



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences des écosystèmes  
et des océans

Ecosystems and  
Oceans Science

## **Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)**

---

**Compte rendu 2022/008**

**Région du Québec**

### **Compte rendu de la réunion sur les avis scientifiques régional sur le cadre d'évaluation pour la morue franche du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn4RS) — Partie 1 : révision des intrants**

**Du 21 au 22 avril et 12 mai 2021  
Réunion virtuelle**

**Présidente : Caroline Senay  
Rapporteuse : Sonia Dubé**

Institut Maurice-Lamontagne  
Pêches et Océans Canada  
850, Route de la Mer, C.P. 1000  
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

---

## Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il peut contenir des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes et les justifications des décisions prises pendant la réunion. Le compte rendu peut aussi faire l'état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'une indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si des renseignements supplémentaires pertinents, non disponibles au moment de la réunion, sont fournis par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

### Publié par :

Pêches et Océans Canada  
Secrétariat canadien des avis scientifiques  
200, rue Kent  
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/  
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022  
ISSN 2292-4264  
ISBN 978-0-660-42056-1 N° cat. Fs70-4/2022-008F-PDF

### La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2022. Compte rendu de la réunion sur les avis scientifiques régional sur le cadre d'évaluation pour la morue franche du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn4RS) — Partie 1 : révision des intrants; du 21 au 22 avril et 12 mai 2021. Secr. can. des avis sci. du MPO. Compte rendu 2022/008.

### Also available in English :

DFO. 2022. *Proceedings of the regional advisory meeting of the assessment framework for the northern Gulf of St. Lawrence (3Pn4RS) Atlantic Cod—Part 1: review of data input; April 21–22 and May 12, 2021.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2022/008.

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

|   |    |
|---|----|
| SOMMAIRE .....  | iv |
| INTRODUCTION .....  | 1  |
| PARTIE 1 : REVUE DES INTRANTS .....                                       | 1  |
| LECTURE DES OTOLITHES.....  | 1  |
| DÉBARQUEMENTS .....   | 2  |
| CAPTURES À L'ÂGE.....   | 2  |
| QUESTIONNAIRE .....   | 4  |
| REJETS EN MER .....   | 4  |
| PÊCHE RÉCRÉATIVE.....   | 5  |
| MARQUAGE .....  | 6  |
| RELEVÉS INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE.....                                     | 7  |
| Relevé par navire de recherche au chalut de fond du mois d'août .....     | 7  |
| Relevé sentinelle par engin mobile .....                                  | 8  |
| Relevé par navire de recherche au chalut de fond du mois de janvier ..... | 8  |
| Relevés historiques.....  | 8  |
| Relevé sentinelle par engins fixes.....                                   | 8  |
| CONCLUSION .....  | 9  |
| SUJETS DE DISCUSSION .....  | 9  |
| DOCUMENTS À PUBLIER .....   | 10 |
| ANNEXE 1 — CADRE DE RÉFÉRENCE.....  | 12 |
| ANNEXE 2 — LISTE DES PARTICIPANTS .....                                   | 15 |
| ANNEXE 3 — ORDRE DU JOUR.....   | 16 |

---

## SOMMAIRE

Ce document présente le compte rendu de l'examen régional par les pairs sur le cadre d'évaluation pour la morue franche du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS) — Partie 1 : révision des intrants. Cette revue, qui s'est déroulée les 21-22 avril et 12 mai 2021 via la plateforme Zoom (réunion virtuelle), a réuni une trentaine de participants des sciences, de la gestion et de l'industrie. Ce compte rendu contient l'essentiel des présentations et des discussions qui ont eu lieu pendant la réunion et fait état des recommandations et conclusions émises au moment de la revue.

---

## INTRODUCTION

Depuis plus de 30 ans, l'évaluation du stock de morue franche du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS; nGSL) comprend une analyse séquentielle de population (ASP). Depuis 2015, l'ASP, a été réalisée à l'aide de l'outil *Virtual Population Analysis, VPA/ADAPT* du *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA 2014). Cet outil permet de faire une estimation de plusieurs paramètres de dynamique de population ainsi qu'une estimation indirecte de la mortalité naturelle (M). Le patron des valeurs résiduelles obtenu pour ce stock suggère un manque d'ajustement du modèle. Ainsi, un nouveau modèle devrait permettre :

1. d'estimer la variabilité de la biomasse et des captures, et possiblement inclure la modélisation de prises censurées;
2. d'estimer la mortalité naturelle;
3. d'avoir la possibilité d'y intégrer plusieurs sources de données, incluant le marquage, pour améliorer l'estimation de paramètres vitaux de stock;
4. d'offrir l'opportunité de faire des projections et finalement d'en faire un modèle personnalisé comprenant des analyses entièrement intégrées.

L'examen régional par les pairs sur le cadre d'évaluation pour la morue franche du nGSL a été divisé en deux parties. La partie 1, présentée dans ce document, a permis de réviser les données disponibles pour l'établissement d'un nouveau modèle. Cette réunion a eu lieu les 21-22 avril et 12 mai 2021 via la plateforme Zoom (réunion virtuelle). Ce compte rendu fait état des principaux points des présentations et des délibérations qui découlent de la réunion. L'examen régional par les pairs est un processus ouvert aux participants qui sont en mesure d'apporter un regard critique. À cet égard, des participants de l'extérieur du MPO sont invités à contribuer aux discussions à l'intérieur du cadre de référence (Annexes 1 et 2). Le compte rendu fait également état des recommandations émises par l'assemblée.

La partie 2 de l'examen régional par les pairs sur le cadre d'évaluation pour la morue franche du nGSL aura lieu ultérieurement. Elle servira à examiner des modèles de dynamique de la population de la morue du nGSL, en particulier ceux pouvant intégrer les captures non comptabilisées et l'estimation de la mortalité naturelle.

## PARTIE 1 : REVUE DES INTRANTS

La présidente de la réunion, Mme Caroline Senay, souhaite la bienvenue aux participants. Elle effectue un rappel des objectifs et du déroulement de la revue par les pairs. M. Doug Swain (Pêches et Océans Canada, Moncton) et M. Noel Cadigan (Université Memorial de Terre-Neuve) agissent en tant que réviseurs externes. Suivant la présentation des participants, M. Claude Brassard expose le cadre de référence de la revue. Le but de cette première rencontre sur le cadre d'évaluation pour la morue franche du nGSL vise à examiner les données disponibles et leur traitement statistique, lesquelles serviront notamment aux modèles d'évaluation de stock.

## LECTURE DES OTOLITHES

M. Jean-François Lussier présente la méthodologie pour la lecture des otolithes de morue de 3Pn, 4RSnGSL. Des tests de comparaison de lecture entre les lecteurs ont été effectués entre 2016 et 2018 afin d'assurer un transfert de connaissances adéquat entre les lecteurs. Suivant la stratification, les otolithes sont coupés et polis, puis on procède à une lecture de la collection de référence composée de 475 otolithes. Un test de lecture est fait et on effectue la lecture des

---

otolithes de l'année en cours (3000 à 4000 otolithes de morue sont lus chaque année). Les otolithes proviennent de la pêche commerciale, du relevé sentinelle par engins fixes, du relevé sentinelle par engin mobile, du relevé Teleost et du relevé du potentiel reproducteur. Dans le futur, on vise l'ajout d'un deuxième lecteur, la numérisation de la collection de référence et la réalisation d'analyses d'images numériques pour la détermination de l'âge.

- On précise que le biais associé au lecteur est connu et pris en compte.
- Il importe de mieux cerner la provenance des échantillons, particulièrement durant la période de moratoire.

## DÉBARQUEMENTS

M. Jordan Ouellette-Plante présente les sources de données pour les débarquements dans le but de colliger le plus de débarquements possible (ex : OPANO qui succède au CIPANO à partir de 1960, ZIFF de 1985 à aujourd'hui). Les données ZIFF sont rapportées par voyage de pêche et concernent uniquement la flottille canadienne. Historiquement, même si les données du stock du nord du golfe du Saint-Laurent étaient disponibles à partir de 1959, elles ne sont utilisées pour la plupart du temps qu'à partir de 1964 étant donné qu'elles n'étaient pas ventilées par mois et que certains débarquements sont enregistrés comme provenant de la division 3P, ce qui ne permet pas de filtrer uniquement ceux de 3Pn. Les données de débarquement pour le sud du golfe du Saint-Laurent (sGSL) remontent beaucoup plus loin que celles du nGSL. Par ailleurs, la recherche de débarquements additionnels potentiels ne change pas vraiment le patron annuel des débarquements depuis 1964. Ces estimations ne tiennent pas compte d'autres variables (ex. : mois, engin, pays) qui auraient pu aider à mieux départager les débarquements associés à la morue du nGSL.

- On précise que l'année civile est utilisée pour les débarquements dans les tableaux. Les fichiers ZIFF permettent aussi de les traiter par année de gestion, ce qui n'est pas possible avec les données OPANO.
- On est d'avis qu'on devrait poursuivre avec les mêmes données que celles utilisées par le passé et publiées dans les documents de recherche pour la morue du nGSL (à partir de 1964).
- On souligne l'effort investi dans ce travail qu'on qualifie de travail de moine. On mentionne qu'une mise à jour annuelle des données de la série pourra facilement être effectuée grâce aux outils informatiques actuels.

## CAPTURES À L'ÂGE

M. Jordan Ouellette-Plante poursuit en présentant une nouvelle approche pour l'évaluation des captures à l'âge (CAA) et capture à la longueur (CAL). Au fil du temps, les programmes pour calculer les CAA (CATCH.AWS, Visual basic) dans les évaluations de la morue du nGSL ont évolué et des lacunes ont été notées (transparence et reproductibilité, groupe +, ajout manuel d'intrants). Un nouveau cadre en deux parties est proposé pour estimer les CAA. Il implique un outil « markdown » qui documente chaque étape et une librairie R, « catchR », qui contient les fonctions d'assistance et les algorithmes de base. Les débarquements du stock du nGSL ont été divisés en strates définies par année, mois, zone unitaire de l'OPANO et catégorie d'engins. Chaque strate  $k$  avait des débarquements associés ( $W_k$ ). La plupart du temps, il était impossible d'associer un seul échantillon de chaque type (fréquence de longueur ou âge) par débarquement  $W_k$ . Pour calculer la composition en fréquence de longueur (FL) et en âge de ces débarquements, il a fallu imputer des valeurs en utilisant des échantillons provenant d'autres strates. Auparavant, ce processus était fait manuellement. Avec la librairie R

---

« catchR », une approche automatisée a été développée, donc reproductible et transparente, grâce à la fonction « get.samples ».

Les résultats sont présentés ainsi que quelques éléments de discussion, dont l'absence des données pour faire des analyses comparatives avec la série complète (1974–2018), une variation dans les valeurs publiées qui rend difficile la comparaison des résultats de « catchR », un plus grand nombre d'échantillons d'âge que de FL pour certaines années et une non-concordance entre les données de FL et d'âge utilisées. Des options alternatives pourraient être ajoutées. Actuellement, tous les échantillons utilisés pour une strate ont le même poids. Il y aurait lieu d'explorer d'autres critères pour déterminer quand une taille d'échantillon est suffisante.

- On est surpris d'obtenir un plus grand nombre d'échantillons d'âge que de FL pour certaines années puisque les lectures d'âge sont effectuées sur des sous-échantillons des FL. Selon certains participants, cela pourrait s'expliquer par le fait qu'il y aurait des données provenant des pêches sentinelles fixes et des prises accidentelles d'autres pêcheries.
- En ce qui concerne les relations masse-longueur, il est suggéré de préciser les prémisses de ces relations dans le document de recherche, entre autres de faire une bonne analyse des résidus. On s'interroge sur une variation spatiale possible, mais aussi selon le type d'engin. Il y aurait moyen d'étudier davantage la provenance des échantillons afin de mieux évaluer les variations dans l'espace et selon le type d'engin. Il conviendra sans doute de tenir compte de la part d'incertitude qui y est associée.
- On s'interroge sur ce qui est défini comme années adjacentes dans le cas d'une strate problématique en 2021. Dans ce cas particulier, on parle de l'année précédente et de l'année en cours. Toutefois, l'utilisation des années adjacentes dans le futur (2020, 2021 et 2022) pourrait venir changer le résultat des calculs faits cette année parce que les données de 2022 ne sont pas encore connues.
- On se questionne à propos de l'impact des différents niveaux d'agrégation sur les résultats de FL et de CAA. Les niveaux plus élevés présentent davantage d'incertitude, car moins précis. Ceci pourrait être davantage exploré (ex. : analyse de similitude entre les strates).
- Il est convenu d'utiliser les résultats de « catchR » pour les années 1993 et suivantes et d'utiliser la littérature pour les années avant 1993.
- On note que ce sont les plus jeunes et les plus vieilles morues, moins abondantes dans les données qui sont les plus difficiles à prédire et les groupes d'âge les plus probables d'engendrer des erreurs (sur et sous-estimation). Il convient de bien regarder les proportions et de s'assurer que la somme est égale à 1.
- Pour les poids à l'âge, il est proposé d'utiliser un lissage afin de compenser l'effet d'âge pour les individus plus âgés dont le poids à l'âge varie beaucoup.
- Il faudra tenter de quantifier l'incertitude des captures à l'âge.
- Il est aussi suggéré de présenter les niveaux d'agrégation en débarquements totaux pour avoir un meilleur portrait de comment les débarquements sont bien échantillonnés.
- L'assemblée s'accorde pour dire que le nouveau cadre proposé pour estimer les CAA représente une grande amélioration. Il s'agit d'un travail très utile. Les prémisses devront être bien exposées ainsi que les analyses de résidus.

---

## QUESTIONNAIRE

Une comptabilisation précise de la quantité et de la composition démographique des prises est la pierre angulaire d'une évaluation fiable des stocks. Les modèles d'évaluation des stocks incorporent de plus en plus des captures autrement non comptabilisées, en tant que composante de capture supplémentaire ou en utilisant une approche de capture censurée. M. Hugues Benoît présente les résultats d'une enquête par questionnaire basée sur des entretiens auprès de pêcheurs commerciaux de longue date dans le nGSL qui a été utilisée pour qualifier/quantifier les limites plausibles des captures non comptabilisées de morue du nGSL des années 1960 à nos jours. Les prises non comptabilisées comprennent : les rejets et débarquements non déclarés de morue (y compris pour usage personnel) dans la pêche dirigée, la capture non déclarée de morue dans les pêcheries d'autres espèces et les captures de la pêche récréative (non déclarées). Le questionnaire est structuré en fonction d'époques (5) ayant caractérisé la pêcherie et comprend treize questions, dont certaines en plusieurs parties. Huit questions sont pour caractériser les répondants et 5 pour caractériser les prises ou le suivi des prises. Au total, 14 répondants du Québec et 20 de Terre-Neuve ont répondu au sondage. Tous possèdent plus de 20 ans d'expérience dans la pêche commerciale au poisson de fond.

Cette enquête a fourni une large représentation des pêcheurs de morue. L'absence de répondants ayant pêché avec des engins mobiles avant le premier moratoire est une lacune de cette enquête. Les quantités de captures non comptabilisées estimées ne tiennent pas compte de la survie au rejet dans le cas des quantités rejetées, ou de la mortalité associée à la remise à l'eau dans le cas de la pêche récréative. On a demandé aux répondants d'identifier le type et la fréquence du suivi de leurs captures qui a été fait durant chaque époque. Le type et la fréquence de suivi sont connus pour affecter l'exactitude des quantités capturées. En particulier, la déclaration par bordereaux d'achat est généralement considérée comme étant moins précise. Elle est liée aux ventes et donc aux revenus, ce qui peut inciter à la fausse déclaration, à la sous-déclaration pour réduire la charge fiscale et, dans certains cas, à la surdéclaration en prévision de la création de parts de capture individuelles basées sur l'historique des captures. L'incidence relativement faible des rejets et de la sous-déclaration des captures dans la pêche dirigée de la morue au cours des périodes 1 (avant 1977) et 2 (1977-1994) contraste fortement avec les rejets dans la pêche aux sébastes du golfe. En contrepartie, l'enquête a révélé d'importantes captures dans la pêche récréative depuis le premier moratoire.

- Selon des participants de l'industrie, les rejets demeurent peu importants puisque la demande est bien présente et qu'il y a toujours un marché pour écouler la capture.
- On s'interroge sur la façon de considérer les prises non comptabilisées dans le futur modèle d'évaluation. Il serait possible d'en tenir compte via l'intégration de limites inférieure et supérieure aux prises (captures censurées).
- On ajoute que les débarquements faits par les autochtones seraient limités ou déjà intégrés aux captures commerciales déjà comptabilisées. On parle de 53 t dans les rapports de contingents.
- Il y a eu des discussions sur les méthodes employées pour estimer les captures dans la pêche récréative à partir du sondage. M. Benoît précise que l'approche est fondée sur une extrapolation à partir des données de population humaine les longs des côtes du nGSL, tirées du recensement canadien.

## REJETS EN MER

M. Hugues Benoît présente une estimation des rejets annuels de morue du nGSL dans les pêches commerciales visant la morue, les autres poissons de fond et la crevette nordique. Ces



---

valeurs pourront être comparées avec celles dérivées du questionnaire afin d'obtenir des limites possibles pour les captures dans un éventuel modèle d'évaluation des captures censurées pour le stock. Ces rejets ne sont pas pris en compte actuellement dans l'évaluation. Les observateurs en mer sont généralement la seule source constante de données sur les rejets. M. Benoît expose la méthode qui consiste à regrouper des données de débarquement et de les jumeler avec les données d'observateurs en utilisant une hiérarchie de groupes. Cette méthode consiste à estimer les rejets pour chaque groupe de débarquement à l'aide d'un ratio, à évaluer les rejets de morue par rapport aux prises débarquées dans différentes pêches dirigées, puis à sommer tous les groupes.

Les résultats indiquent que les rejets de morue ont culminé en 1991 à plus de 5 300 t. Depuis 1994 et à l'exception de 2000-2001, les rejets ont fluctué autour de 50 t/an. Les rejets totaux estimés représentaient de 7 à 15 % des débarquements de morue avant 1993 et de 1 à 2 % depuis. Cela ne tient pas compte des effets « observateurs » possibles (un biais négatif probable) ou de la survie après la remise à l'eau (un biais positif). La composition en taille des rejets doit encore être évaluée pour la plupart des pêcheries, bien qu'il n'y ait pas beaucoup de données.

- Dans la hiérarchie de groupe, on précise qu'on a évité d'agréger selon l'engin, car les profils de prises accidentelles peuvent être très différents.
- On s'interroge à savoir si les résultats de prises accessoires dans la pêche à la crevette ont été comparés à ceux obtenus lors de l'évaluation de la crevette. L'approche étant un peu différente, les résultats ne seront pas les mêmes, mais sans doute assez semblables.
- On s'interroge sur la possibilité d'améliorer la fiabilité des intervalles de confiance autour des estimations.
- On discute de la possibilité d'extrapoler ces résultats aux débarquements, mais il est conseillé de faire attention, car on ne connaît pas la structure en taille des poissons capturés dans ces pêcheries.

## **PÊCHE RÉCRÉATIVE**

La mortalité naturelle estimée par l'analyse séquentielle de population est en augmentation. Des causes de cette mortalité incluent la mortalité par pêche non comptabilisée et la prédation, mais leur importance est inconnue. M. Claude Brassard présente une estimation de la récolte potentielle par la pêche récréative de la morue dans le nGSL. Les données présentées sont issues d'une enquête sur la pêche récréative au Canada, d'une évaluation du stock de morue du nGSL, d'une évaluation du stock de morue de 2J3KL et d'une estimation du potentiel de récolte. Les résultats indiquent un potentiel de récolte qui varie entre 150 et 400 t annuellement.

- On rappelle que l'objectif de l'exercice était d'estimer un ordre de grandeur pour la pêche récréative et non d'arriver à un chiffre précis. L'estimation demeure en deçà de la pêche commerciale.
- Certains participants mentionnent le fait qu'il y aurait probablement moins de pêche récréative dans les villes comme Corner Brook étant donné l'accès à plusieurs autres activités. Toutefois, il apparaît approprié de l'inclure dans l'étude et dans la statistique surtout qu'une correction est appliquée pour cet effet dans l'estimation des prises.
- On note que dans les années récentes, la proportion de la pêche récréative versus la pêche commerciale est plus importante, ce qui risque d'avoir plus d'impact dans le futur modèle.

- 
- Selon des participants de l'industrie, on serait plus près de 80 à 120 t annuellement pour la côte ouest de Terre-Neuve. Pour la Basse-Côte-Nord, l'industrie estime la pêche récréative à environ 20 t annuellement, puis à 30 t pour l'ensemble de la Côte-Nord. La pêche récréative serait moins pratiquée en Moyenne-Côte-Nord étant donné l'accès à d'autres activités et la présence de morue à plus grande profondeur.
  - On se rapprocherait donc davantage de la valeur minimale estimée précédemment (150 t).
  - Il semble donc y avoir un consensus sur l'approche présentée qui pourra être peaufinée avec la collaboration de l'industrie afin d'être plus près de la réalité.

## MARQUAGE

M. Jordan Ouellette-Plante présente une synthèse des résultats de marquage des pêches commerciales pour la morue du nGSL. En plus de viser à mieux comprendre la biologie de ce stock, ces différents travaux avaient également comme objectif de déterminer l'intensité des interactions avec d'autres stocks avoisinants. Les données de marquage pourront être utilisées pour discriminer la mortalité naturelle et par la pêche et pourront servir aux modèles d'estimation de la population. Un total de 100 973 morues ont été marquées depuis le début du programme de marquage des pêches sentinelles du nGSL en 1995. Si on exclut l'année 1996, où un important effort de marquage a été réalisé (13 704 morues), environ 3 500 morues ont été marquées par année. En tout, 8 152 morues marquées ont été recapturées depuis le début du programme de marquage. Environ 8 % des morues marquées chaque année sont éventuellement recapturées. Un pourcentage élevé (~ 75 %) des morues recapturées entre une à quatre années suivant le marquage, le sont dans un rayon très faible du lieu de marquage pouvant indiquer un phénomène de « homing ». Les recaptures mensuelles dans le nGSL montrent une distribution mensuelle qui suit bien les mouvements migratoires connus pour ce stock.

- On mentionne qu'un projet pilote de marquage a été réalisé de 2017 à 2020 dans 4S en collaboration avec l'ACPG et l'APBCN. Ces données de marquage ont été combinées à celles du programme de marquage des pêches sentinelles du nGSL. Une 2<sup>e</sup> phase du projet est prévue jusqu'en 2023 et permettra d'étendre la zone de marquage plus à l'ouest.
- Des lacunes importantes sont soulevées en lien avec le retour des étiquettes, dont le taux de participation (valeurs qui varient entre les étiquettes) et la caractérisation précise des retours.
- On soulève l'invraisemblance des recaptures tardives observées (plus de 15 ans). Une erreur dans la base de données ou une transmission des observations très tardive, par exemple en lots, semblent plus probables. On a aussi constaté la recapture d'une très grande diversité d'années de marquage (en 2015), ce qui laisse suggérer un retour en lots des étiquettes.
- On constate que la distribution spatiale de l'effort de marquage n'est pas constante sur l'ensemble de la zone.
- On note également peu de concordance entre les taux de mortalité issus de l'ASP et ceux estimés par le marquage surtout pour les années 2000.
- Ainsi, l'assemblée s'interroge sur la validité des données de marquage pour estimer le taux de mortalité et informer le futur modèle de population. Étant donné le potentiel que représentent les données de marquage, il serait utile d'explorer des pistes de solution et de s'inspirer de ce qui est fait ailleurs pour améliorer le marquage et le retour d'étiquettes.

- 
- On s'interroge aussi sur la façon d'estimer et discriminer la mortalité naturelle versus la mortalité par la pêche dans un modèle de prises censurées et dans l'absence de données de marquage, ce qui est un enjeu complexe dans les modèles d'évaluation de stock.

## **RELEVÉS INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE**

M. Hugues Benoît passe en revue les différents relevés indépendants de la pêche afin d'examiner la disponibilité, la durée et la qualité des indices et des renseignements de ces relevés pour la morue du nGSL : relevés au chalut de fond multi-espèces par navire de recherche, relevé multi-espèces au chalut de fond des pêches sentinelles et relevés des engins fixes des pêches sentinelles. Actuellement, les indices indépendants de la pêche commencent en 1990, alors que l'effondrement du stock était bien amorcé. C'était une époque de mortalité naturelle changeante. L'absence d'indices couvrant la période précédant l'effondrement risque d'avoir des biais dans les estimations de la productivité et de la taille du stock. Les relevés au chalut de fond et les relevés par engins fixes couvrent collectivement l'habitat de la morue côtière et hauturière du nGSL, mais individuellement aucun relevé ne couvre la répartition estivale du stock.

### **Relevé par navire de recherche au chalut de fond du mois d'août**

En ce qui concerne le relevé au chalut de fond du nGSL réalisé en août, des réanalyses d'expériences de pêches comparatives utilisant différents navires et engins, via notamment l'estimation de l'efficacité relative des captures par M. Yihao Yin, visaient à remonter la série jusqu'à 1984. Le but était aussi d'examiner la possibilité de définir une série normalisée malgré l'absence d'échantillonnage dans les strates moins profondes avant 1990 et d'évaluer la qualité des indices, par exemple, la capacité à suivre les cohortes. D'après les résultats obtenus, les calibrations du navire/engin semblent appropriées. La série chronologique comprenant plusieurs navires/engins suit très bien les cohortes. La série étendue offre une perspective très utile sur le stock. Une réflexion s'avère néanmoins nécessaire par rapport aux ajustements pour les strates échantillonnées. Même sans aucune correction, les biais causés par le fait de ne pas échantillonner les strates moins profondes ne sont pas énormes.

- Selon des membres de l'industrie, on observe beaucoup de morues dans les zones côtières (ex. : détroit de Belle Isle, le long de la Basse-Côte-Nord, le long de la côte ouest de Terre-Neuve) et il serait pertinent de les inclure.
- La principale discussion concerne l'arrimage des séries couvrant des strates différentes (1984-89 et 1990+). On constate une belle continuité entre les séries. L'approche à privilégier est d'estimer les corrections dans le modèle d'évaluation pour propager l'incertitude. Ceci permettra d'obtenir la série la plus longue (incluant la période avant l'effondrement du stock) et de couvrir toutes les strates. L'assemblée s'accorde sur cette approche qui offre une perspective très utile sur le stock.
- On s'interroge sur l'ampleur du changement dans la valeur de mortalité totale entre 2015 et 2018, soit du simple au double. Est-ce que cela pourrait refléter un déplacement du stock en dehors de la zone du relevé?
- On précise que l'estimation de la mortalité totale par groupe de 4 ans est une méthode couramment utilisée qui donne une perspective de moyenne lissée.
- Ici, on n'a pas voulu décortiquer la mortalité totale (causes et proportions). Cet aspect, en particulier la prédation par le phoque gris, sera plutôt abordé dans le cadre du plan de rétablissement.

---

## Relevé sentinelle par engin mobile

M. Benoît présente les données du relevé sentinelle au chalut de fond, actuellement considéré comme deux séries distinctes : 1995-2002 et 2003-présent (incluant les nouvelles strates côtières). Les résultats indiquent que le relevé sentinelle au chalut de fond suit très bien les cohortes. Les différences entre les séries incluant et excluant les strates côtières sont minimes et touchent principalement les plus jeunes âges. Là encore, une correction pourrait être estimée dans le cadre du modèle d'évaluation. Nous concluons que le rapport avantages/risques penche en faveur du traitement de ce relevé comme une seule série, de 1995 à aujourd'hui.

- On note que c'est le seul relevé qui couvre actuellement 3Pn.
- Les participants sont en accord avec l'approche proposée de traiter ce relevé comme une seule série.

## Relevé par navire de recherche au chalut de fond du mois de janvier

En ce qui concerne le relevé au chalut de fond du mois de janvier, réalisé de 1978 à 1994 (sauf 1982) et visant principalement les sébastes, il ne permet pas de développer un indice d'abondance en raison de changements interannuels de la couverture spatiale du relevé. Il a d'ailleurs été abandonné de l'évaluation du stock de morue au milieu des années 1990 à cause d'une couverture variable et d'une part croissante du stock se trouvant à l'extérieur de la zone du relevé.

- Les participants auraient tendance à accorder moins de poids à ce relevé. Il semble que le modèle risque d'y attribuer moins de poids. Par contre il pourrait y avoir de l'information utile dans la structure d'âges et il pourrait être possible de modéliser le relevé en incluant une capturabilité variable. Il vaut mieux ne pas l'exclure d'emblée.

## Relevés historiques

Les relevés historiques fournissent notamment des informations sur les captures à l'âge issues de la pêche et des relevés scientifiques. Les courbes de capture des relevés avant, pendant et suivant l'expansion de la pêche peuvent fournir une estimation de la mortalité totale ( $Z$ ). La valeur avant l'expansion ( $Z=0,25$ ) représenterait une limite supérieure de la mortalité naturelle, avec une valeur cohérente avec celle des stocks de morue voisins dans les années 1950 et 1960.

- On s'interroge sur la façon d'utiliser cette information dans le modèle d'évaluation (ex. : comme « prior » plutôt qu'une donnée forte).

## Relevé sentinelle par engins fixes

Le relevé sentinelle par engins fixes, amorcé en 1995 via une collaboration entre le MPO et l'industrie de la pêche (pêcheurs de poissons de fond), est une pêche aux filets maillants et à la palangre qui s'effectue selon des procédures largement standardisées, avec un observateur scientifique à bord. Ce relevé vise à fournir des indices pour les zones côtières qui ne sont pas bien échantillonnées par les relevés au chalut. Il est possible d'obtenir trois indices de relevés indépendants à partir des données sentinelles aux engins fixes : palangriers été, palangriers automne et filets maillants été. Ces indices suivent très bien les cohortes et de façon très similaire dans le cas des deux indices d'été. Les indices produisent des tendances très lisses pour la mortalité totale ( $Z$ ) et très similaires entre eux. Cependant, l'amplitude de la variation de  $Z$  est incompatible avec les relevés au chalut et pourrait être liée aux mouvements à l'intérieur et à l'extérieur des zones couvertes par les relevés aux engins fixes, mais pourrait également

---

refléter des différences spécifiques à l'âge affectant Z. On note d'ailleurs une tendance à une distribution plus côtière des morues plus âgées. Ainsi, cela reste discutable de traiter les indices sentinelles aux engins fixes comme entièrement proportionnels à l'abondance, malgré que leur inclusion dans les modèles à venir est incontestable. Par rapport aux précédentes méthodes d'analyse de ces données, on a noté qu'au fil du temps, des interactions entre les effets principaux (année, zone, mois, temps de mouillage), y compris avec l'année, sont apparues. Il est ainsi impossible d'interpréter de manière fiable l'année sans l'influence d'autres effets. On s'est donc tournée vers une estimation stratifiée.

- On précise que sur la côte sud de Terre-Neuve, les sites ont été choisis pour représenter des sites traditionnels de pêche, donc non aléatoires. Certains participants jugent la couverture spatiale raisonnable.
- On mentionne que malgré les coupures dans 4S en 2008, les sites ont généralement été conservés. La couverture spatiale serait bien répartie dans 4 S.
- Quelques commentaires et questions de clarification sur la calibration pour la palangre sont apportés. On note qu'une pondération trop importante semble être accordée aux morues plus âgées. Il convient d'améliorer le  $q$  relatif pour les morues plus âgées. On note également une grande variabilité des sites entre les zones. On s'interroge sur la définition de l'été et de l'automne. L'important est d'assurer une indépendance de ces deux indices.
- On considère que certains aspects pourraient aisément être réexaminés, en particulier la standardisation des gros poissons et la variation des captures moyennes par site.
- On précise que 75 % des données sont incluses pour l'indice issu du relevé à la palangre. Dans le cas de l'indice issu du relevé aux filets maillants, 98 % des données ont été incluses. Les données exclues proviennent d'échantillonnages à des sites ou à des dates qui ne sont plus échantillonnés. Inclure ces données pourrait causer des biais dans les estimations d'abondance.
- Par rapport à la tendance à une distribution plus côtière des morues plus âgées, il semble qu'elle soit généralisée. Il ne semble pas y avoir d'effet spatial confondu avec la profondeur.
- Par rapport à la sensibilité plus grande du relevé aux engins fixes aux mouvements dans et hors des eaux côtières, il semble qu'elle soit liée à une couverture plus restreinte en termes de profondeur comparativement au relevé aux engins mobiles.

## CONCLUSION

### SUJETS DE DISCUSSION

Comment intégrer les captures non comptabilisées dans les fréquences de longueur et ensuite à l'âge?

- On mentionne que cette information est importante pour connaître, notamment, le portrait démographique des captures non comptabilisées.
- Pour les rejets annuels dans la pêche à la morue et à la crevette, on note qu'il y aurait peut-être de l'information sur les fréquences de longueur (voir données des observateurs). Il y en aurait un peu dans la pêche au turbot quand la morue est conservée.
- Il ne semble pas y avoir de données de fréquences de longueur issues de la pêche récréative. On mentionne que la structure à l'âge des captures à la palangre pourrait s'en rapprocher.

- 
- Il serait possible, à moyen terme, d'aller chercher l'information directement auprès des pêcheurs récréatifs.

Est-ce qu'on devrait ajouter des scénarios de pêche récréative?

- Des échanges récents ont eu lieu entre l'Industrie et les Sciences afin de revoir le taux de participation à la pêche récréative pour 4S et la côte ouest de Terre-Neuve dans le but de raffiner l'estimation pour la pêche récréative. La valeur de cette estimation, jugée trop élevée par des représentants de l'Industrie, a été longuement débattue. On s'accorde toutefois sur la qualité de l'enquête réalisée.
- Différents scénarios à l'intérieur du modèle pourraient être regardés en termes de limite inférieure et de limite supérieure, mais ils doivent être supportés par des faits.
- Faudrait-il considérer mettre plus d'effort sur les données de marquage d'ici septembre pour qu'elles soient intégrées dans le nouveau modèle?
- Il apparaît difficile d'inclure les données de marquage dans le modèle pour septembre étant donné les lacunes soulevées (couverture spatiale, retour des étiquettes en lots, valeur des étiquettes qui varient). Il serait intéressant d'estimer l'importance des retours en lots et d'évaluer s'ils incluent aussi les étiquettes à haute valeur.
- Il est suggéré d'inclure une échéance quant au retour des étiquettes.
- Il serait pertinent de vérifier ce qui a été fait ailleurs dans des situations similaires pour pallier les lacunes rencontrées.
- Les données de marquage apparaissent très utiles pour estimer le taux de mortalité et informer le modèle de population. L'assemblée s'accorde sur l'importance de poursuivre les efforts en ce sens.

Autres propositions pour les données sentinelles fixes?

- Divers défis ont été rencontrés dans la standardisation. Un peu de ménage s'impose dans les données.
- Toutefois, la nouvelle méthode de standardisation ne change pas beaucoup le portrait de la situation par rapport à l'ancienne méthode. Le fait que les résultats issus des deux approches se recoupent est rassurant. Il semble que les signaux dans les données soient forts.
- On souligne qu'il est courant de rencontrer divers enjeux lors de la standardisation. La nouvelle approche présente plusieurs améliorations par rapport à l'ancienne (ex. : fenêtres temporelles, trait de côte). Certains aspects pourront être revus, notamment la standardisation des gros poissons et la variation des captures moyennes par site. Il convient aussi de traiter les deux séries d'indices dans le modèle (fixes et mobiles).
- Selon les participants, la nouvelle méthode est très valable dans le cadre du nouveau modèle d'évaluation.

## **DOCUMENTS À PUBLIER**

Les quatre documents suivants seront publiés :

1. CatchR
2. Questionnaire
3. Relevés (MPO et Sentinelle)

---

4. Captures : débarquements, rejets et pêche récréative

---

## ANNEXE 1 — CADRE DE RÉFÉRENCE

### Cadre d'évaluation pour la morue franche (*Gadus morhua*) du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS)

#### Réunion sur les avis scientifiques régional – région du Québec

Partie 1 : Du 21 au 23 avril 2021

Partie 2 : Du 13 au 15 septembre 2021

Réunion virtuelle

Présidente : Caroline Senay

#### Contexte

La réunion du cadre d'évaluation portera sur les données disponibles et la méthodologie pour l'estimation de la taille de la population et d'autres indicateurs de l'état du stock de la morue franche du nord du golfe du Saint-Laurent (sous-division 3Pn et divisions 4R et 4S de l'OPANO) (MPO 2019, Brassard *et al.* 2020)).

Depuis plus de 30 ans, l'évaluation de ce stock comprend une analyse séquentielle de population (ASP). Depuis 2015, l'ASP, a été réalisée à l'aide de l'outil *Virtual Population Analysis, VPA/ADAPT* du *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA 2014). Ce programme est un modèle d'estimation de la structure d'âge d'une population, il a été développé à partir du modèle de Gavaris (1988), duquel des caractéristiques provenant d'autres versions d'ADAPT ont été incorporées. Cet outil permet de faire une estimation de plusieurs paramètres de dynamique de population ainsi qu'une estimation indirecte de la mortalité naturelle (M). Le patron des valeurs résiduelles obtenu pour ce stock suggère un manque d'ajustement du modèle.

Un nouveau modèle devrait permettre; 1) d'estimer la variabilité des captures, et possiblement inclure la modélisation de prises censurées; 2) d'estimer la mortalité naturelle; 3) d'avoir la possibilité d'y intégrer plusieurs sources de données, incluant le marquage, pour améliorer l'estimation de paramètres vitaux de stock; 4) d'offrir l'opportunité de faire des projections et finalement d'en faire un modèle personnalisé comprenant des analyses entièrement intégrées.

Cette réunion du cadre d'évaluation permettra de réviser les données disponibles pour l'établissement d'un nouveau modèle (Partie 1) et d'examiner des modèles de dynamique de la population de la morue de 3Pn, 4RS, en particulier ceux pouvant intégrer les captures non comptabilisées et l'estimation de la mortalité naturelle (Partie 2).

#### Partie 1 : Révision des données disponibles pour la modélisation

##### Objectifs

L'objectif de cette première partie est d'examiner les données disponibles, et leur traitement statistique, qui serviront aux modèles d'estimation de la population incluant :

- Captures à l'âge dans la pêche commerciale;
- Captures non comptabilisées;
- Captures à l'âge et indices standardisés pour les relevés scientifiques :
  - Relevés par navire de recherche du MPO,
  - Pêches sentinelles mobiles,



- 
- Pêches sentinelles avec filet maillant, et
  - Pêches sentinelles à la palangre.

## **Partie 2 : Révision des modèles d'estimation (à l'âge) de la population**

### **Objectifs**

Évaluer les modèles d'évaluation qui pourraient servir de base à la fourniture d'avis scientifiques sur la morue dans le nord du golfe. Si un modèle est jugé approprié pour l'évaluation de la morue de 3Pn, 4RS, il sera utilisé lors de la prochaine évaluation des stocks et pourrait servir pour le développement d'un plan de rétablissement. Plus particulièrement, la réunion sur le cadre portera sur les points suivants :

- Évaluer les modèles d'évaluation afin de déterminer s'ils fournissent un cadre suffisant pour fournir des avis scientifiques sur l'incidence de l'exploitation sur la morue dans 3Pn, 4RS, en particulier pour l'estimation de la taille des stocks (biomasse et abondance), des captures non comptabilisées, le recrutement, la mortalité par pêche et la mortalité naturelle de la population;
- Donner une orientation relativement aux méthodes de projection pour les futures options de capture;
- Fournir une orientation relativement à une approche d'estimation des points de référence pour ce stock;
- Discuter de la possibilité que la méthode d'évaluation puisse appuyer l'évaluation quantitative des règles de contrôle des prises;
- Déterminer les incertitudes et les lacunes sur le plan des connaissances;
- Définir les recommandations de recherche prioritaires à court et à moyen terme afin d'améliorer les sources de données, la formulation et l'estimation du modèle d'évaluation, et les méthodes de projection.

### **Publications prévues**

- Compte rendu de réunion
- Document(s) de recherche.

### **Participation**

- Pêches et Océans Canada (MPO) (Secteur des Sciences et de la Gestion de la ressource)
- Industrie de la pêche
- Organisations non gouvernementales de l'environnement
- Universitaires

### **Références**

Brassard, C., Lussier, J-F., Benoît, H., Way, M. et Collier, F. 2020. [L'état du stock de morue franche \(\*Gadus morhua\*\) du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/075. x + 119 p.

Gavaris, S. 1988. [An adaptive framework for the estimation of population size](#), CAFSAC Res. Doc. 1988/029.

MPO. 2019. [Évaluation du stock de morue franche du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/032.



## ANNEXE 2 — LISTE DES PARTICIPANTS

| Nom                      | Affiliation                   | 21 avril | 22 avril | 12 mai |
|--------------------------|-------------------------------|----------|----------|--------|
| Andrushchenko, Irene     | MPO — Sciences                | X        | -        | X      |
| Benoît, Hugues           | MPO — Sciences                | X        | X        | X      |
| Bois, Samantha           | ACPG                          | X        | X        | -      |
| Boudreau, Mathieu        | MPO — Sciences                | X        | -        | X      |
| Bourdages, Hugo          | MPO — Sciences                | X        | X        | X      |
| Brassard, Claude         | MPO — Sciences                | X        | X        | X      |
| Cadigan, Noel            | Université Memorial           | X        | X        | X      |
| Carruthers, Erin         | FFAW                          | X        | X        | X      |
| Chamberland, Jean-Martin | MPO — Sciences                | X        | -        | X      |
| Cyr, Charley             | MPO — Sciences                | X        | X        | X      |
| Denis, Marcel            | ACPG                          | X        | X        | -      |
| Desgagnés, Mathieu       | MPO — Sciences                | X        | -        | -      |
| Dubé, Sonia              | MPO — Sciences                | X        | X        | X      |
| Duplisea, Daniel         | MPO — Sciences                | X        | -        | -      |
| Émond, Kim               | MPO — Sciences                | X        | -        | -      |
| Gauthier, Johanne        | MPO — Sciences                | X        | -        | -      |
| Karbowski, Chelsey       | Oceans North Canada           | X        | -        | -      |
| Labbé-Giguère, Stéphanie | MPO — Gestion de la ressource | X        | X        | X      |
| Lussier, Jean-François   | MPO — Sciences                | X        | X        | X      |
| Nadeau, Paul             | APBCN                         | -        | X        | X      |
| Ouellette-Plante, Jordan | MPO — Sciences                | -        | X        | X      |
| Pomerleau, Corinne       | MPO — Sciences                | X        | -        | -      |
| Plourde, Stéphane        | MPO — Sciences                | X        | -        | -      |
| Senay, Caroline          | MPO — Sciences                | X        | X        | X      |
| Simard, Émilie           | MPO — Sciences                | X        | -        | -      |
| Spingle, Jason           | FFAW/UniFor                   | -        | X        | -      |
| Swain, Doug              | MPO — Sciences                | X        | X        | X      |
| Trottier, Steeve         | MPO — Gestion de la ressource | -        | -        | X      |
| Van Beveren, Elisabeth   | MPO — Sciences                | X        | -        | X      |
| Vascotto, Kris           | AGC                           | X        | -        | X      |
| Wang, Yanjun             | MPO — Sciences                | X        | -        | -      |
| Yin, Yihao               | MPO — Sciences                | -        | X        | X      |

---

### ANNEXE 3 — ORDRE DU JOUR

#### Ordre du jour de la réunion sur le cadre d'évaluation pour la morue franche du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS) — Partie 1 : révision des intrants ; du 21 au 23 avril 2021

##### Jour 1 – 21 avril 2021

| Heure (HNE) | Sujet                         | Scientifique            | Document     |
|-------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|
| 8h00-8h20   | Introduction de la présidente | Caroline Senay          | -            |
| 8h20-8h45   | Tour de table                 | Caroline Senay          | -            |
| 8h45-9h15   | Cadre de référence            | Claude Brassard         | -            |
| 9h15-9h45   | Âger avec les otolithes       | Jean-François Lussier   | -            |
| 9h45-10h30  | Débarquements                 | Jordan Ouellette-Plante | Document1_FR |
| 10h30-11h00 | Pause                         |                         |              |
| 11h00-12h00 | Captures à l'âge              | Jordan Ouellette-Plante | Document2_FR |
| 12h00-12h30 | Pause                         |                         |              |
| 12h30-14h00 | Questionnaire                 | Hugues Benoît           | Document3_FR |
| 14h00-14h30 | Pause                         |                         |              |
| 14h30-15h30 | Rejets en mer                 | Hugues Benoît           | Document4_FR |

##### Jour 2 – 22 avril 2021

| Heure (HNE) | Sujet   | Scientifique            | Document     |
|-------------|---|-------------------------|--------------|
| 8h00-8h20   | Résumé jour 1                                 | Caroline Senay          | -            |
| 8h20-10h30  | Pêche récréative                              | Claude Brassard         | Document5_FR |
| 10h30-11h00 | Pause   |                         |              |
| 11h00-12h00 | Marquage                                      | Jordan Ouellette-Plante | Document1_FR |
| 12h00-12h30 | Pause   |                         |              |
| 12h30-14h00 | Relevé de recherche (nGSL et Gadus)           | Hugues Benoît           | Document6_FR |
| 14h00-14h30 | Pause   |                         |              |
| 14h30-15h30 | Relevé de recherche (Sentinelle engin mobile) | Hugues Benoît           | Document6_FR |

---

**Jour 3 – 23 avril 2021\***

| Heure (HNE) | Sujet                                       | Scientifique   | Document     |
|-------------|---|----------------|--------------|
| 8h00-8h20   | Résumé jour 2                               | Caroline Senay | -            |
| 8h20-10h30  | Relevé de recherche (Sentinelle engin fixe) | Hugues Benoît  | Document6_FR |
| 10h30-11h00 | Pause                                       |                |              |
| 11h00-12h00 | Relevé de recherche (Sentinelle engin fixe) | Hugues Benoît  | Document6_FR |
| 12h00-12h30 | Pause                                       |                |              |
| 12h30-14h00 | Conclusion                                  | Tous           | -            |
| 14h00-14h30 | Pause                                       |                |              |
| 14h30-15h30 | Conclusion                                  | Tous           | -            |

\* En raison d'une panne de courant, la 3e journée de la réunion a été déplacée au 12 mai 2021.