans la **Rec. 23-04**

Le Dr Kyle Gillespie (Coordinateur du Groupe d'espèces sur l'espadon et Rapporteur pour l'espadon de l'Atlantique Nord (N-SWO) du SCRS) a donné une présentation intitulée « MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord - résultats finaux » (**appendice 3**). Le Dr Gillespie a passé en revue les discussions, les décisions et les demandes formulées par la Sous-commission lors de ses réunions intersessions et de la 28^e réunion ordinaire de la Commission en 2023. Il a expliqué que les objectifs de cette réunion étaient de communiquer les résultats finaux du processus d'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) et de fournir des informations et un soutien à la prise de décision de la Sous-commission 4 sur les spécifications de la procédure de gestion (MP). Ce travail préparera le terrain pour l'adoption par la Commission d'une MP lors de la réunion annuelle de novembre (voir détails dans la [Recommandation de l'ICCAT remplaçant la Recommandation 22-03 prolongeant et modifiant la Recommandation 17-02 sur la conservation de l'espadon de l'Atlantique Nord \(Rec. 23-04\)](#)).

Modèles opérationnels (OM)

Le Dr Gillespie a expliqué les modèles opérationnels (OM) qui sous-tendent la MSE : les OM de référence (les plus importants pour les incertitudes) et les OM de robustesse (les plus importants pour les tests de scénarios et de stress). Sur les sept tests de robustesse, la présentation s'est concentrée sur trois d'entre eux : R2 (capturabilité), R3 (échelle de la biomasse) et R5 (impact du changement climatique sur le recrutement).

Objectifs de gestion et indicateurs de performance (PI) clés

La [Résolution de l'ICCAT sur l'élaboration d'objectifs de gestion initiaux s'appliquant à l'espadon de l'Atlantique Nord \(Rés. 19-14\)](#) a établi des objectifs de gestion conceptuels portant sur quatre domaines : la sécurité, l'état des stocks, la stabilité et la production.

Afin d'évaluer les objectifs de gestion (sécurité, état du stock, stabilité et production) par le biais de la MSE, des PI comprenant des délais ont été établis. Les principaux indicateurs de performance (PI) pour chaque objectif de gestion figurent dans le [rapport de la troisième réunion intersessions de la Sous-commission 4 sur l'évaluation de la stratégie de gestion \(MSE\) pour l'espadon de l'Atlantique Nord](#) (en ligne, 10-11 octobre 2023) et dans la présentation incluse en tant qu'appendice 3 dudit rapport. Le Dr Gillespie a présenté les options en suspens pour les objectifs de gestion, à savoir la clause de stabilité et la valeur de la sécurité. En

ce qui concerne la stabilité, la Sous-commission a discuté du fait que la valeur dépendra en grande partie de la procédure de gestion potentielle (CMP) qui sera choisie. En ce qui concerne la sécurité, le Dr Gillespie a fait remarquer que la Sous-commission avait éliminé l'option des 5 %, ce qui laissait 10 ou 15 % comme probabilité que le stock tombe en dessous de B_{LIM} à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans. En ce qui concerne l'état, la Sous-commission a précédemment convenu que le stock devrait avoir une probabilité de 60 % ou plus de se situer dans le quadrant vert de la matrice de Kobe. Il a été noté que la sélection d'une CMP avec une probabilité de situer dans le quadrant vert de Kobe (PGK) de 70 % pourrait encore se produire avec cet objectif de gestion.

Décisions prises par la Sous-commission 4 en 2023

Le Dr Gillespie a discuté des décisions prises par la Sous-commission en 2023 en ce qui concerne les spécifications des MP, y compris un seuil minimum de changement du total des prises admissibles (TAC) de 200 t, le fait que le TAC sélectionné s'appliquera à l'ensemble du stock et l'utilisation d'un cycle de gestion de trois ans. Il a également fourni un aperçu de haut niveau du travail réalisé par le Comité permanent pour la recherche et les statistiques de l'ICCAT (SCRS) donnant suite au plan de travail décrit dans la [Rec. 23-04](#).

5. Résumé des travaux réalisés sur l'indice combiné pour l'espadon de l'Atlantique Nord

Le Dr Gillespie a expliqué comment l'indice combiné est calculé, en utilisant les données de sept CPC représentant 95% de la capture dans l'Atlantique Nord. L'indice combiné a exploré plusieurs approches et a testé la stabilité en cas de lacunes et de décalages dans les données, le modèle fonctionnant jusqu'en 2022. Un décalage de deux ans a été introduit dans le modèle conformément à la [Rec. 23-04](#). Dans l'ensemble, la Sous-commission a constaté une augmentation de l'indice combiné, ce qui a entraîné une augmentation des TAC produits par la MSE par rapport aux résultats préliminaires présentés en 2023.

6. CMP et leurs résultats préliminaires, y compris les tests de robustesse

Il existe trois principaux types de CMP : Exploitation constante (CE), prise presque toujours constante (MCC9 et MCC11), et deux versions du modèle de production excédentaire Fox (SPSSFox et SPSSFox2). CE et SPSSFox avaient une limite de stabilité de $\pm 25\%$. SPSSFox2 a utilisé une approche bifurquée, identique à SPSSFox, mais n'a pas plafonné les diminutions du TAC lorsque $B < B_{PME}$. Les deux variantes du MCC ne plafonnent pas la stabilité. Les objectifs de calibrage de la CMP ont été présentés pour les PGK à 60% et à 70%. Toutes les CMP satisfont aux normes minimales pour les objectifs de gestion de sécurité et d'état.

Après discussion entre de nombreuses CPC, la Sous-commission a décidé d'éliminer CE_b, CE_c, SPSSFox2_b, SPSSFox2_c et SPSSFox_c. Les CMP restantes sont les suivantes : MCC9_b, MCC9_c, MCC11_b, MCC11_c et SPSSFox_b. Une CPC a exprimé sa préférence pour le maintien des variantes « c » des CMP de la MCC, notant une diminution moindre du TAC à court et moyen terme. Plusieurs CPC ont exprimé leur préférence pour ne conserver que les variantes « b » des CMP, mais étaient disposées à conserver MCC9_c et MCC11_c à la suite de l'intervention précédente.

7. Développement d'un protocole de circonstances exceptionnelles (ECP)

La [Rec. 23-04](#) charge le SCRS de développer les composantes scientifiques d'un Protocole de circonstances exceptionnelles (ECP) pour l'espadon du Nord et d'examiner le projet d'ECP de la Sous-commission 4 en 2024. Le Dr Gillespie a fait remarquer que ce délai supplémentaire permettrait au SCRS de s'assurer que les éléments ont été correctement mis à jour. Si demandé, un groupe de travail restreint pourrait s'acquitter de cette tâche en 2025.

Il a également noté que les modèles pour le germon et le thon rouge n'incluaient que les ECP *après* la sélection des MP, ce qui réduit la charge de travail du SCRS (étant donné qu'une seule MP peut avoir plusieurs EC) et permet de modéliser les EC appropriées. Il a aussi suggéré que la cohérence soit maintenue entre le développement d'ECP pour l'espadon du Nord et le développement d'ECP par d'autres Sous-commissions de l'ICCAT.

Le Président du SCRS a suggéré que l'ECP soit cohérent avec l'ECP d'autres espèces de l'ICCAT, le SCRS rédigeant les composantes scientifiques d'un tel protocole. Le Président de la Sous-commission 4 travaillera ensuite avec la Sous-commission pour faire avancer l'examen et fournir un retour d'information sur le projet. La Sous-commission a accepté l'approche suggérée.

8. Autres questions

En ce qui concerne le calendrier de mise en œuvre des CMP, il a été demandé que le calendrier reflète une révision de la MSE en 2029, la révision de la MSE et le calendrier d'évaluation des stocks restant entre crochets.

En conclusion, de nombreuses CPC ont demandé la parole pour faire part de leurs commentaires sur les prochaines étapes, en vue de la réunion annuelle. Le Canada a indiqué qu'il proposerait des modifications au tableau d'allocation pour le stock par le biais d'une proposition. Les États-Unis et l'UE ont tous deux déclaré indépendamment qu'ils travailleraient à la présentation d'une proposition à examiner lors de la 24^{ème} réunion extraordinaire de la Commission en novembre 2024.

9. Adoption du rapport et clôture

Le Président a remercié le Dr Gillespie, le SCRS, les interprètes, le rapporteur et les participants pour leur travail intense et leurs contributions à la réunion et a levé la séance. Le rapport de la réunion sera adopté par correspondance.

Ordre du jour

1. Ouverture et organisation de la réunion
2. Désignation du rapporteur
3. Adoption de l'ordre du jour
4. Examen du cadre et du plan de travail de la MSE sur l'espadon de l'Atlantique Nord définis dans la [Rec. 23-04](#)
5. Résumé des travaux réalisés sur l'indice combiné de l'espadon de l'Atlantique Nord
6. CMP et leurs résultats préliminaires, y compris les tests de robustesse
7. Développement d'un protocole relatif aux circonstances exceptionnelles
8. Autres questions
9. Adoption du rapport et clôture

Liste des participant*¹

PARTIES CONTRACTANTES

ALGÉRIE

Ouchelli, Amar *

Sous-directeur de la Grande Pêche et de la Pêche Spécialisée, Ministère de la pêche et des productions halieutiques,
Route des quatre canons, 16000 Alger

Tel: +213 550 386 938, Fax: +213 234 95597, E-Mail: amarouchelli.dz@gmail.com; amar.ouchelli@mpeche.gov.dz

Tamourt, Amira ¹

Ministère de la Pêche & des Ressources Halieutiques, 16100 Alger

BELIZE

Coc, Charles

Fisheries Scientist and Data Officer, Belize High Seas Fisheries Unit, Ministry of Finance, Government of Belize, Keystone
Building, Suite 501, 304 Newtown Barracks, Belize City

Tel: +501 223 4918, E-Mail: charles.coc@bhsfu.gov.bz

CANADA

Waddell, Mark * ¹

Director General, Fisheries and Oceans Canada, Ottawa ON K1A0E6

Atkinson, Troy

Nova Scotia Swordfisherman's Association, 384 St George Blvd, Halifax, NS B4B1T2

Tel: +1 902 499 7390, E-Mail: atkinsontroy215@gmail.com; hiliner@ns.sympatico.ca

Boudreau, Cyril L.

Senior Fisheries Strategist Nova Scotia Department of Fisheries and Aquaculture, Hailfax, Nova Scotia B3J 2R5

Tel: +1 902 266 8345, E-Mail: Cyril.Boudreau@novascotia.ca

Cossette, Frédéric

Policy Advisor, Fisheries and Oceans Canada, 200 Kent St., Ottawa, Ontario K1A 0E6

Tel: +1 343 541 6921, E-Mail: frederic.cossette@dfo-mpo.gc.ca

Couture, John

Oceans North, 74 Bristol Drive, Sydney NS B1P 6P3

Tel: +1 902 578 0903, E-Mail: jcouture@oceansnorth.ca

Gillespie, Kyle

Aquatic Science Biologist, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB, E5B 0E4

Tel: +1 506 529 5725, E-Mail: kyle.gillespie@dfo-mpo.gc.ca

MacDonald, Carl

Resource Manager, Fisheries and Oceans Canada, 1 Challenger Drive, PO Box 1006, Bedford Institute of Oceanography,
Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2

Tel: +1 902 293 8257, E-Mail: carl.macdonald@dfo-mpo.gc.ca

Marsden, Dale ¹

Deputy Director, International Fisheries Policy, Fisheries and Oceans Canada, Ottawa, ON K1A 0E6

Nicholas, Hubert

Membertou First Nation, 87 Deerfield drive, Sydney, NS B1R 2K4

Tel: +1 902 301 4765, E-Mail: hnicholas@ulnooweg.ca; hubertnicholas@membertou.ca

Schleit, Kathryn

Oceans North, 1459 Hollis Street, Unit 101, Halifax, NS B3L1Y1

Tel: +1 902 488 4078, E-Mail: kschleit@oceansnorth.ca

* Chef de délégation.

¹ En raison de la demande de protection des données émise par quelques délégués, les coordonnées complètes ne sont pas mentionnées dans certains cas.

COSTA RICA

Alfaro Rodríguez, Jesús Alberto

Biólogo, INCOPECA, Departamento de Investigación, Barrio Cocal, 60203 Puntarenas

Tel: +506 882 94328, E-Mail: jalfaro@incopeca.go.cr; chuzalfaro13@gmail.com

Pacheco Chaves, Bernald

Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, INCOPECA, Departamento de Investigación, Cantón de Montes de Oro, Puntarenas, 333-5400

Tel: +506 899 22693, E-Mail: bpacheco@incopeca.go.cr

ÉTATS-UNIS

Kryc, Kelly *

U.S. Federal Government Commissioner to ICCAT and Deputy Assistant Secretary for International Fisheries, Office of the Under Secretary for Oceans and Atmosphere, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA); Department of Commerce, 1401 Constitution Ave, Washington, DC 20230

Tel: +1 202 993 3494, E-Mail: kelly.kryc@noaa.gov

Cass-Calay, Shannon

Director, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, NOAA, National Marine Fisheries Service, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 361 4231, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: shannon.calay@noaa.gov

Die, David

Research Associate Professor, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@earth.miami.edu; dddejean@kutaii.com; ddie@rsmas.miami.edu

Gray, Chelsea

NOAA, 1335 East-West Hwy, Silver Spring, Maryland 20910

Tel: +1 301 427 8306, E-Mail: chelsea.gray@noaa.gov

Guyas, Martha

American Sportfishing Association (ASA), 1001 N. Fairfax Street Suite 501, Alexandria, VA 22314

Tel: +1 703 519 9691, E-Mail: mguyas@asafishing.org

Habegger, Leigh

Executive Director, 1717 K St. NW Suite 900, Washington DC 20006

Tel: +1 703 794 5114, E-Mail: leighhabegger@gmail.com

Hemilright, Francis Dewey

P.O. Box 667, Wanchese, North Carolina 27981

Tel: +1 252 473 0135, E-Mail: dewey.hemilright@gmail.com; fvtarbaby@embarqmail.com

Htun, Emma ¹

National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Office of International Affairs and Seafood Inspection, MD 20910

Keller, Bryan

Foreign Affairs Specialist, Office of International Affairs, Trade and Commerce (F/IATC), NOAA, National Marine Fisheries Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring, Maryland 20910

Tel: +1 202 897 9208; +1 301 427 7725, E-Mail: bryan.keller@noaa.gov

King, Melanie Diamond

Foreign Affairs Specialist, Office of International Affairs Trade, and Commerce (F/IATC), NOAA, National Marine Fisheries Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring Maryland 20910

Tel: +1 301 427 3087, E-Mail: melanie.king@noaa.gov

Miller, Shana

The Ocean Foundation, 1320 19th St., NW, 5th Floor, Washington, DC 20036

Tel: +1 631 671 1530, E-Mail: smiller@oceanfdn.org

Sissenwine, Michael P.

Marine Policy Center, Woods Hole Oceanographic Institution, 39 Mill Pond Way, East Falmouth Massachusetts 02536

Tel: +1 508 566 3144, E-Mail: m.sissenwine@gmail.com

Soltanoff, Carrie

Fishery Management Specialist, Highly Migratory Species Management Division, NOAA National Marine Fisheries Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring, Maryland 20910
Tel: +1 301 427 8587, Fax: +1 301 713 1917, E-Mail: carrie.soltanoff@noaa.gov

Warner-Kramer, Deirdre

Deputy Director, Office of Marine Conservation (OES/OMC), U.S. Department of State, 2201 C Street, NW (Room 2758), Washington, D.C. 20520-7878
Tel: +1 202 647 2883, E-Mail: warner-kramerdm@fan.gov

Weber, Richard

South Jersey Marina, 1231 New Jersey 109, Cape May, New Jersey 08204
Tel: +1 609 884 2400; +1 609 780 7365, Fax: +1 609 884 0039, E-Mail: rweber@southjerseymarina.com

FRANCE (ST. PIERRE & MIQUELON)

Couston, Constance

Deputy Head of Maritime Affairs, Direction des Territoires, de l'Alimentation et de la Mer, 1, rue Gloanec BP 4217, 97500 Saint-Pierre et Miquelon
Tel: +33 508 411 530, E-Mail: constance.couston@equipement-agriculture.gouv.fr

JAPON

Ota, Shingo *

Special Advisor to the Minister of Agriculture, Forestry and Fisheries, 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-8907
Tel: +81 3 3502 8460, Fax: +81 3 3504 2649, E-Mail: shingo_ota810@maff.go.jp

Hiwatari, Kimiyoshi

Assitant Director, International Affairs Division, Fisheries Agency of Japan, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-8907
Tel: +81 3 3502 8460, Fax: +81 3 3504 2649, E-Mail: kimiyosi_hiwatari190@maff.go.jp

Kawano, Masataka

Technical Official, International Affairs Division, Resources Management Department, Fisheries Agency of Japan, 1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8907
Tel: +81 335 028 460, E-Mail: masataka_kawano320@maff.go.jp

Uozumi, Yuji ¹

Advisor, Japan Tuna Fisheries Co-operation Association, Japan Fisheries Research and Education Agency, Tokyo Koutou ku Eitai 135-0034

MAROC

Ikkiss, Abdelillah

Chercheur, Centre régional de l'Institut national de Recherche Halieutique à Dakhla, Km 7, route de Boujdor, BP 127 bis(civ), HAY EL HASSANI NO 1101, 73000 Dakhla
Tel: +212 662 276 541, E-Mail: ikkiss@inrh.ma; ikkiss.abdel@gmail.com

NORVÈGE

Sørdahl, Elisabeth * ¹

Senior Adviser, Ministry of Trade, Industry and Fisheries, Department for Fisheries, 0032 Oslo

Lysnes, Guro Kristoffersen

Adviser, Directorate of Fisheries, Resource Management Department, Strandgaten 229, 5004 Bergen (P.O. Box 185 Sentrum), 5804 Bergen
Tel: +47 46 89 66 44, E-Mail: gulys@fiskeridir.no

Mjorlund, Rune ¹

Senior Adviser, Directorate of Fisheries, Department of Coastal Management, Environment and Statistics, 5804 Bergen

Munch-Ellingsen, Sofie

Higher Executive Officer, Ministry of Trade, Industry and Fisheries, Department for Fisheries, Kongens gate 8, 0153, (P.O. Box 8090 Dep), 0032 Oslo
Tel: +47 950 05084, E-Mail: sofie.munch-ellingsen@nfd.dep.no

Nottestad, Leif

Principal Scientist (PhD), Institute of Marine Research, Research Group on Pelagic Fish, Nordnesgaten 50, 5005 Bergen (P.O. Box 1870 Nordnes), 5817 Bergen, Hordaland county
Tel: +47 5 99 22 70 25, Fax: +47 55 23 86 87, E-Mail: leif.nottestad@hi.no

SÉNÉGAL

Sèye, Mamadou

Ingénieur des Pêches, Chef de la Division Gestion et Aménagement des Pêcheries, Direction des Pêches maritimes, Sphère ministérielle Ousmane Tanor Dieng, Bâtiment D, 2^e étage, Diamniadio, BP 289 Dakar
Tel: +221 77 841 83 94, Fax: +221 821 47 58, E-Mail: mdseye@gmail.com; mdseye1@gmail.com; mdouseye@yahoo.fr

UNION EUROPÉENNE

Jonusas, Stanislovas

Unit C3: Scientific Advice and Data Collection DG MARE - Fisheries Policy Atlantic, North Sea, Baltic and Outermost Regions European Commission, J-99 02/38 Rue Joseph II, 99, 1049 Brussels, Belgium
Tel: +3222 980 155, E-Mail: Stanislovas.Jonusas@ec.europa.eu

Marcoux, Benoît

International Relations Assistant, European Commission, Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, Unit B2 Regional Fisheries Management Organisations, J99 03/72, B-1049 Brussels, Belgium
Tel: +33 669 628 365, E-Mail: ben.mrcx@gmail.com; benoit.marcoux@ec.europa.eu

Arrizabalaga, Haritz

Principal Investigator, AZTI Marine Research Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, España
Tel: +34 94 657 40 00; +34 667 174 477, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Coelho, Rui

Researcher, Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Avenida 5 de Outubro, s/n, 8700-305 Olhão, Portugal
Tel: +351 289 700 508, E-Mail: rpcoelho@ipma.pt

Cortina Burgueño, Ángela

Organización de Productores Nacional de Palangre de Altura (OPNAPA88), Puerto Pesquero, edificio "Ramiro Gordejuela", 36202 Vigo, Pontevedra, España
Tel: +34 986 433 844, Fax: +34 986 439 218, E-Mail: angela@arvi.org

Isaac, Pierre

Direction Générale des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture (DGAMPA), France
E-Mail: pierre.issac@agriculture.gouv.fr

Orozco, Lucie

Chargée de mission affaires thonières, Direction générale de affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA), Bureau des Affaires Européennes et Internationales (BAEI), Tour Séquoia 1 place Carpeaux, 92055 La Défense, Ile de France, France
Tel: +33 140 819 531; +33 660 298 721, Fax: +33 140 817 039, E-Mail: lucie.orozco@mer.gouv.fr

Rueda Ramírez, Lucía

Instituto Español de Oceanografía IEO CSIC. C.O. de Málaga, Puerto pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, España
Tel: +34 952 197 124, E-Mail: lucia.rueda@ieo.csic.es

Teixeira, Isabel

Chefe de Divisão de Recursos Externos da Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos, DGRM, Avenida Brasília, 1449-030 Lisboa, Portugal
Tel: +351 919 499 229, E-Mail: iteixeira@dgrm.pt

Thasitis, Ioannis

Department of Fisheries and Marine Research, 101 Vithleem Street, 2033 Nicosia, Cyprus
Tel: +35722807840, Fax: +35722 775 955, E-Mail: ithasitis@dfmr.moa.gov.cy; ithasitis@dfmr.moa.gov.cy

Trigo, Patricia

DGRM, Avenida Brasília ES8, 1449-030 Lisboa, Portugal
Tel: +351 969 455 882; +351 213 035 732, E-Mail: ptrigo@dgrm.pt

OBSERVATEURS DE PARTIES, ENTITÉS, ENTITÉS DE PÊCHE NON CONTRACTANTES COOPÉRANTES

TAIPEI CHINOIS

Su, Nan-Jay

Associate Professor, Department of Environmental Biology and Fisheries Science, National Taiwan Ocean University,
No. 2 Beining Rd., Zhongzheng Dist., 202301 Keelung City
Tel: +886 2 2462 2192 #5046, Fax: +886-2-24622192, E-Mail: nanjay@ntou.edu.tw

OBSERVATEURS D'ORGANISMES INTERGOUVERNEMENTAUX

AFRICAN UNION INTER-AFRICAN BUREAU FOR ANIMAL RESOURCES - AU-IBAR

Fortes, Delvis

AU-IBAR, 30786-00100 Nairobi, Kenya
Tel: +254 745 453 941, E-Mail: delvis.fortes@au-ibar.org

OBSERVATEURS D'ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES

ECOLOGY ACTION CENTRE - EAC

Isnor, Holly

Ecology Action Centre - EAC, 2705 Fern Lane, Halifax Nova Scotia B3K 4L3, Canada
Tel: +1 902 580 0600, E-Mail: hollyisnor@ecologyaction.ca

FISHERY IMPROVEMENT PLAN - FIP

Oihenarte Zubiaga, Aintzina

FIP, Bizkaiko Jaurerria, 2 1^oizq, 48370 Bermeo, Bizkaia, España
Tel: +34 944 000 660, E-Mail: departamentotecnico@fipblues.com; aoihenarte@datafishts.com

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Galland, Grantly

Officer, Pew Charitable Trusts, 901 E Street, NW, Washington, DC 20004, United States
Tel: +1 202 540 6953; +1 202 494 7741, Fax: +1 202 552 2299, E-Mail: ggalland@pewtrusts.org

AUTRES PARTICIPANTS

PRÉSIDENT DU SCRS

Brown, Craig A.

SCRS Chairperson, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, NOAA, National Marine Fisheries
Service, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149, United States
Tel: +1 305 586 6589, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

EXPERT EXTERNE

Palma, Carlos

ICCAT Secretariat, C/ Corazón de María, 8 - 6 Planta, 28002 Madrid, España
Tel: + 34 91 416 5600, Fax: +34 91 415 2612, E-Mail: carlos.palma@iccat.int

Secrétariat de l'ICCAT

C/ Corazón de María 8, 28002 Madrid – Espagne

Tel: +34/91 416 56 00; Fax: +34/91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Mayor, Carlos

Fiorellato, Fabio

Kimoto, Ai

Taylor, Nathan

De Andrés, Marisa

Interprètes ICCAT

Calmels, Ellie

Gelb Cohen, Beth

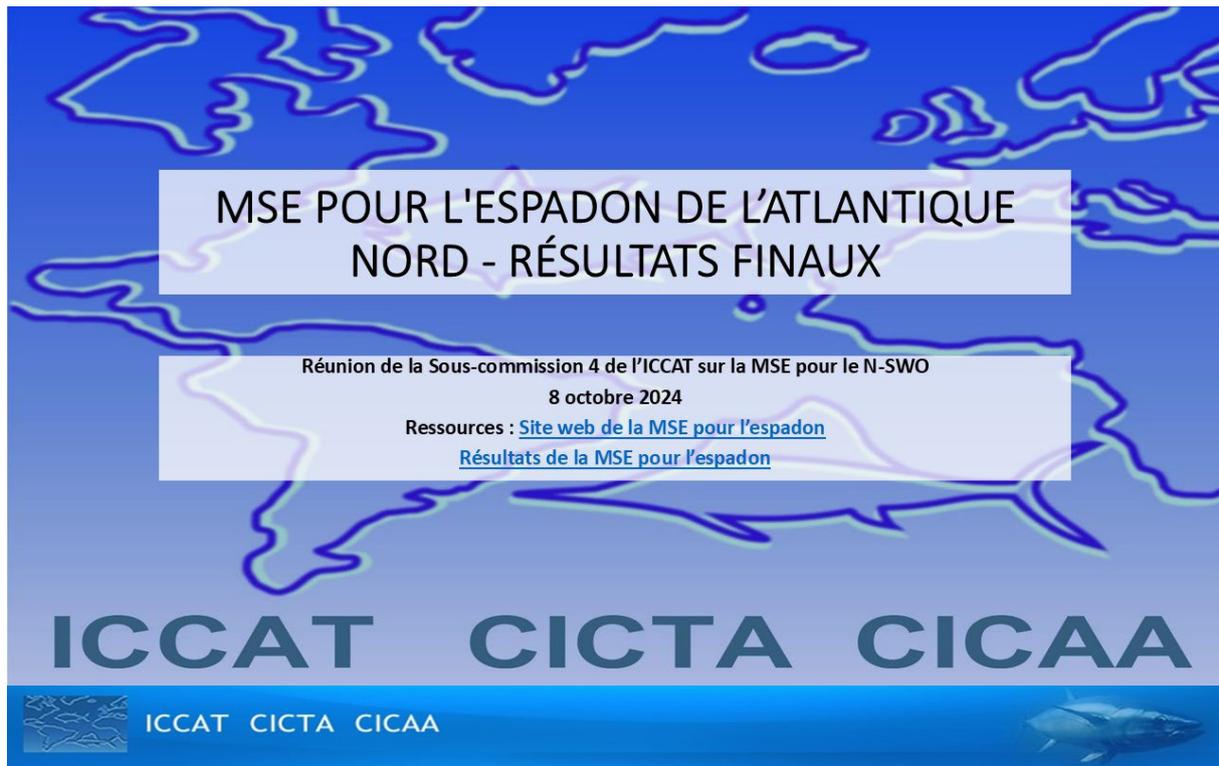
Godfrey, Claire

Herrero Grandgirard, Patricia

Liberas, Christine

Linaae, Cristina

Pinzon, Aurélie



Objectifs

Communiquer les résultats finaux de l'évaluation de la stratégie de gestion pour l'espadon de l'Atlantique Nord

Fournir des informations à l'appui de la prise de décision de la Commission en ce qui concerne la sélection d'une MP et les spécifications de la MP



Schéma de la présentation – Ordre du jour de la Sous-commission 4

- ➔ 4. Examen de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord et du plan de travail définis dans la Rec. 23-04
5. Résumé des travaux réalisés sur l'indice combiné pour l'espadon de l'Atlantique Nord
6. CMP et leurs résultats ~~préliminaires~~ finaux, y compris les tests de robustesse
7. Développement d'un protocole relatif aux circonstances exceptionnelles
8. Autres questions



Modèles opérationnels

- Modèles opérationnels de référence
 - Incertitudes les plus importantes quant au stock et à la pêche
- Modèles opérationnels de robustesse
 - Autres incertitudes ou scénarios potentiellement importants
 - Peuvent être considérés moins plausibles
 - « Tests de stress »



Grille finale des OM de référence

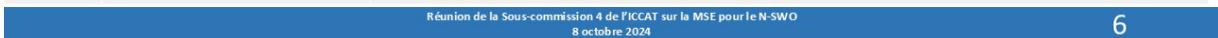
| <i>Variable</i> | <i>Cas de base du modèle d'évaluation du stock</i> | <i>Grille des modèles opérationnels</i> | | |
|---------------------|--|---|-----|------|
| Pente | 0,88 | 0,69 | 0,8 | 0,88 |
| Mortalité naturelle | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 |



Tests de robustesse

- Scénarios plausibles mais moins probables / Tests de stress pour les CMP

| <i>Nom du test</i> | <i>Type</i> | <i>Description</i> |
|--------------------|--|---|
| R1 | Capturabilité | Évaluer l'impact d'une augmentation annuelle supposée de 1% de la capturabilité qui n'est pas prise en compte dans la standardisation des indices d'abondance (historiques et de projection). |
| R2 | | Identique à R1, mais le biais dans les indices d'abondance ne concerne que la période historique. |
| R3 | Échelle de la biomasse | Test de robustesse pour évaluer la capacité des CMP à rétablir le stock à partir d'un niveau initial bas. Les indices historiques ont été modifiés en ajoutant une pente persistante, de telle sorte que $SB/SB_{PME} = 0,6$ dans l'année terminale du conditionnement des OM. |
| R4 | Impact du changement climatique sur le recrutement | Évaluer l'impact du schéma cyclique dans les écarts du recrutement au cours de la période de projection ; une mesure de substitution pour l'impact du changement climatique sur la productivité du stock. Le recrutement est plus faible que prévu pendant les 15 premières années de la période de projection, puis plus élevé que prévu au cours des 15 années suivantes. |
| R5 | | Évaluer l'impact d'écarts du recrutement plus faibles que prévu pendant les 15 premières années de la période de projection ; une mesure de substitution pour l'impact du changement climatique sur la productivité du stock. Similaire à R4, mais le recrutement revient à la moyenne après les 15 premières années. |
| R6 | IUU | Évaluer l'impact des captures illicites, non déclarées ou non réglementées. La capture est constamment supérieure de 10% au TAC. |
| R7 | Erreur d'observation de l'indice | Évaluer l'impact d'une erreur d'observation supplémentaire dans l'indice d'abondance. L'écart type de l'erreur d'observation log-normale a été doublé par rapport au cas de base (R0). |





Objectifs de gestion

Les objectifs se rangent dans 4 catégories :

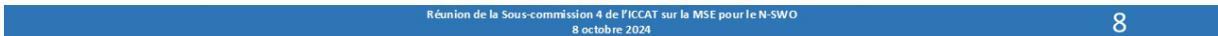
19-14 SWO
**RÉSOLUTION DE L'ICCAT SUR L'ÉLABORATION
 D'OBJECTIFS DE GESTION INITIAUX S'APPLIQUANT À L'ESPADON DE L'ATLANTIQUE NORD**

1. Sécurité [15%, 10%, 5%]
 Par ex. « Il conviendrait que la probabilité soit égale ou inférieure à [] % que le stock chute en dessous de B_{LIM} à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans ».
2. État du stock [51%, 60%, 70%]
 Par ex. « Le stock devrait avoir une probabilité supérieure à [] % de se situer dans le quadrant vert de la matrice de Kobe ».
3. Stabilité [25% / sans plafond / bifurcation]
 Par ex. « Toute augmentation ou diminution du TAC entre les périodes de gestion devrait être inférieure à [] % ».
4. Production
 Par ex. « Maximiser les captures globales ».



Indicateurs de performance clés

| Objectifs de gestion | Indicateurs de performance clés correspondants |
|--|---|
| État Le stock devrait avoir une probabilité égale ou supérieure à [60, 70] % de se situer dans le quadrant vert de la matrice de Kobe. | PGK^{SMORT} : Probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SB \geq SB^{PME}$ et $F < F^{PME}$) au cours des années 1-10. PGK^{MED} : Probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SB \geq SB^{PME}$ et $F < F^{PME}$) au cours des années 11-20. PGK^{ALL} : Probabilité de se situer dans le quadrant vert de Kobe (c'est-à-dire $SB \geq SB^{PME}$ et $F < F^{PME}$) au cours des années 1-30. PNOF : Probabilité d'absence de surpêche ($F < F^{PME}$) au cours des années 1-30. |
| Sécurité Il conviendrait que la probabilité soit égale ou inférieure à [5, 10, 15] % que le stock chute en dessous de B_{LIM} ($0,4 \cdot B^{PME}$) à tout moment au cours de la période d'évaluation de 30 ans. | LRP^{ALL} : Probabilité de dépasser le point de référence limite (c'est-à-dire, $SB < 0,4 \cdot SB^{PME}$) pendant toute année au cours des années 1-30. nLRP (ne dépassant pas le LRP) est utilisé lorsqu'il est plus approprié que les valeurs plus élevées des mesures de performance indiquent un résultat « plus sûr », comme dans les diagrammes de compromis. Par exemple, un seuil du LRP de 15% est équivalent à un seuil du nLRP de 85%. |
| Production Maximiser les niveaux de captures globaux. | TAC1 : TAC au cours du premier cycle de gestion (2025-27). AvTAC^{SMORT} : Médiane du TAC (t) au cours des années 1-10. AvTAC^{MED} : Médiane du TAC (t) au cours des années 11-20. AvTAC^{LONG} : Médiane du TAC (t) au cours des années 21-30. |
| Stabilité Toute augmentation ou diminution du TAC entre les périodes de gestion devrait être inférieure à [25]%. [Tester également aucune limite de stabilité et une stabilité bifurquée lorsque $B < B^{PME}$] | VarC : Variation moyenne du TAC (%) entre les cycles de gestion au cours des années 1-30. |





Décisions prises par la Sous-commission 4 en 2023

- Objectifs de gestion
 - Probabilités des indicateurs de performance
 - Objectifs de calibrage
- Spécifications des CMP
- Calendrier de mise en œuvre de la MP



Décisions prises par la Sous-commission 4 en 2023

Opérationnaliser les objectifs de gestion

- Sécurité : probabilité de ne pas dépasser le point de référence limite à tout moment dans la période de projection
 - [85%, 90%, **95%**]
- État : probabilité de se situer le stock dans le quadrant vert du diagramme de Kobe
 - [**51%**, 60%, 70%]
- Stabilité : variation du TAC entre les cycles de gestion
 - [25%, sans plafond, sans plafond aux réductions du TAC lorsque la SB estimée de la MP est inférieure à SB_{PME}]



Décisions prises par la Sous-commission 4 en 2023

Calibrage

- Application du seuil de 60% de PGK pour les 3 périodes temporelles :
 - court terme (années 1 – 10)
 - moyen terme (années 11 – 20)
 - long terme (années 21 – 30)

Stabilité

- Développer une variation de la CMP SPSSFox avec une règle de changement du TAC bifurquée
 - Plafond de $\pm 25\%$, sans plafond aux réductions du TAC lorsque la biomasse (B) estimée de la MP est inférieure à B_{PME}



Décisions prises par la Sous-commission 4 en 2023

Spécifications de la MP :

- TAC pour l'ensemble de l'Atlantique Nord
- TAC : somme des débarquements + rejets morts
- Cycle de gestion de 3 ans
- Seuil du changement minimum du TAC de 200 t

Type de CMP

- Élimination de certaines CMP et de certains calibrages



Décisions prises par la Sous-commission 4 en 2023

- Calendrier de mise en œuvre de la MP

| Année | Cycle de gestion | Activité | | | | Données d'entrée | | |
|-------|------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|--|-----------------|---|
| | | Exécution de la MP | Mise en œuvre de l'avis sur la MP | Évaluation du stock | Révision de la MSE | Évaluation des circonstances exceptionnelles | Indice combiné* | Indicateurs des circonstances exceptionnelles |
| 2024 | | x | | | | | x | |
| 2025 | 1 | | x | | | x | | x |
| 2026 | | | | | | x | | x |
| 2027 | | x | | | | x | x | x |
| 2028 | 2 | | x | [x] | | x | | x |
| 2029 | | | | [x] | | x | | x |
| 2030 | | x | | | [x] | x | x | x |
| 2031 | 3 | | x | | | x | | x |
| 2032 | | | | | | x | | x |
| 2033 | | x | | | | x | x | x |



Travaux achevés après le SCRS en 2023

- Actualisation de l'indice combiné et génération des résultats finaux des CMP
 - Données pour le modèle de l'indice combiné disponibles début novembre 2023 (décalage de données de 1 an)
 - Le modèle original n'a pas convergé, un nouveau modèle avec une distribution d'erreur différente a été développé
 - Résultats des CMP recalculés mais peu de temps pour un examen approfondi avant la COMM



Plan de travail inclus dans la Rec. 23-04

7. En 2024, le SCRS devra, en tenant compte des progrès réalisés à ce jour, identifier les objectifs de gestion opérationnels finaux :

a. Examiner et approuver l'indice combiné de l'espadon de l'Atlantique Nord qui sera utilisé pour tester les CMP dans le cadre de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) et, conformément au point 7f ci-dessous, recalculer les mesures de performance pour l'ensemble actuel des CMP ;

b. Examiner les variantes de la CMP MCC à la lumière des changements apportés à l'indice combiné et augmenter le nombre d'étapes du TAC, le cas échéant ;

c. Mettre à jour l'indice combiné avec les données de capture de 2023, si possible ;

d. Développer les composantes scientifiques du Protocole de circonstances exceptionnelles (ECP) pour l'espadon de l'Atlantique Nord et examiner le projet d'ECP de la Sous-commission 4 ;

e. Réaliser les tests de robustesse envisagés dans le Plan de travail au titre de 2024 du SCRS sur l'espadon, y compris en ce qui concerne le changement climatique et l'efficacité des limites de taille minimale, et ajouter des tests de robustesse de l'impact sur la performance de la CMP de diverses lacunes de données au sein de l'indice combiné ;

f. Évaluer l'effet d'un décalage de données de deux ans et développer des résultats pour ce décalage avant la réunion plénière du SCRS de 2024. Si l'indice combiné et les évaluations actualisées des CMP ne sont pas achevés avant la conclusion de la réunion plénière du SCRS de 2024, le SCRS devrait fournir des résultats finaux en utilisant l'année de pêche 2022 comme année terminale pour l'indice combiné, incorporant ainsi un décalage de données de deux ans.

À l'appui des efforts susmentionnés, le SCRS et la Sous-commission 4 devront tenir une ou plusieurs réunions de dialogue sur la MSE, selon les besoins, en 2024. Lors de la réunion annuelle de l'ICCAT de 2024, la Commission devra examiner les CMP finales et en sélectionner une pour adoption et application afin d'établir le TAC au titre de 2025-2027 et des années suivantes.



Schéma de la présentation – Ordre du jour de la Sous-commission 4

4. Examen de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord et du plan de travail définis dans la Rec. 23-04

➔ 5. Résumé des travaux réalisés sur l'indice combiné pour l'espadon de l'Atlantique Nord

6. CMP et leurs résultats préliminaires finaux, y compris les tests de robustesse

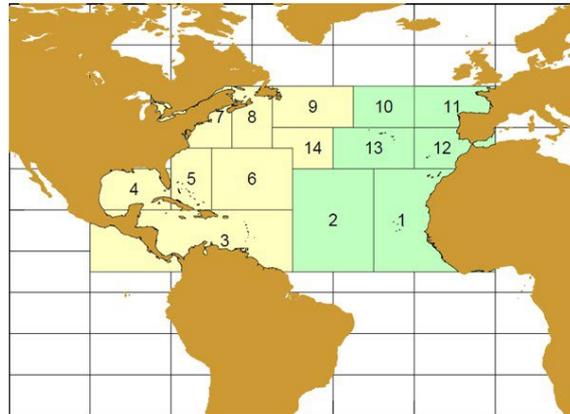
7. Développement d'un protocole relatif aux circonstances exceptionnelles

8. Autres questions



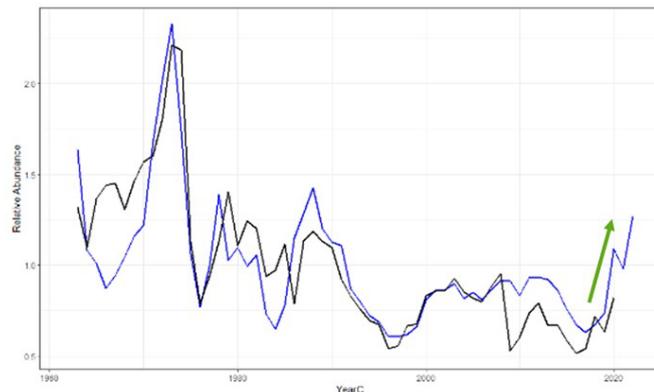
Actualisation de l'indice combiné

- Données de 7 CPC représentant ~95% des captures dans l'Atlantique Nord
- Standardisation basée sur un modèle
- Indicateur d'abondance pour toutes les CMP



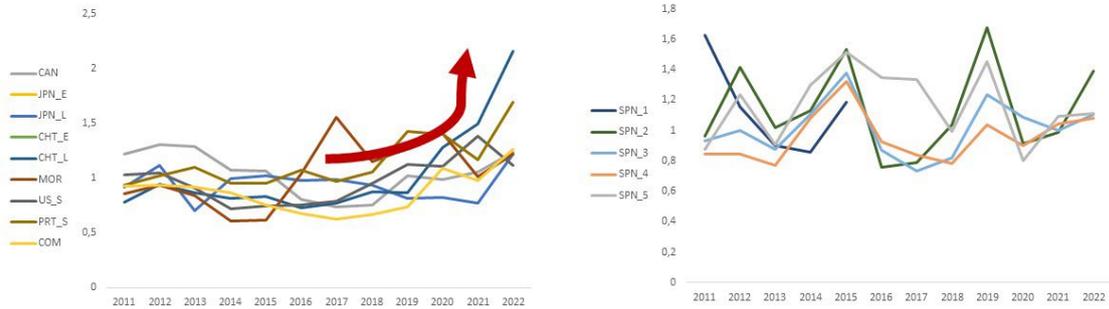
Actualisation de l'indice combiné

- Plusieurs approches étudiées
 - Traitement des données
 - Flottes à inclure
 - Analyse pour le ciblage
 - Modèle spatio-temporel VAST et modèle Tweedie
- Testé pour la stabilité lorsqu'il y a des lacunes et décalages dans les données
- Données jusqu'en 2022 (décalage de données de 2 ans)





Reconditionnement des modèles opérationnels

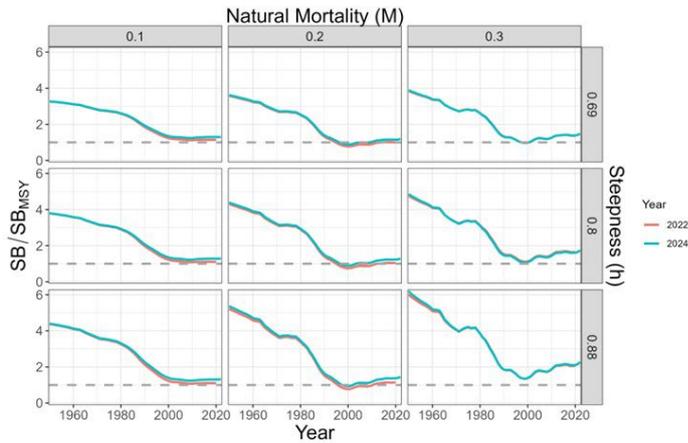


- OM reconditionnés, CMP mises au point pour améliorer la performance par rapport aux OM actualisés



Modèles opérationnels

Ensemble de référence



OM de 2024

| OM # | M | h | SB0 | F/F _{MSY} | SB/SB _{MSY} |
|------|-----|------|---------|--------------------|----------------------|
| 1 | 0.1 | 0.69 | 430,260 | 0.71 | 1.30 |
| 2 | 0.1 | 0.80 | 370,240 | 0.71 | 1.29 |
| 3 | 0.1 | 0.88 | 335,753 | 0.69 | 1.32 |
| 4 | 0.2 | 0.69 | 154,718 | 0.74 | 1.19 |
| 5 | 0.2 | 0.80 | 133,280 | 0.68 | 1.28 |
| 6 | 0.2 | 0.88 | 120,145 | 0.62 | 1.45 |
| 7 | 0.3 | 0.69 | 82,676 | 0.59 | 1.48 |
| 8 | 0.3 | 0.80 | 71,069 | 0.53 | 1.74 |
| 9 | 0.3 | 0.88 | 66,124 | 0.43 | 2.27 |

Tous les OM de référence :

$$F < F_{PME}$$

$$SB > SB_{PME}$$

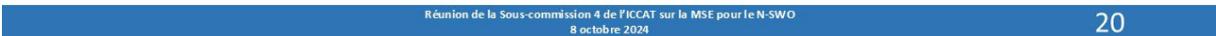




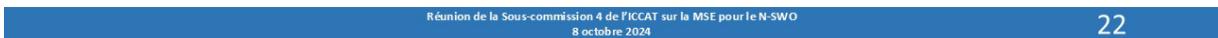
Schéma de la présentation

4. Examen de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord et du plan de travail définis dans la Rec. 23-04
5. Résumé des travaux réalisés sur l'indice combiné pour l'espadon de l'Atlantique Nord
6. CMP et leurs résultats ~~préliminaires~~ finaux, y compris les tests de robustesse
7. Développement d'un protocole relatif aux circonstances exceptionnelles
8. Autres questions



Types de CMP

| | CE | MCC9 | MCC11 | SPSSFox | SPSSFox2 |
|---|--|--|--|--|---|
| Type | Empirique | Empirique | Empirique | Modèle | Modèle |
| Indice | Combiné | Combiné | Combiné | Combiné | Combiné |
| Échelons | N/A | 9 | 11 | N/A | N/A |
| TAC minimum | N/A | 4.000 t | 4.609 t | N/A | N/A |
| Limite de stabilité (changement maximum autorisé entre les cycles de gestion) | Plafond de ±25% | Néant | Néant | Plafond de ±25% | Plafond de ±25%, sans plafond aux réductions du TAC lorsque la biomasse (B) estimée de la MP est inférieure à B_{PME} |
| Période de référence | 2016-2020 | 2017-2019 | 2017-2019 | N/A | N/A |
| Description détaillée | Tente de maintenir un taux d'exploitation constant dans la période de projection, sur la base du taux d'exploitation moyen au cours des années historiques récentes. | Le TAC est ajusté parmi un ensemble de 9 échelons basés sur le ratio de l'indice moyen des trois années les plus récentes par rapport à l'indice moyen de 2017 - 2019. | Similaire à MCC9 mais le TAC est ajusté parmi un ensemble de 11 échelons et il y a un TAC minimum différent. | Modèle de production excédentaire de Fox avec une HCR en crose de hockey dans lequel la mortalité par pêche diminue linéairement de $100 * B_{PME}$ à $40 * B_{PME}$. | Comme SPSSFox mais avec une restriction de la stabilité bifurquée comme décrit ci-dessus dans « Limite de stabilité ». |





Calibrage des CMP

Objectifs de calibrage définis

- b) Au moins **60%** de PGK à court, moyen et long terme
- c) Au moins **70%** de PGK à court terme et au moins **60%** à moyen et long terme

Court : 2025 – 2034 (1 – 10)

Moyen : 2035 – 2044 (11 – 20)

Long : 2045 – 2054 (21 – 30)



Plan de travail inclus dans la Rec. 23-04

7. En 2024, le SCRS devra, en tenant compte des progrès réalisés à ce jour, identifier les objectifs de gestion opérationnels finaux :

a. Examiner et approuver l'indice combiné de l'espadon de l'Atlantique Nord qui sera utilisé pour tester les CMP dans le cadre de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) et, conformément au point 7f ci-dessous, recalculer les mesures de performance pour l'ensemble actuel des CMP ;

b. Examiner les variantes de la CMP MCC à la lumière des changements apportés à l'indice combiné et augmenter le nombre d'étapes du TAC, le cas échéant ;

c. Mettre à jour l'indice combiné avec les données de capture de 2023, si possible ;

d. Développer les composantes scientifiques du Protocole de circonstances exceptionnelles (ECP) pour l'espadon de l'Atlantique Nord et examiner le projet d'ECP de la Sous-commission 4 ;

e. Réaliser les tests de robustesse envisagés dans le Plan de travail au titre de 2024 du SCRS sur l'espadon, y compris en ce qui concerne le changement climatique et l'efficacité des limites de taille minimale, et ajouter des tests de robustesse de l'impact sur la performance de la CMP de diverses lacunes de données au sein de l'indice combiné ;

f. Évaluer l'effet d'un décalage de données de deux ans et développer des résultats pour ce décalage avant la réunion plénière du SCRS de 2024. Si l'indice combiné et les évaluations actualisées des CMP ne sont pas achevés avant la conclusion de la réunion plénière du SCRS de 2024, le SCRS devrait fournir des résultats finaux en utilisant l'année de pêche 2022 comme année terminale pour l'indice combiné, incorporant ainsi un décalage de données de deux ans.

À l'appui des efforts susmentionnés, le SCRS et la Sous-commission 4 devront tenir une ou plusieurs réunions de dialogue sur la MSE, selon les besoins, en 2024. Lors de la réunion annuelle de l'ICCAT de 2024, la Commission devra examiner les CMP finales et en sélectionner une pour adoption et application afin d'établir le TAC au titre de 2025-2027 et des années suivantes.

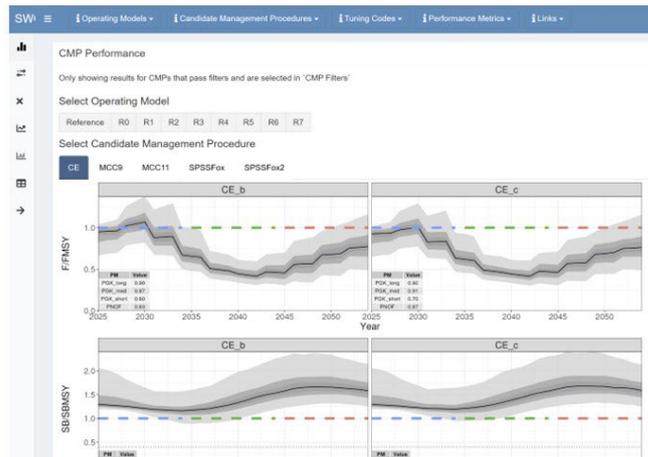


Résultats des performances des CMP

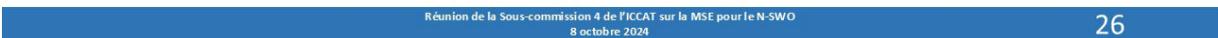
- Toutes les CMP satisfont aux normes minimales pour les objectifs de gestion de Sécurité et d'État
- La liste restreinte de CMP comporte une grande variété de stratégies et de règles d'établissement du TAC et couvre l'espace de compromis
 - Type : empirique et basée sur un modèle
 - Interprétation des informations sur l'abondance et l'exploitation
 - Fréquence et échelle de la réponse aux signaux de l'indicateur de l'abondance



Application pour SWO



<https://shiny.bluematterscience.com/app/swomse>

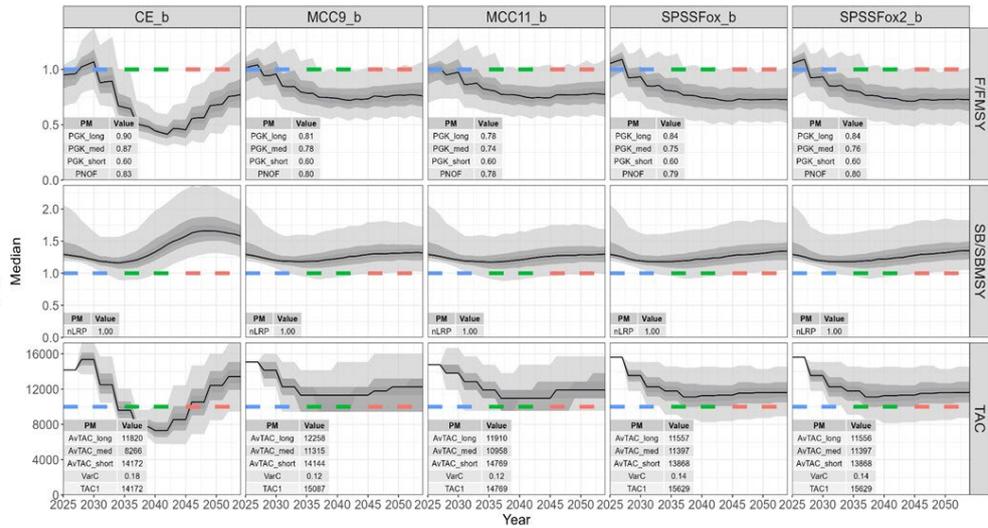




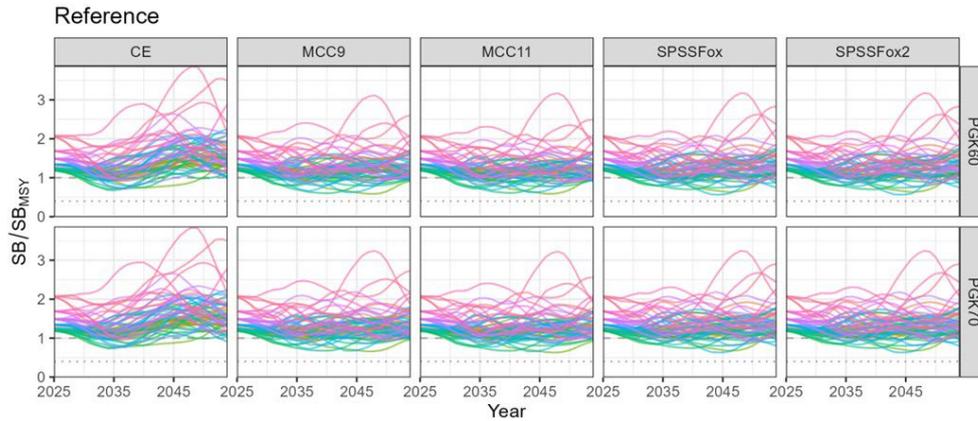
Performance des CMP

Série temporelle de projection

Médiane, 60e, 70e et 90e percentiles



Séries temporelles de la biomasse par simulation





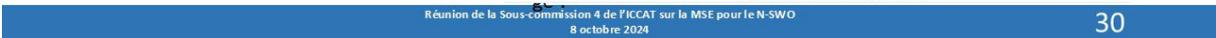
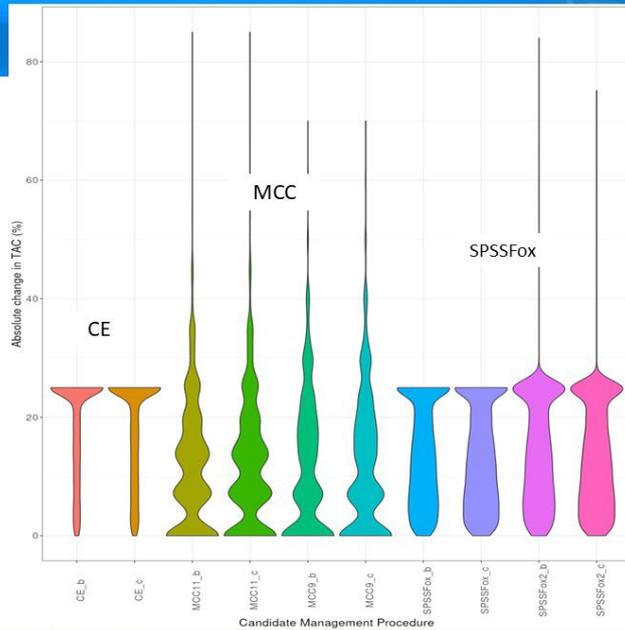
Calibrage « b » vs « c »

Calibrages « c » :
 PGK et PNOF plus élevées
 et TAC inférieur

| | Calibrage « b » (PGK60) | Calibrage « c » (PGK70) |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| nLRP | 1 | 1 |
| PGK_short | 0,6 | 0,7 |
| PGK_medium | 0,74 – 0,87 | 0,80 – 0,91 |
| PGK_long | 0,78 – 0,90 | 0,82 – 0,90 |
| PNOF | 0,78 – 0,83 | 0,83 – 0,87 |
| VarC | 0,12 – 0,18 | 0,12 – 0,18 |
| TAC1 | 14.172 – 15.629 | 13.846 – 14.952 |
| AvTAC_short | 13.868 – 14.769 | 13.609 – 14.289 |
| AvTAC_medium | 8.266 – 11.397 | 8.241 – 11.523 |
| AvTAC_long | 11.556 – 12.258 | 11.522 – 11.934 |



Performance des
 CMP
 Stabilité
 OM de référence

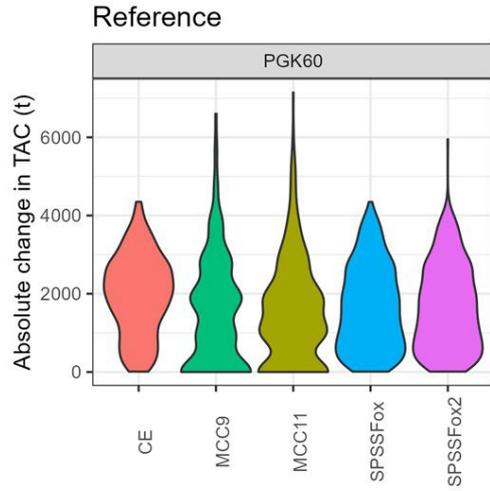




Performance des CMP

Stabilité – changement du tonnage

OM de référence



Performance des CMP – Diagramme de type patchwork, OM de référence

| MP | AvTAC_long | AvTAC_med | AvTAC_short | nLRP | PGK | PGK_med | PGK_short | PNOF | VarC | TAC1 |
|---------------|------------|-----------|-------------|------|------|---------|-----------|------|------|--------|
| 1 CE_b | 11,820 | 8,266 | 14,172 | 1.00 | 0.79 | 0.87 | 0.60 | 0.83 | 0.18 | 14,172 |
| 2 CE_c | 11,934 | 8,241 | 13,846 | 1.00 | 0.84 | 0.91 | 0.70 | 0.87 | 0.18 | 13,846 |
| 3 MCC9_b | 12,258 | 11,315 | 14,144 | 1.00 | 0.73 | 0.78 | 0.60 | 0.80 | 0.12 | 15,087 |
| 4 MCC9_c | 11,794 | 10,887 | 13,609 | 1.00 | 0.80 | 0.84 | 0.70 | 0.85 | 0.12 | 14,516 |
| 5 MCC11_b | 11,911 | 10,958 | 14,769 | 1.00 | 0.71 | 0.74 | 0.60 | 0.78 | 0.12 | 14,769 |
| 6 MCC11_c | 11,523 | 11,523 | 14,289 | 1.00 | 0.77 | 0.80 | 0.70 | 0.83 | 0.12 | 14,289 |
| 7 SPSSFox_b | 11,557 | 11,397 | 13,869 | 1.00 | 0.73 | 0.75 | 0.60 | 0.79 | 0.14 | 15,629 |
| 8 SPSSFox_c | 11,531 | 11,336 | 13,370 | 1.00 | 0.81 | 0.83 | 0.70 | 0.85 | 0.13 | 14,952 |
| 9 SPSSFox2_b | 11,556 | 11,397 | 13,869 | 1.00 | 0.73 | 0.76 | 0.60 | 0.80 | 0.14 | 15,629 |
| 10 SPSSFox2_c | 11,522 | 11,336 | 13,370 | 1.00 | 0.81 | 0.83 | 0.70 | 0.85 | 0.13 | 14,952 |





Performance des CMP – Diagramme patchwork, OM de référence

| MP | AvTAC_long | AvTAC_med | AvTAC_short | nLRP | PGK | PGK_med | PGK_short | PNOF | VarC | TAC1 |
|--------------|------------|-----------|-------------|------|------|---------|-----------|------|------|--------|
| 1 CE_b | 11,820 | 8,266 | 14,172 | 1.00 | 0.79 | 0.87 | 0.60 | 0.83 | 0.18 | 14,172 |
| 2 MCC9_b | 12,258 | 11,315 | 14,144 | 1.00 | 0.73 | 0.78 | 0.60 | 0.80 | 0.12 | 15,087 |
| 3 MCC11_b | 11,911 | 10,958 | 14,769 | 1.00 | 0.71 | 0.74 | 0.60 | 0.78 | 0.12 | 14,769 |
| 4 SPSSFox_b | 11,557 | 11,397 | 13,869 | 1.00 | 0.73 | 0.75 | 0.60 | 0.79 | 0.14 | 15,629 |
| 5 SPSSFox2_b | 11,556 | 11,397 | 13,869 | 1.00 | 0.73 | 0.76 | 0.60 | 0.80 | 0.14 | 15,629 |



Tests de robustesse

- Scénarios plausibles mais moins probables / Tests de stress pour les CMP

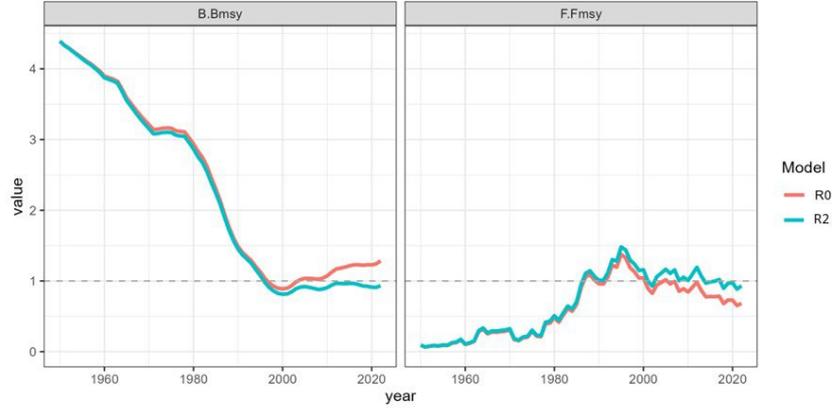
| Nom du test | Type | Description |
|-------------|--|--|
| R1 | Capturabilité | Évaluer l'impact d'une augmentation annuelle supposée de 1% de la capturabilité qui n'est pas prise en compte dans la standardisation des indices d'abondance (historiques et de projection). |
| R2 | | Identique à R1, mais le biais dans les indices d'abondance ne concerne que la période historique. |
| R3 | Échelle de la biomasse | Test de robustesse pour évaluer la capacité des CMP à rétablir le stock à partir d'un niveau initial bas. Les indices historiques ont été modifiés en ajoutant une pente persistante, de telle sorte que $SB/SB_{PME} = 0,6$ dans l'année terminale du conditionnement des OM. |
| R4 | Impact du changement climatique sur le recrutement | Évaluer l'impact du schéma cyclique dans les écarts du recrutement au cours de la période de projection ; une mesure de substitution pour l'impact du changement climatique sur la productivité du stock. Le recrutement est plus faible que prévu pendant les 15 premières années de la période de projection, puis plus élevé que prévu au cours des 15 années suivantes |
| R5 | | Évaluer l'impact d'écarts du recrutement plus faibles que prévu pendant les 15 premières années de la période de projection ; une mesure de substitution pour l'impact du changement climatique sur la productivité du stock. Similaire à R4, mais le recrutement revient à la moyenne après les 15 premières années. |
| R6 | IUU | Évaluer l'impact des captures illicites, non déclarées ou non réglementées. La capture est constamment supérieure de 10% au TAC. |
| R7 | Erreur d'observation de l'indice | Évaluer l'impact d'une erreur d'observation supplémentaire dans l'indice d'abondance. L'écart type de l'erreur d'observation log-normale a été doublée par rapport au cas de base (R0). |



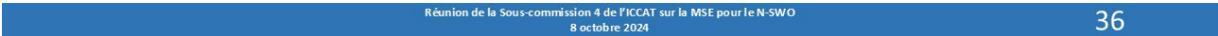
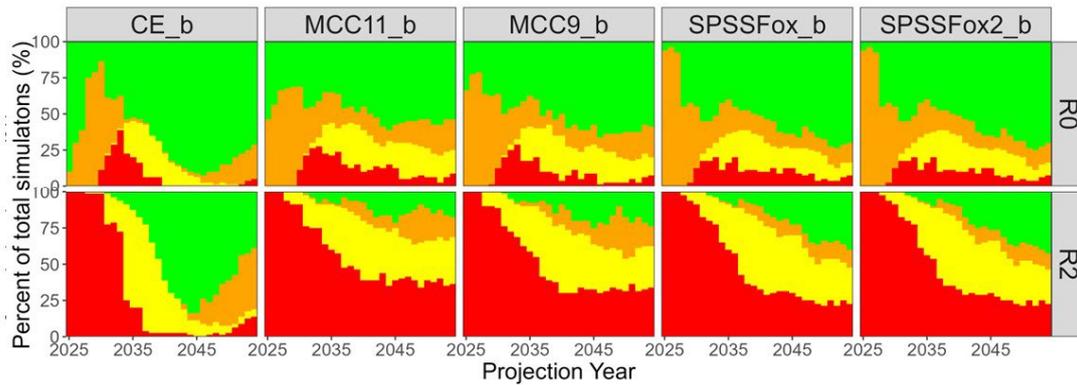


OM de robustesse : R2 (augmentations de la capturabilité)

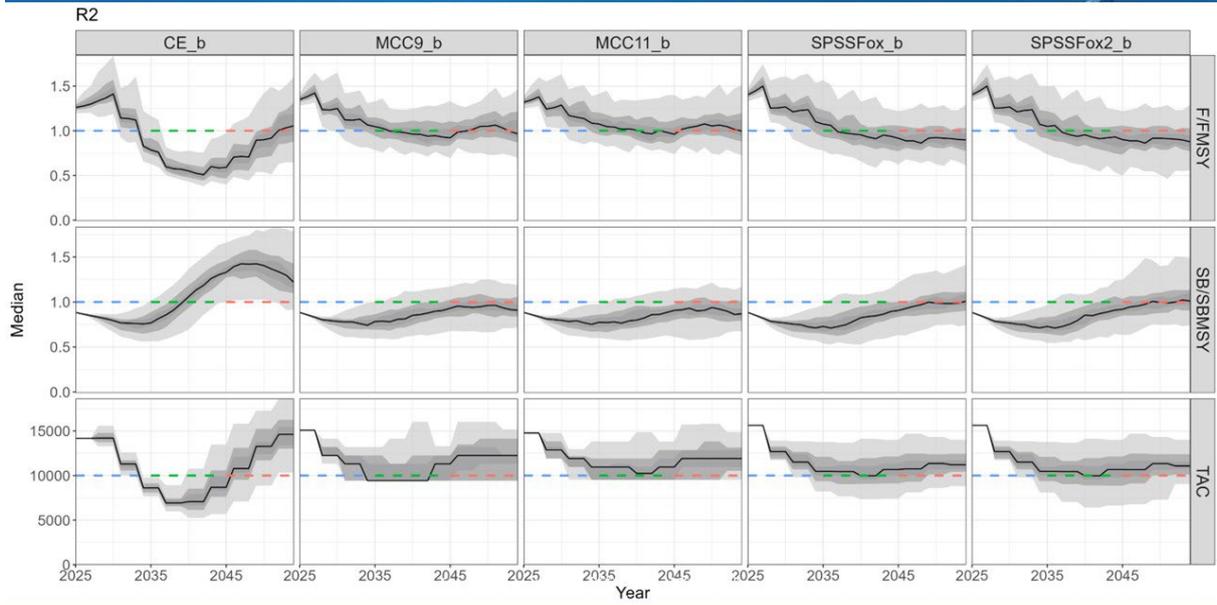
R2 : Suppose une augmentation annuelle de 1% de la capturabilité non prise en compte dans les indices de la période historique



OM de robustesse : R2 (augmentations de la capturabilité)

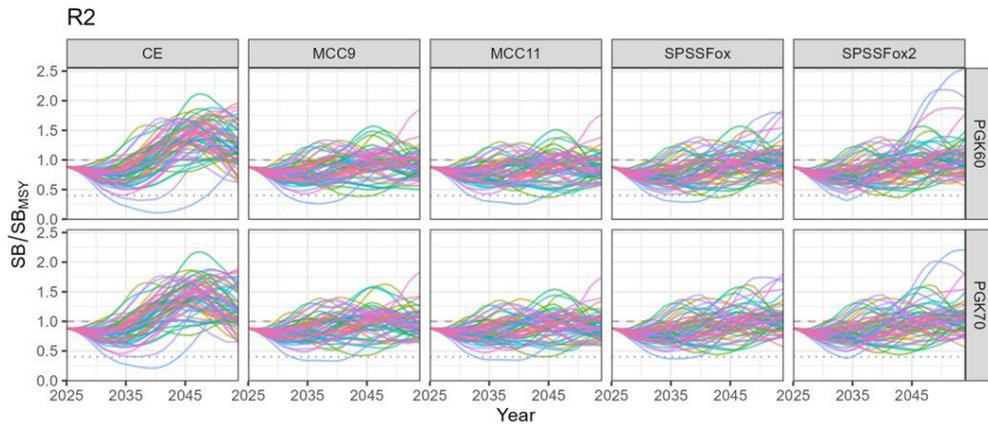


ICCAT CICTA CICAA **Série temporelle R2**



ICCAT CICTA CICAA

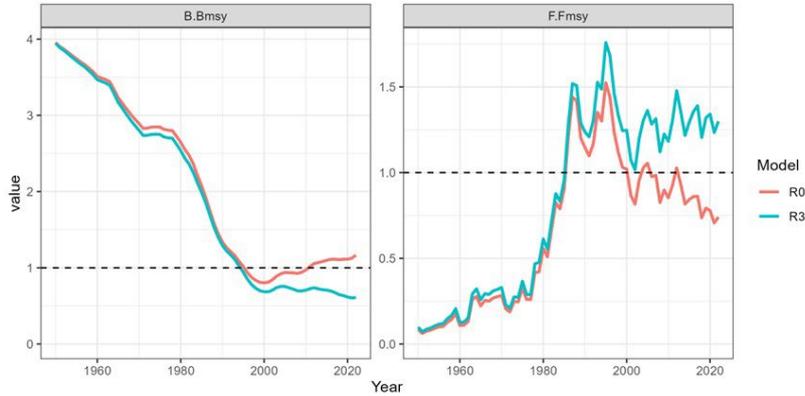
Séries temporelles de la biomasse par simulation



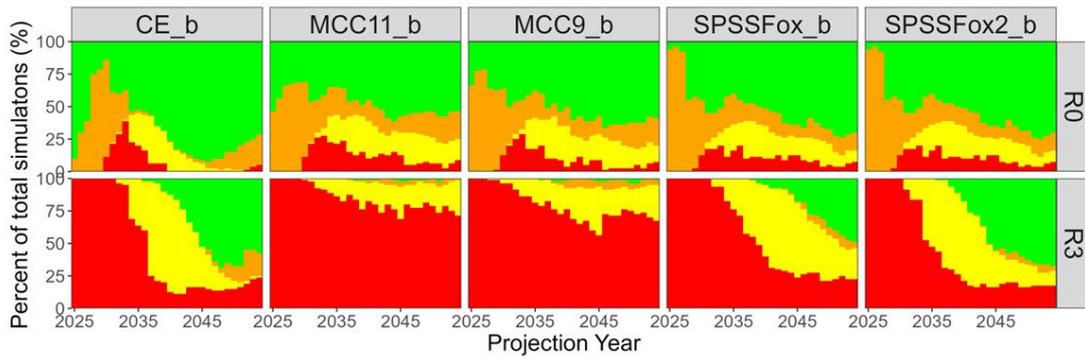


OM de robustesse : R3

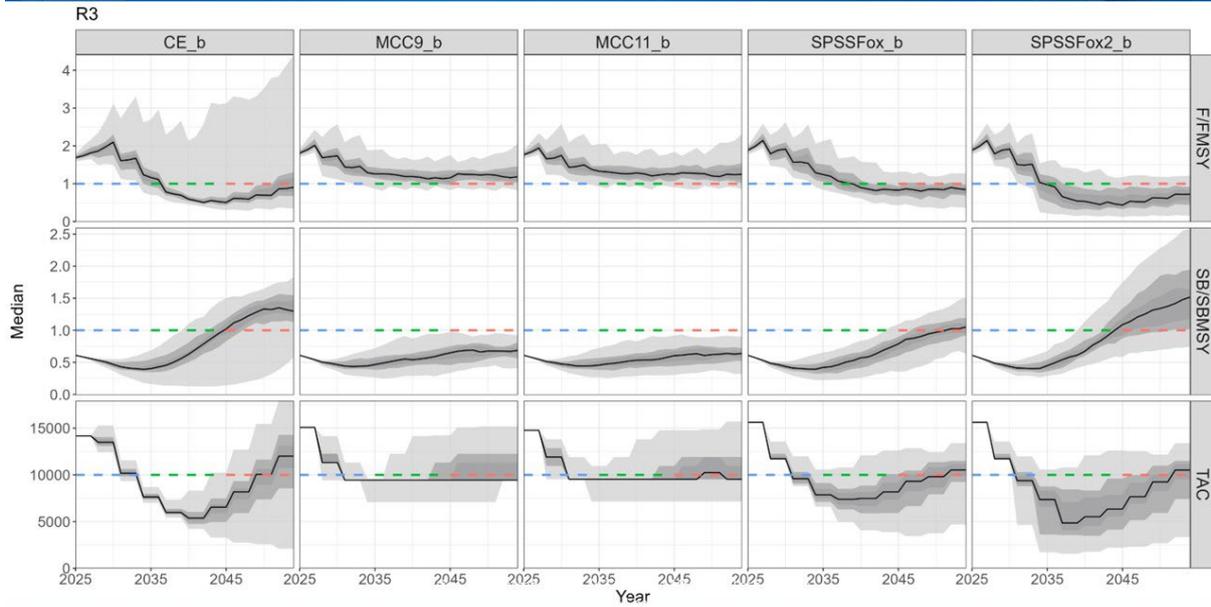
Évaluer la capacité des CMP à rétablir le stock : indices ajustés de sorte que $B/B_{PME} \sim 0,6$ dans l'année terminale



OM de robustesse : R3

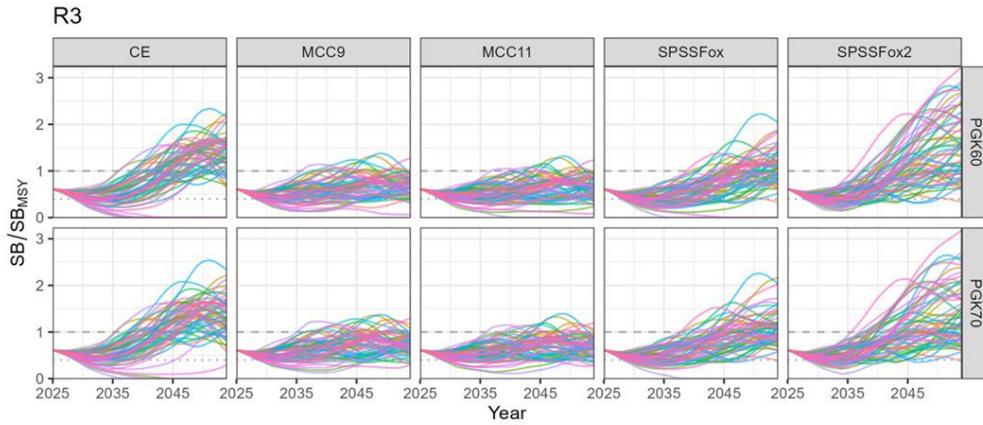


ICCAT CICTA CICAA **OM de robustesse : R3**



ICCAT CICTA CICAA

Séries temporelles de la biomasse par simulation

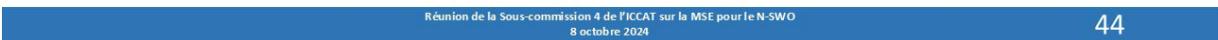
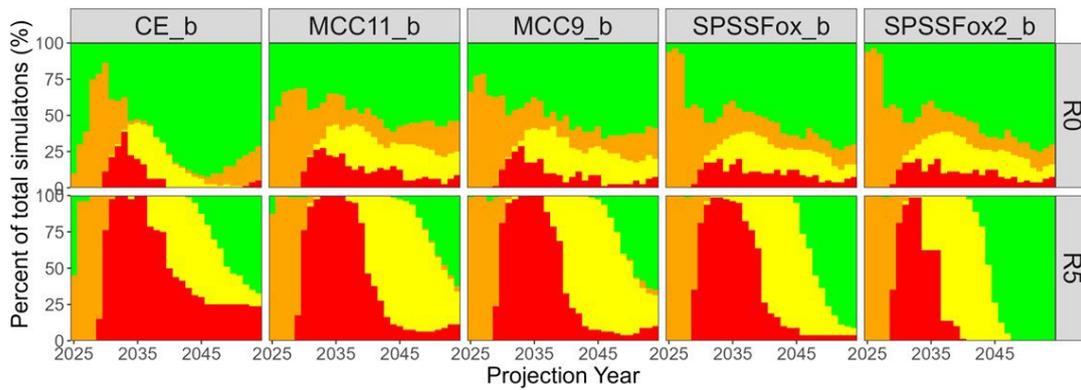
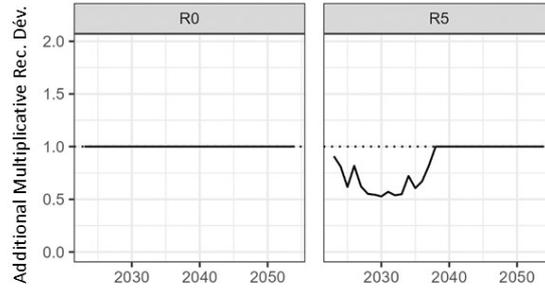




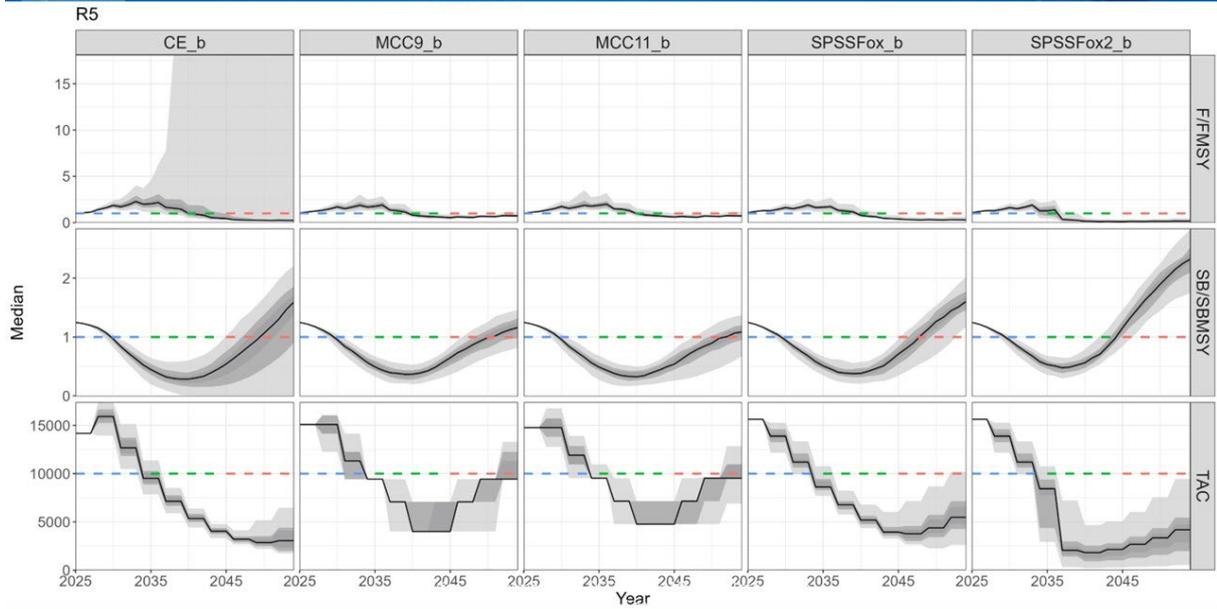
OM de robustesse : R5

Schémas des écarts du recrutement : mesure de substitution pour les impacts du changement climatique

R5 : tient compte de l'impact d'une période de recrutement inférieur à la moyenne pendant les quinze premières années des projections

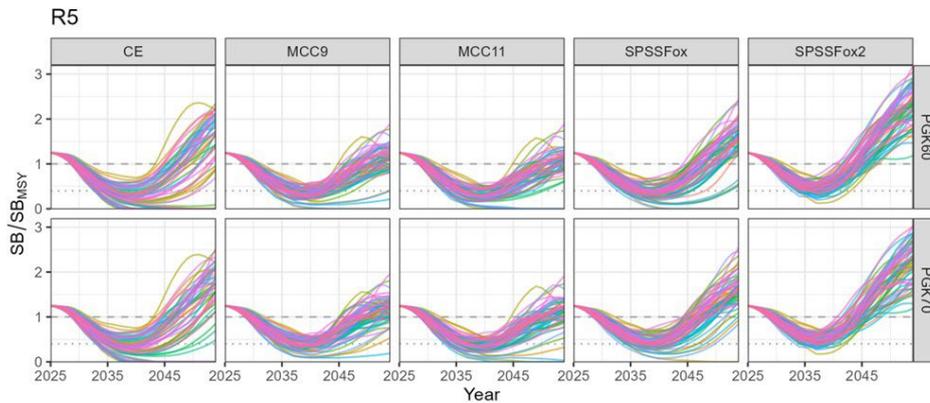


ICCAT CICTA CICAA **R5: recrutement plus faible que prévu pendant les 15 premières années**



ICCAT CICTA CICAA

Séries temporelles de la biomasse par simulation

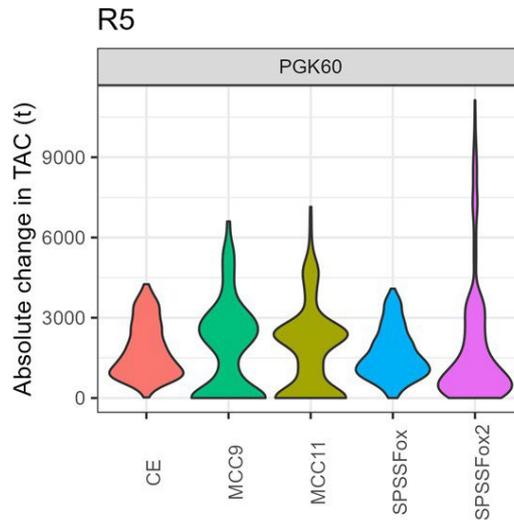




Performance des CMP

Stabilité – changement du tonnage

R5



| CMP | Avantages | Inconvénients |
|----------|--|--|
| CE | PGK élevée à moyen et long terme | Faible stabilité ; TAC très bas sur une période moyenne ; réaction lente à la faible biomasse et risque accru d'effondrement du stock. |
| MCC9 | Grande stabilité ; TAC élevé à moyen et long terme | Nombre limité d'étapes disponibles pour l'augmentation du TAC |
| MCC11 | Grande stabilité | PGK plus faible (répond toujours aux normes minimales) |
| SPSSFox | TAC1 très élevé ; réponse rapide à une biomasse faible ; TAC élevé à moyen terme | Augmentation lente du TAC lorsque le stock est en cours de rétablissement/est rétabli ; TAC le plus bas à court et à long terme |
| SPSSFox2 | TAC1 très élevé ; réponse rapide à une biomasse faible ; TAC élevé à moyen terme | Augmentation très lente du TAC lorsque le stock est en cours de rétablissement/est rétabli ; TAC le plus bas à court et à long terme |



Décisions de la Sous-commission 4 en 2024

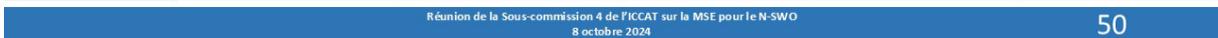
- Sélection d’une MP
 - La Sous-commission 4 pourrait choisir de restreindre la liste des CMP avant la COMM
 - Les calibrages « b » et « c » sont disponibles pour chaque CMP

- Calendrier de mise en œuvre de la MP



Types de CMP

| | CE | MCC9 | MCC11 | SPSSFox | SPSSFox2 |
|-----------------------|--|--|--|---|---|
| Type | Empirique | Empirique | Empirique | Modèle | Modèle |
| Indice | Combiné | Combiné | Combiné | Combiné | Combiné |
| Échelons | N/A | 9 | 11 | N/A | N/A |
| TAC minimum | N/A | 4.000 t | 4.609 t | N/A | N/A |
| Limite de stabilité | Plafond de ±25% (changement maximum autorisé entre les cycles de gestion) | Néant | Néant | Plafond de ±25% | Plafond de ±25%, sans plafond aux réductions du TAC lorsque la biomasse (B) estimée de la MP est inférieure à B_{PME} |
| Période de référence | 2016-2020 | 2017-2019 | 2017-2019 | N/A | N/A |
| Description détaillée | Tente de maintenir un taux d'exploitation constant dans la période de projection, sur la base du taux d'exploitation moyen au cours des années historiques récentes. | Le TAC est ajusté parmi un ensemble de 9 échelons basés sur le ratio de l'indice moyen des trois années les plus récentes par rapport à l'indice moyen de 2017 - 2019. | Similaire à MCC9 mais le TAC est ajusté parmi un ensemble de 11 échelons et il y a un TAC minimum différent. | Modèle de production excédentaire de Fox avec une HCR en crosse de hockey dans lequel la mortalité par pêche diminue linéairement de $100 * B_{PME}$ à $40 * B_{PME}$. | Comme SPSSFox mais avec une restriction de la stabilité bifurquée dans « Limite de stabilité ». |





Décisions de la Sous-commission 4 en 2024

- Calendrier de mise en œuvre de la MP

| Année | Cycle de gestion | Activité | | | | Données d'entrée | | |
|-------|------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|--|-----------------|---|
| | | Exécution de la MP | Mise en œuvre de l'avis sur la MP | Évaluation du stock | Révision de la MSE | Évaluation des circonstances exceptionnelles | Indice combiné* | Indicateurs des circonstances exceptionnelles |
| 2024 | | x | | | | | x | |
| 2025 | 1 | | x | | | x | | x |
| 2026 | | | | | | x | | x |
| 2027 | | x | | | | x | x | x |
| 2028 | 2 | | x | [x] | | x | | x |
| 2029 | | | | [x] | | x | | x |
| 2030 | | x | | | | [x] | x | x |
| 2031 | 3 | | x | | | x | | x |
| 2032 | | | | | | x | | x |
| 2033 | | x | | | | x | x | x |

* L'indice combiné pourrait être évalué tous les ans en fonction des exigences établies dans le protocole relatif aux circonstances exceptionnelles.



Principaux changements en 2024

- Indice combiné actualisé
- OM reconditionnés
- Échelons ajoutés à MCC
- Actualisations des tests de robustesse



Schéma de la présentation

4. Examen de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord et du plan de travail définis dans la Rec. 23-04
5. Résumé des travaux réalisés sur l'indice combiné pour l'espadon de l'Atlantique Nord
6. CMP et leurs résultats ~~préliminaires~~ finaux, y compris les tests de robustesse
-  7. Développement d'un protocole relatif aux circonstances exceptionnelles
8. Autres questions



Plan de travail inclus dans la Rec. 23-04

7. En 2024, le SCRS devra, en tenant compte des progrès réalisés à ce jour, identifier les objectifs de gestion opérationnels finaux :

- a. Examiner et approuver l'indice combiné de l'espadon de l'Atlantique Nord qui sera utilisé pour tester les CMP dans le cadre de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE) et, conformément au point 7f ci-dessous, recalculer les mesures de performance pour l'ensemble actuel des CMP ;
 - b. Examiner les variantes de la CMP MCC à la lumière des changements apportés à l'indice combiné et augmenter le nombre d'étapes du TAC, le cas échéant ;
 - c. Mettre à jour l'indice combiné avec les données de capture de 2023, si possible ;
 - d. Développer les composantes scientifiques du Protocole de circonstances exceptionnelles (ECP) pour l'espadon de l'Atlantique Nord et examiner le projet d'ECP de la Sous-commission 4 ;
 - e. Réaliser les tests de robustesse envisagés dans le Plan de travail au titre de 2024 du SCRS sur l'espadon, y compris en ce qui concerne le changement climatique et l'efficacité des limites de taille minimale, et ajouter des tests de robustesse de l'impact sur la performance de la CMP de diverses lacunes de données au sein de l'indice combiné ;
 - f. Évaluer l'effet d'un décalage de données de deux ans et développer des résultats pour ce décalage avant la réunion plénière du SCRS de 2024. Si l'indice combiné et les évaluations actualisées des CMP ne sont pas achevés avant la conclusion de la réunion plénière du SCRS de 2024, le SCRS devrait fournir des résultats finaux en utilisant l'année de pêche 2022 comme année terminale pour l'indice combiné, incorporant ainsi un décalage de données de deux ans.
- À l'appui des efforts susmentionnés, le SCRS et la Sous-commission 4 devront tenir une ou plusieurs réunions de dialogue sur la MSE, selon les besoins, en 2024. Lors de la réunion annuelle de l'ICCAT de 2024, la Commission devra examiner les CMP finales et en sélectionner une pour adoption et application afin d'établir le TAC au titre de 2025-2027 et des années suivantes.



Protocole relatif aux circonstances exceptionnelles :

- Soutient l'identification des EC et fournit des actions possibles que la Commission pourrait choisir d'entreprendre
- La Sous-commission 4 est le principal développeur du protocole
- La Sous-commission 4 pourrait demander le soutien du SCRS en ce qui concerne les composantes scientifiques d'une EC
 - Si demandé, un groupe de travail restreint s'acquitterait de cette tâche en 2025
- Exemples du N-ALB et du BFT



Processus de base

1. Le SCRS évalue tous les ans s'il existe des EC
2. Si des EC existent, le SCRS en informe la COMM et soumet un avis quant à d'éventuels changements dans l'avis scientifique
3. La COMM décide si des mesures de gestion alternatives sont nécessaires et en quoi consisteront ces mesures



Principes des EC – Exemple du BFT

Principes des EC

- a. Lorsqu'il existe des preuves que **le stock et/ou la dynamique des pêcheries se trouvent dans des états non jugés précédemment plausibles** dans le contexte de l'évaluation de la stratégie de gestion (MSE)
- b. Lorsqu'il existe des preuves que les **données requises pour appliquer la procédure de gestion (MP) ne sont pas disponibles ou suffisantes** ou ne sont plus appropriées (comme défini dans le tableau 1 b) et/ou
- c. Lorsqu'il existe des preuves que **la capture totale est supérieure au total admissible de captures (TAC) fixé au moyen de la MP**



Résumé des EC

- La Sous-commission 4 pourrait choisir de développer un protocole en 2025 ; il pourrait être demandé au SCRS de soutenir le développement des composantes scientifiques
- La Sous-commission 4 pourrait souhaiter que le SCRS étudie les types d'indicateurs qui pourraient être appropriés pour SWO



Schéma de la présentation

4. Examen de la MSE pour l'espadon de l'Atlantique Nord et du plan de travail définis dans la Rec. 23-04
5. Résumé des travaux réalisés sur l'indice combiné pour l'espadon de l'Atlantique Nord
6. CMP et leurs résultats ~~préliminaires~~ finaux, y compris les tests de robustesse
7. Développement d'un protocole relatif aux circonstances exceptionnelles
-  8. Autres questions



Autres questions

- Plan de travail de la MSE pour N-SWO en 2025
 - Tests de robustesse additionnels
 - Changement climatique
 - Limites de taille minimale
 - Protocole relatif aux circonstances exceptionnelles



Résumé

- Il est prévu que la Commission sélectionne une MP pour générer le TAC en 2025+
- Les résultats finaux des performances des CMP sont disponibles
- Divers types de CMP peuvent être sélectionnées, qui satisfont toutes aux normes minimales pour les objectifs de gestion de Sécurité et d'État
- Des informations détaillées sur la structure de la MSE et les résultats des CMP sont disponibles :
 - [site web de la MSE pour N-SWO](#)
 - [site web des résultats interactifs](#)



Autres informations complémentaires

Les diapositives suivantes ne sont pas prévues pour la présentation mais contiennent des informations supplémentaires utiles



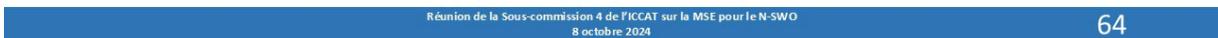
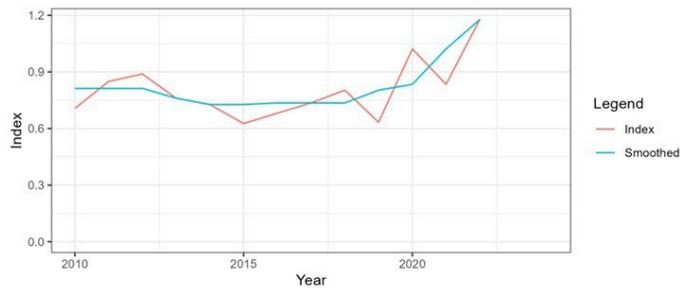
Procédures de gestion potentielles



Exploitation constante : CE

Vise à maintenir le taux d'exploitation (ER) à un niveau constant : le taux d'exploitation moyen de 2016 – 2020

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3





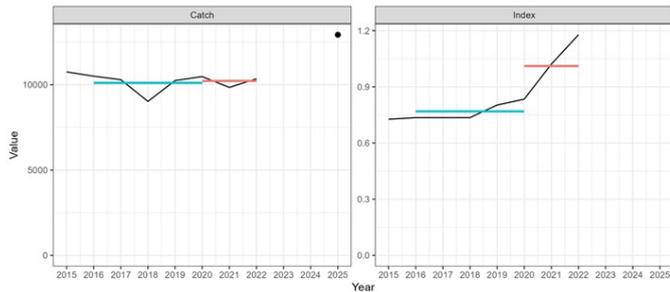
Exploitation constante : CE

Vise à maintenir le taux d'exploitation (ER) à un niveau constant : le taux d'exploitation moyen de 2016 – 2020

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Calculer le taux d'exploitation (capture/indice) moyen relatif *Historique* (2016:2020) et *Actuel* (y-2, y-1, y)

Exemple de TAC de 2025

- ER historique : $10.108 / 0,768 = 13.148$
- ER actuel : $10.223 / 1,011 = 10.108$



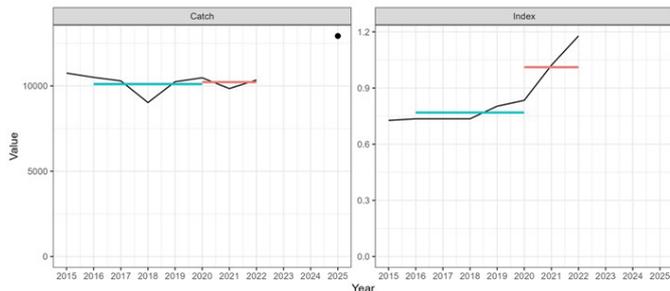
Exploitation constante : CE

Vise à maintenir le taux d'exploitation (ER) à un niveau constant : le taux d'exploitation moyen de 2016 – 2020

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Calculer le taux d'exploitation (capture/indice) moyen relatif *Historique* (2016:2020) et *Actuel* (y-2, y-1, y)
3. Calculer le ratio de l'indice

Exemple de TAC de 2025

- ER historique : $10.108 / 0,768 = 13.148$
- ER actuel : $10.223 / 1,011 = 10.108$
- Ratio de l'indice : 1,31



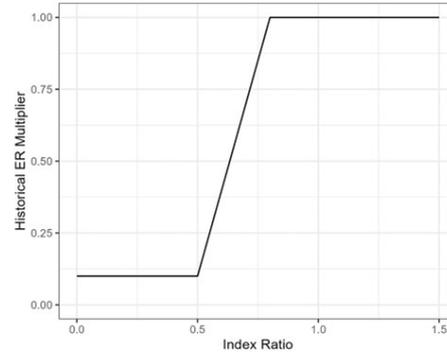


Exploitation constante : CE

Vise à maintenir le taux d'exploitation (ER) à un niveau constant : le taux d'exploitation moyen de 2016 – 2020

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Calculer le taux d'exploitation (capture/indice) moyen relatif *Historique* (2016:2020) et *Actuel* (y-2, y-1, y)
3. Calculer le ratio de l'indice
4. Appliquer la HCR

- a. Si le *Ratio de l'indice* > 0,8: ER cible = ER historique
- b. Si le *Ratio de l'indice* < 0,5: ER cible = 0,1 ER historique
- c. Autrement : réduction linéaire du ER cible



Exploitation constante : CE

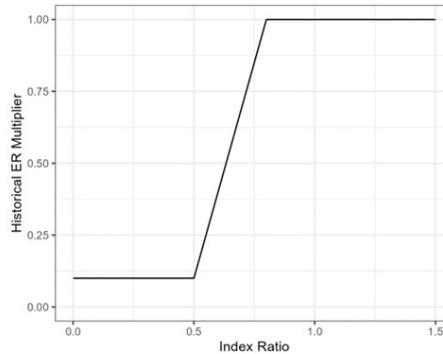
Vise à maintenir le taux d'exploitation (ER) à un niveau constant : le taux d'exploitation moyen de 2016 – 2020

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Calculer le taux d'exploitation (capture/indice) moyen relatif *Historique* (2016:2020) et *Actuel* (y-2, y-1, y)
3. Calculer le ratio de l'indice
4. Appliquer la HCR

- a. Si le *Ratio du ER* > 0,8: ER cible = ER historique
- b. Si le *Ratio du ER* < 0,5: ER cible = 0,1 ER historique
- c. Autrement : réduction linéaire du ER cible

Exemple de TAC de 2025

- ER Historique : $10.108 / 0,768 = 13.148$
- ER actuel : $10.223 / 1,011 = 10.108$
- Ratio de l'indice : 1,31
- ER cible = ER historique





Exploitation constante : CE

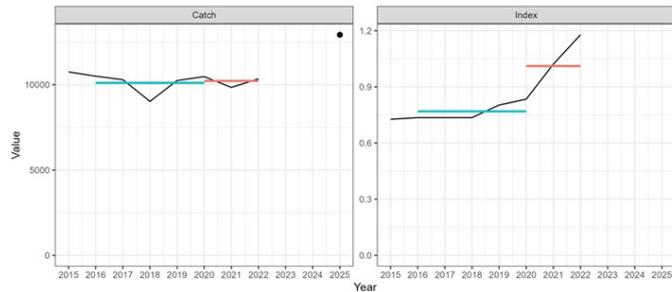
Visé à maintenir le taux d'exploitation (ER) à un niveau constant : le taux d'exploitation moyen de 2016 – 2020

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Calculer le taux d'exploitation (capture/indice) moyen relatif *Historique* (2016:2020) et *Actuel* (y-2, y-1, y)
3. Calculer le ratio du taux d'exploitation (historique/actuel)
4. Appliquer la HCR
5. Calculer le TAC

$$TAC_y = \theta \frac{ER_{target}}{ER_{current}} TAC_{y-1}$$

Exemple de TAC de 2025

- ER Historique : 10.108 / 0,768 = 13.148
- ER actuel : 10.223 / 1,011 = 10.108
- Ratio de l'indice : 1,31
- ER cible = ER historique
- TAC = 13.567 (1,31 * dernier TAC)



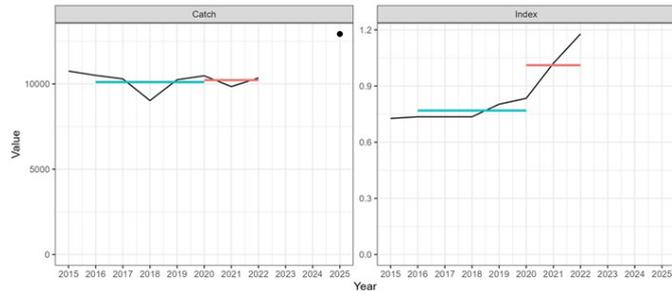
Exploitation constante : CE

Visé à maintenir le taux d'exploitation (ER) à un niveau constant : le taux d'exploitation moyen de 2016 – 2020

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Calculer le taux d'exploitation (capture/indice) moyen relatif *Historique* (2016:2020) et *Actuel* (y-2, y-1, y)
3. Calculer le ratio du taux d'exploitation (historique/actuel)
4. Appliquer la HCR
5. Calculer le TAC
6. Appliquer une contrainte de changement max. (pas plus de 25%)

Exemple de TAC de 2025

- ER Historique : 10.108 / 0,768 = 13.148
- ER actuel : 10.223 / 1,011 = 10.108
- Ratio de l'indice : 1,31
- ER cible = ER historique
- ~~TAC = 13.567 (1,31 * dernier TAC)~~
- TAC = 12.927 (1,25 * dernier TAC)





Modèle de production excédentaire état-espace de Fox :
SPSSFox et SPSSFox2

Le TAC est établi avec une politique de F fixe, ajusté par l'état du stock estimé d'après le modèle SP de Fox

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Appliquer le modèle d'évaluation *SAMtool::SP_SS*
3. Appliquer la HCR

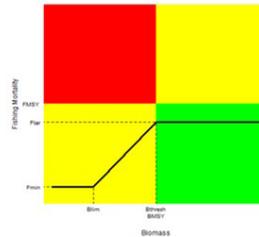


Modèle de production excédentaire état-espace de Fox :
SPSSFox et SPSSFox2

Le TAC est établi avec une politique de F fixe, ajusté par l'état du stock estimé d'après le modèle SP de Fox

1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Appliquer le modèle d'évaluation *SAMtool::SP_SS*
3. Appliquer la HCR

$$F_{set} = \begin{cases} F_{targ} & \text{if } B_{curr} \geq B_{thresh} \\ F_{targ}(-0.367 + 1.167 \frac{B_{curr}}{B_{thresh}}) & \text{if } B_{lim} < B_{curr} < B_{thresh} \\ F_{min} & \text{otherwise} \end{cases}$$



- $F_{targ} = \text{tunepar} \times 0,15$
- $B_{curr} = \text{biomasse actuelle estimée}$
- $B_{thresh} = B_{PME} \text{ estimée}$
- $B_{lim} = 0,4 B_{thresh}$
- $F_{min} = 0,1 F_{targ}$





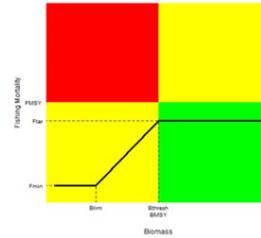
Modèle de production excédentaire état-espace de Fox :

SPSSFox et SPSSFox2

Le TAC est établi avec une politique de F fixe, ajusté par l'état du stock estimé d'après le modèle SP de Fox

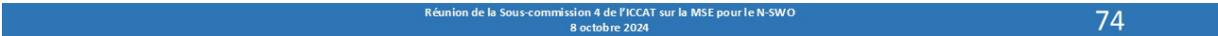
1. Lissage de l'indice en utilisant la médiane mobile de Tukey sur la longueur 3
2. Appliquer le modèle d'évaluation SAMtool::SP_SS
3. Appliquer la HCR
4. Calculer $TAC = F_{set} \times B_{curr}$
5. Appliquer une contrainte de changement maximum du TAC
 - a. SPSSFox: +/- 25%
 - b. SPSSFox2 : sans contrainte à la baisse s'il est estimé que $B/B_{PME} < 1$

$$F_{set} = \begin{cases} F_{targ} & \text{if } B_{curr} \geq B_{thresh} \\ F_{targ}(-0.367 + 1.167 \frac{B_{curr}}{B_{thresh}}) & \text{if } B_{lim} < B_{curr} < B_{thresh} \\ F_{min} & \text{otherwise} \end{cases}$$



Prise presque toujours constante (MCC)

- L'objectif des CMP MCC (Mostly Constant Catch) est que les captures restent aussi constantes que possible et :
 - N'augmentent que si l'indice combiné augmente considérablement, et
 - Ne diminuent que si l'indice combiné diminue considérablement.
- Ceci étant réalisé en utilisant une CMP échelonnée, dans le cadre de laquelle le TAC mis en œuvre est l'une des valeurs disponibles associées à des échelons prédéterminés.





Prise presque toujours constante (MCC)

- On a tout d'abord obtenu par approximation une estimation de la capture constante qui permettrait d'atteindre PGK60 et d'atteindre également la probabilité de déclencher le LRP <15% si elle était utilisée en tant que MP. Cela équivalait à ~12.600 t.
- Cette valeur a ensuite été utilisée pour calculer un TAC_{base} , le TAC_{base} est utilisé pour établir toutes les valeurs du TAC pour chacun des échelons de la MCC.
 - Le TAC de base (TAC_{base}) a été calculé comme :
 - $TAC_{base} = \theta * 12.600$
 - Où θ est le paramètre de calibrage qui permet d'atteindre la PGK à court terme souhaitée (testée actuellement à 51%, 60% et 70%).



Indice = 0,5

Indice = 1,0

Indice = 1,5

75



Prise presque toujours constante (MCC)

- Un ratio de l'indice (I_{rat}) est ensuite calculé en comparant la moyenne actuelle de 3 années de l'indice combiné (I_{curr}) et une moyenne historique de 3 années de l'indice combiné (I_{base}) :
 - $I_{rat} = I_{curr} / I_{base}$
- Une série d'échelons a ensuite été développée pour couvrir une plage de valeurs de I_{rat} .
 - Chaque échelon avait un TAC établi à utiliser lorsque le I_{rat} actuel se situait dans la plage des valeurs de I_{rat} allouées à chaque échelon.



$0,50 < I_{rat} < 0,75$ $0,75 < I_{rat} < 1,25$ $1,25 < I_{rat} < 1,50$

76



Prise presque toujours constante (MCC)

MCC9

$$\Delta_{TAC} = \begin{cases} 1.7 & \text{if } I_{rat} \geq 1.7 \\ 1.6 & \text{if } 1.6 \leq I_{rat} < 1.7 \\ 1.5 & \text{if } 1.5 \leq I_{rat} < 1.6 \\ 1.4 & \text{if } 1.4 \leq I_{rat} < 1.5 \\ 1.3 & \text{if } 1.3 \leq I_{rat} < 1.4 \\ 1.2 & \text{if } 1.2 \leq I_{rat} < 1.3 \\ 1.0 & \text{if } 0.75 \leq I_{rat} < 1.2 \\ 0.75 & \text{if } 0.5 \leq I_{rat} < 0.75 \end{cases}$$

MCC11

$$\Delta_{TAC} = \begin{cases} 1.85 & \text{if } I_{rat} \geq 1.85 \\ 1.75 & \text{if } 1.75 \leq I_{rat} < 1.85 \\ 1.65 & \text{if } 1.65 \leq I_{rat} < 1.75 \\ 1.55 & \text{if } 1.55 \leq I_{rat} < 1.65 \\ 1.45 & \text{if } 1.45 \leq I_{rat} < 1.55 \\ 1.35 & \text{if } 1.35 \leq I_{rat} < 1.45 \\ 1.25 & \text{if } 1.25 \leq I_{rat} < 1.35 \\ 1.15 & \text{if } 1.15 \leq I_{rat} < 1.25 \\ 1.00 & \text{if } 0.75 \leq I_{rat} < 1.15 \\ 0.75 & \text{if } 0.5 \leq I_{rat} < 0.75 \\ 0.5 & \text{if } I_{rat} < 0.5 \end{cases}$$



Échelons de MCC

| Nombre d'échelons | MCC9 | | | MCC11 | | |
|-------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------------|
| | Valeurs Icur | TAC PGK60 (tonnes) | TAC PGK70 (tonnes) | Valeurs Icur | TAC PGK60 (tonnes) | TAC PGK70 (tonnes) |
| 11 | | | | > 1,85 | 17.628 | 17.055 |
| 10 | | | | 1,75 - 1,85 | 16.675 | 16.133 |
| 9 | > 1,7 | 16.030 | 15.423 | 1,65 - 1,75 | 15.722 | 15.211 |
| 8 | 1,6 - 1,7 | 15.087 | 14.516 | 1,55 - 1,65 | 14.769 | 14.289 |
| 7 | 1,5 - 1,6 | 14.144 | 13.609 | 1,45 - 1,55 | 13.816 | 13.367 |
| 6 | 1,4 - 1,5 | 13.201 | 12.702 | 1,35 - 1,45 | 12.863 | 12.445 |
| 5 | 1,3 - 1,4 | 12.258 | 11.794 | 1,25 - 1,35 | 11.911 | 11.523 |
| 4 | 1,2 - 1,3 | 11.315 | 10.887 | 1,15 - 1,25 | 10.958 | 10.602 |
| 3 | 0,75 - 1,2 | 9.429 | 9.073 | 0,75 - 1,15 | 9.528 | 9.219 |
| 2 | 0,50 - 0,75 | 7.072 | 6.804 | 0,50 - 0,75 | 7.146 | 6.914 |
| 1 | < 0,50 | 4.000 | 4.000 | < 0,50 | 4.764 | 4.609 |

