4T Atlantic Herring Fall Spawners Stock Status Summary

Gulf Small Pelagics Advisory Committee
April 26, 2022

Hareng Atlantique 4T Reproducteurs d'automne Sommaire de l'état du stock

Comité consultatif des petits pélagiques du Golfe
26 avril 2022

Canada

Source of Information

Assessment of the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO Division 4T-4Vn) spring and fall spawner components of Atlantic Herring (*Clupea harengus*) with advice for the 2022 and 2023 fisheries

CSAS Peer Review

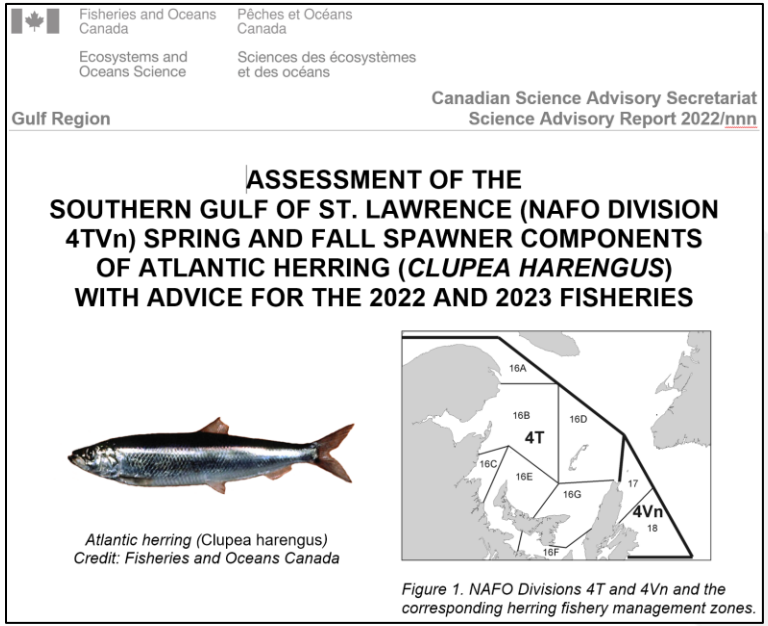
March 22-23, 2022

Source d'information

Évaluation du Hareng de l'Atlantique *(Clupea harengus*), composantes des reproducteurs de printemps et d'automne, du sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T-4Vn de l'OPANO) et avis pour les pêches de 2022 et de 2023

Revue par les pairs du SCCS

Mars 22-23, 2022



Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada

Ecosystems and Oceans Science | Sciences des écosystèmes et des océans

Gulf Region

Canadian Science Advisory Secretariat
Science Advisory Report 2022/nnn

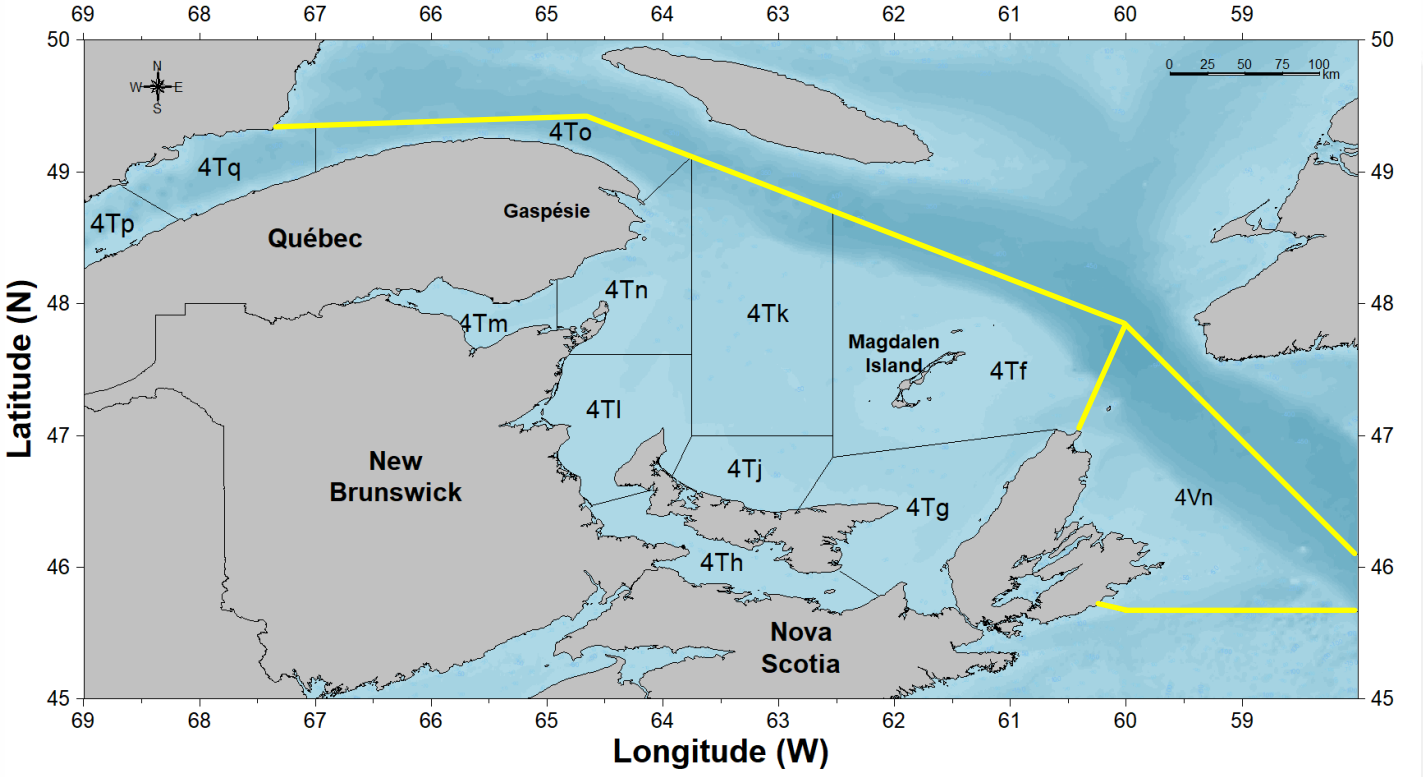
ASSESSMENT OF THE SOUTHERN GULF OF ST. LAWRENCE (NAFO DIVISION 4TVn) SPRING AND FALL SPAWNER COMPONENTS OF ATLANTIC HERRING (*CLUPEA HARENGUS*) WITH ADVICE FOR THE 2022 AND 2023 FISHERIES

Atlantic herring (Clupea harengus)
Credit: Fisheries and Oceans Canada

Figure 1. NAFO Divisions 4T and 4Vn and the corresponding herring fishery management zones.

Study Area NAFO div. 4T-4Vn

Aire d'étude div. 4T-4Vn de l'OPANO



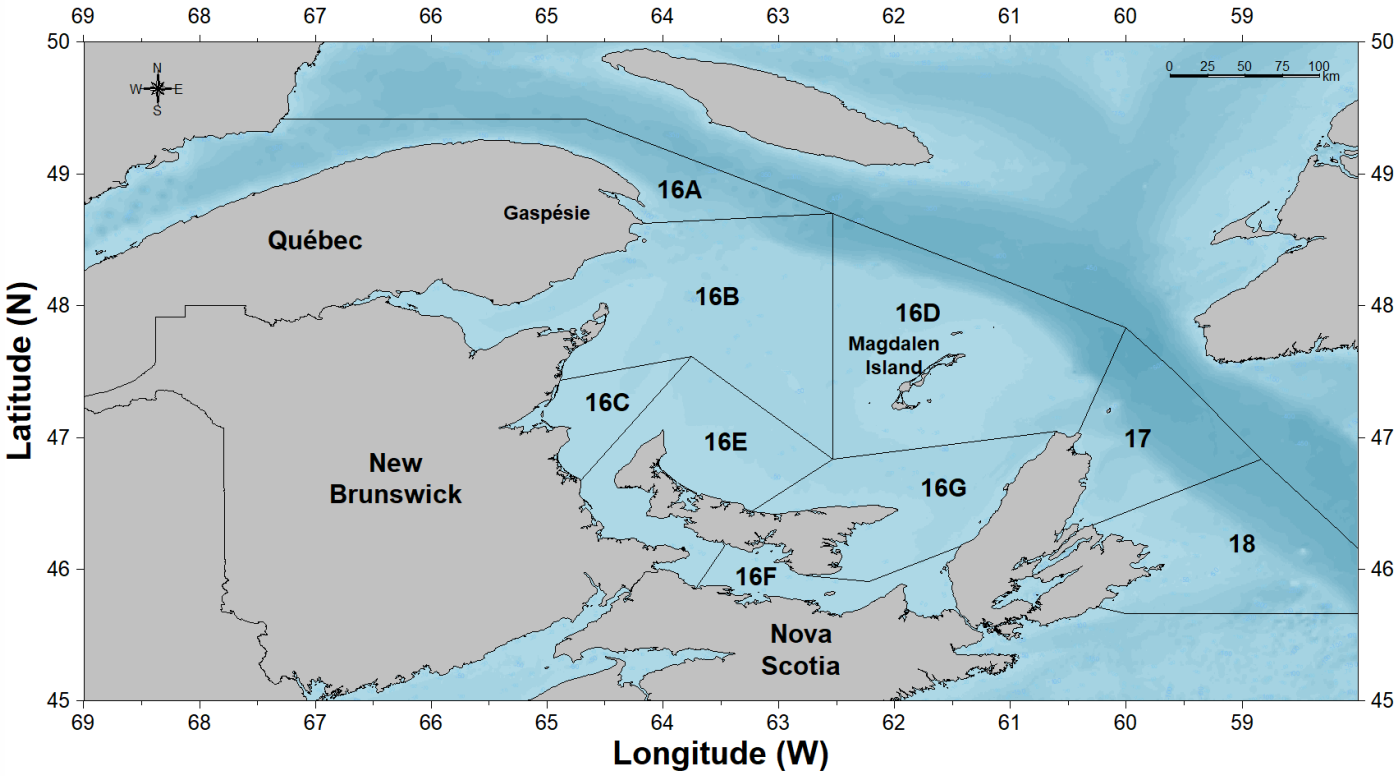
Canada

Fishing Management Areas

Secteurs de gestion des pêches

Fishing gear

- Gillnet (fixed)
- Purse seine (mobile)



Engins de pêche

- Fillet maillant (fixe)
- Seine coulissante (mobile)

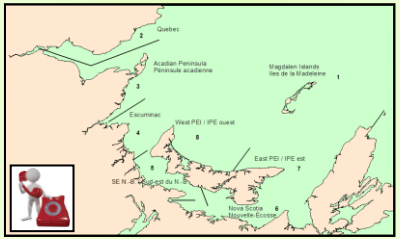
Stock assessment – Évaluation du stock

Statistical Catch at Age (SCA)
Statistiques de capture par âge (SCA)

Input 1 / intrant 1
Commercial sampling / Échantillons commerciaux
1978-2021

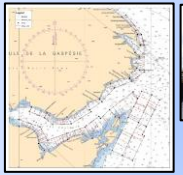
- Catch-at-age / Prises à l'âge (2-11+)
- Weight-at-age / Poids à l'âge
- Mobile and fixed gear / Engins mobiles et fixes
- By Region (North, Middle, South) / Par region (Nord, Milieu, Sud)

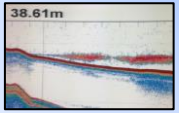
Index / Indice 1
Telephone survey / Relevé téléphonique / DMP
1986-2021



- CPUE
- Ages / Âges 4-10

Index / Indice 2
Acoustic survey / Relevé acoustique 1994-2021



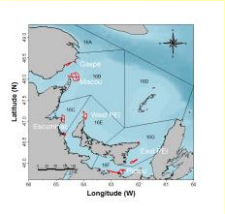


- Biomass estimate / Estimation de la biomasse
- Ages / Âges 2-3

Index / Indice 3 & 4
Experimental nets / Filets expérimentaux
2002-2019

- Relative abundance index / Indice d'abondance relative
- Ages / Âges 3-10
- Relative selectivity of / Sélectivité relative de 2⅝" & 2¾"

Index / Indice 5
Spawning Groud Acoustic survey / Relevé acoustique sur les zones de fraies
2015-2021



- Biomass estimate / Estimation de la biomasse
- 4-11+

Index / Indice 6
Multispecies bottom trawl survey / Relevé multi-espèces au chalut de fond
1994-2021

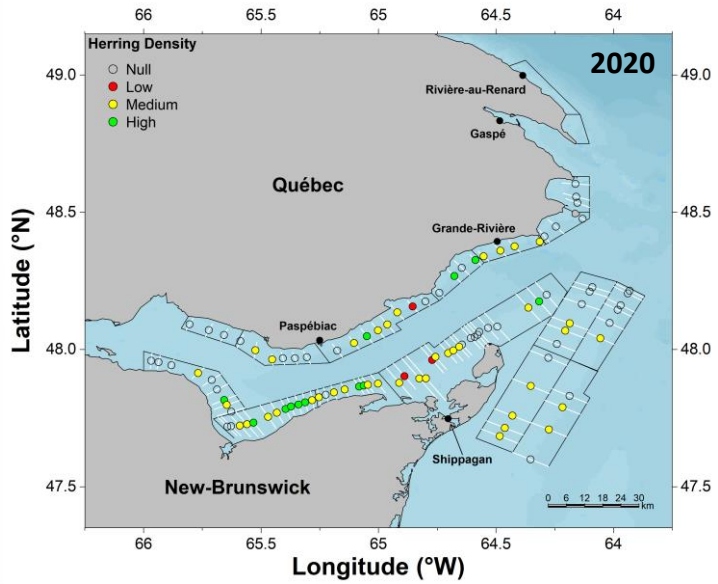
- Abundance / Abondance
- Ages / Âges 4-6

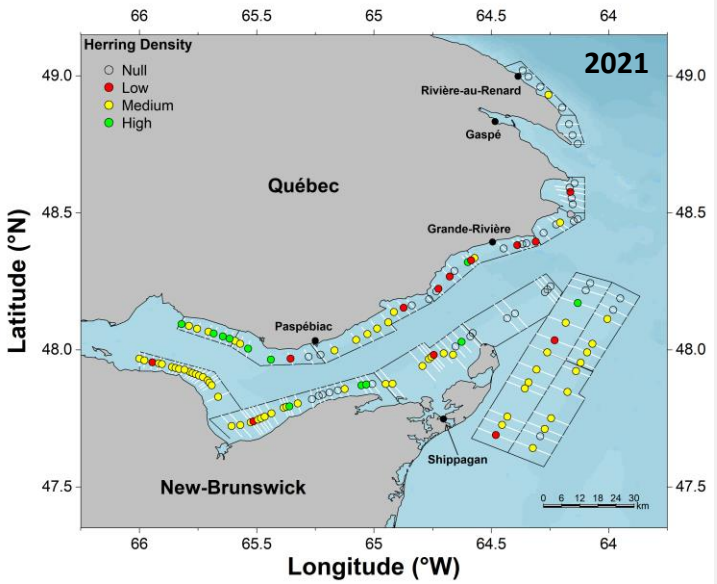
Index 2: Fisheries-independent acoustic survey

- The 2020 and 2021 acoustic biomass index for spring and fall spawners combined were 30,081.8 t, and 37,953.1 t, respectively.
- The survey abundances were greatest in the inner Baie des Chaleurs.

Indice 2 : Relevé acoustique indépendant de la pêche

- L'indice de biomasse acoustique 2020 et 2021 pour les géniteurs de printemps et d'automne combinés était de 30 081,8 t et 37 953,1 t, respectivement.
- Les abondances du relevé étaient les plus importantes dans la partie intérieure de la baie des Chaleurs.

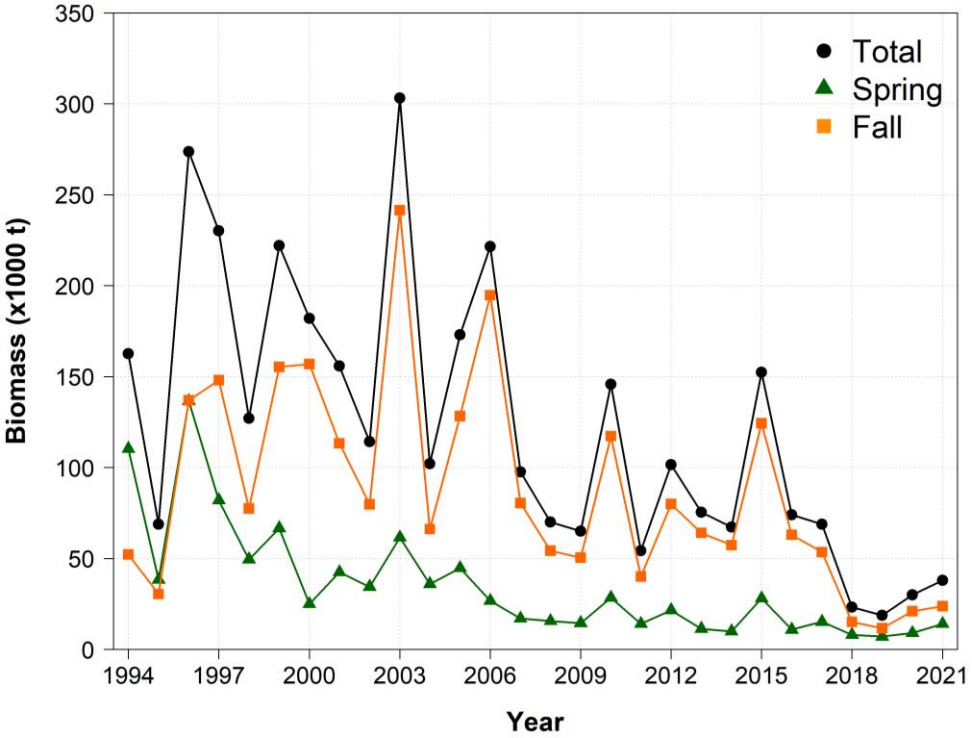




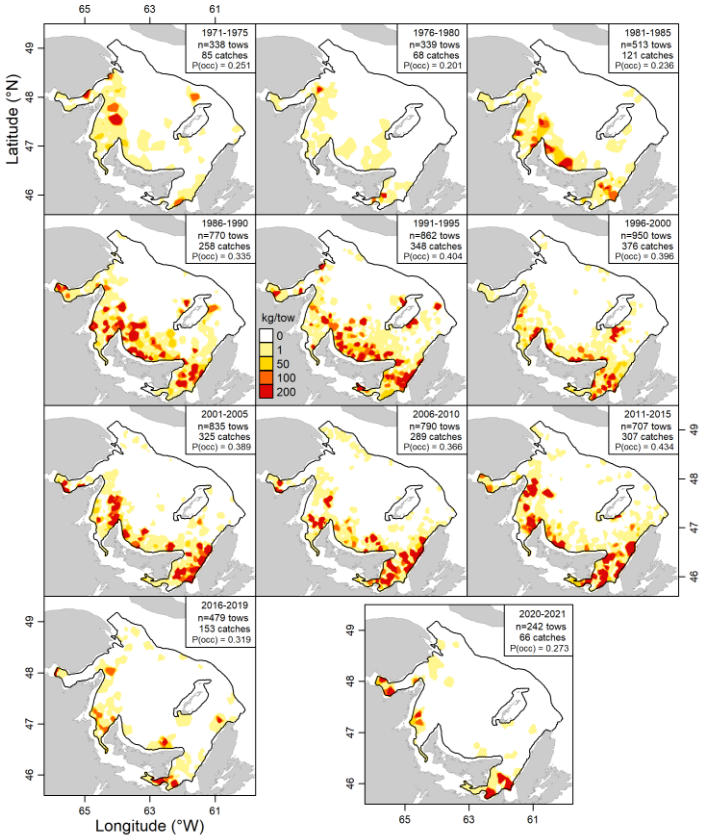
Index 2: Fisheries-independent acoustic survey

Indice 2 : Relevé acoustique indépendant de la pêche

- In 2020, the biomass was composed of 30 % spring spawners and 70 % fall spawners.
- In 2021, the biomass was composed of 37 % spring spawners and 63 % fall spawners.
- The abundances were higher than in 2018-2019 but still well below the historical values.



- En 2020, la biomasse était composée de 30 % de reproducteurs de printemps et de 70 % de reproducteurs d'automne.
- En 2021, la biomasse était composée de 37 % de géniteurs de printemps et de 63 % de géniteurs d'automne.
- Les abondances étaient plus élevées qu'en 2018-2019, mais toujours bien en dessous des valeurs historiques.



Index 6: Multispecies bottom trawl survey

- The annual multispecies bottom trawl survey collects information on herring since 1994 including distribution catch, in number and weight.
- Herring were primarily caught near shore in waters < 30 fathoms, mostly off northeast P.E.I., west of Cape Breton, as well as in the Northumberland Strait, and Baie des Chaleurs.
- Few herring were captured in 2020 but in 2021 catches were more abundant.

Indice 6 : Relevé multi-espèces au chalut de fond

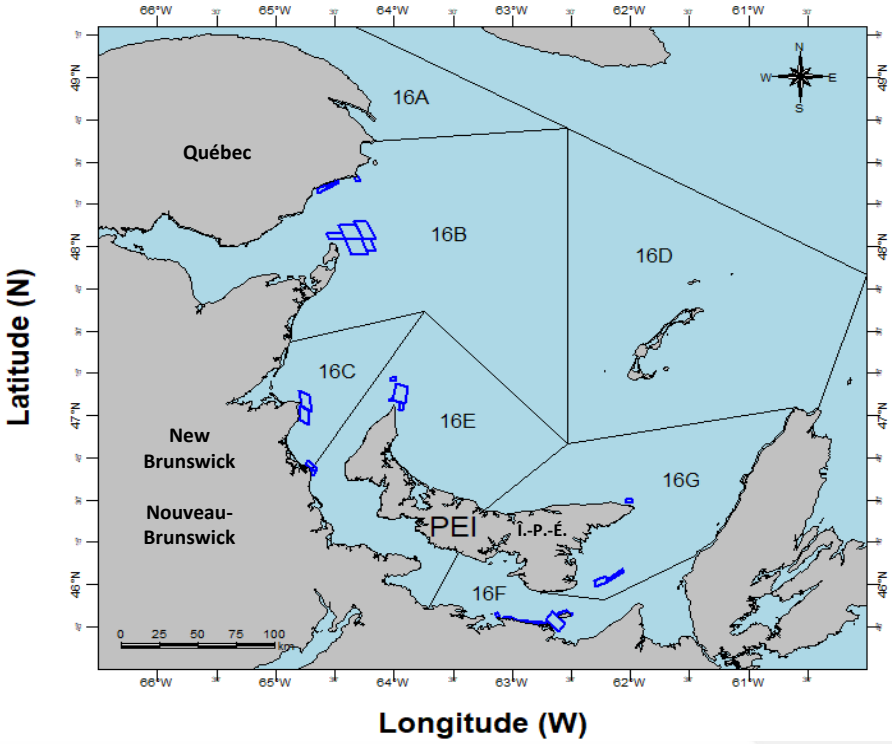
- Le relevé annuel plurispécifique au chalut de fond permet de recueillir des informations sur le hareng depuis 1994, y compris la répartition des prises, en nombre et en poids.
- Le hareng a été principalement capturé près du rivage dans les eaux < 30 brasses, surtout au large du nord-est de l'Î.-P.-É., à l'ouest du Cap-Breton, ainsi que dans le détroit de Northumberland et la baie des Chaleurs.
- Peu de harengs ont été capturés en 2020, mais en 2021, les captures étaient plus abondantes.

Fall science surveys – spawning grounds

Relevés scientifiques de l'automne – frayères

Regions

- Region 1: 16B – Gaspé
- Region 2: 16B – Miscou
- Region 3: 16C – Escuminac
- Region 4: 16E – West PEI
- Region 5: 16G – East PEI
- Region 6: 16F – Pictou



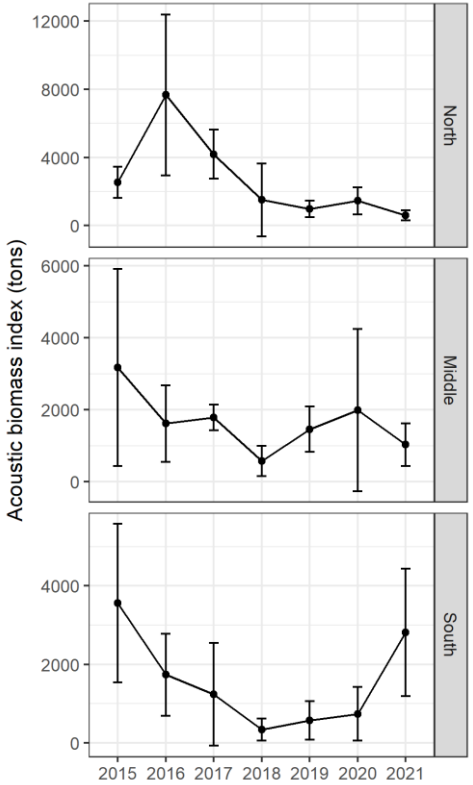
Régions

- Région 1 : 16B – Gaspé
- Région 2 : 16B – Miscou
- Région 3 : 16C – Escuminac
- Région 4 : 16E – Î.-P.-É. ouest
- Région 5 : 16G – Î.-P.-É. est
- Région 6 : 16F – Pictou

Fall science surveys – spawning grounds

Relevés scientifiques de l'automne – frayères

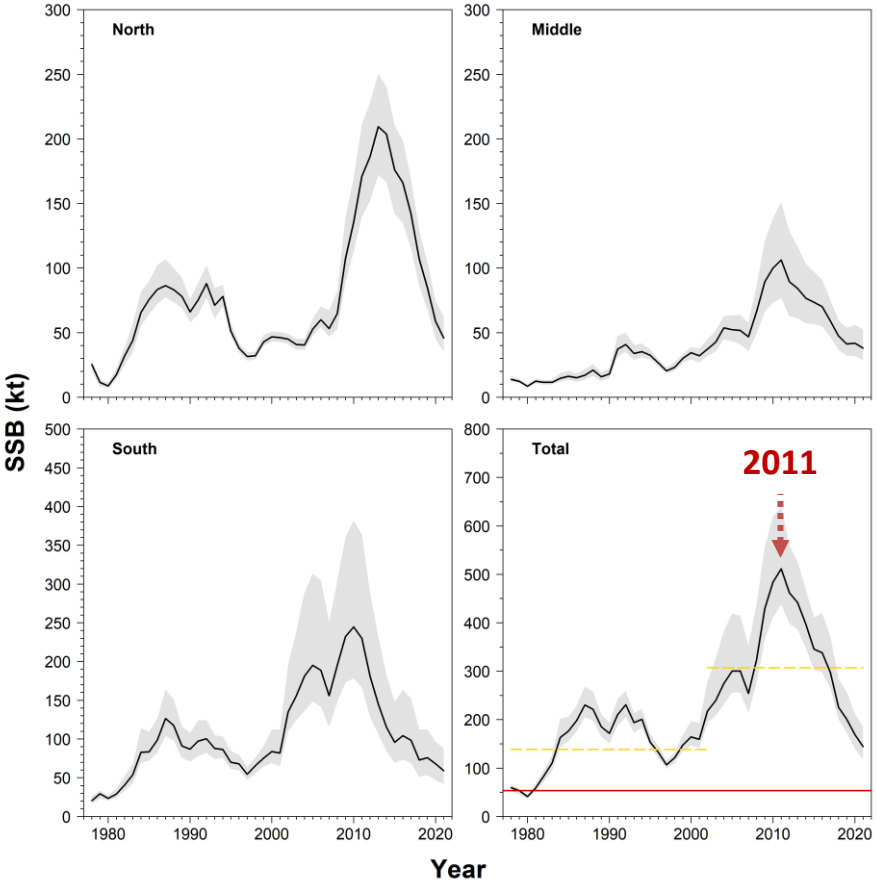
- Average nightly biomass indices per region and year.
- **North:** decline since 2016 (highest biomass).
- **Middle:** decline until 2018 and slight increase.
- **South:** decline until 2018 and increase (high in 2021.



- Indices moyens de biomasse nocturne par région et par année.
- **Nord :** déclin depuis 2016 (biomasse la plus élevée).
- **Milieu :** déclin jusqu'en 2018 et légère augmentation depuis.
- **Sud :** déclin jusqu'en 2018 et augmentation depuis (pic en 2021).

Spawning Stock Biomass

- SSB has been rapidly declining since 2011 while there continues to be a directed commercial fishery (gillnet and seiner).
- Highest rate of decline for the North region.



Biomasse du stock reproducteur

- La BSR est en déclin rapide depuis 2011, alors qu'il y a toujours une pêche commerciale dirigée (filet maillant et senneur).
- Le taux de déclin est plus élevé pour la région Nord.

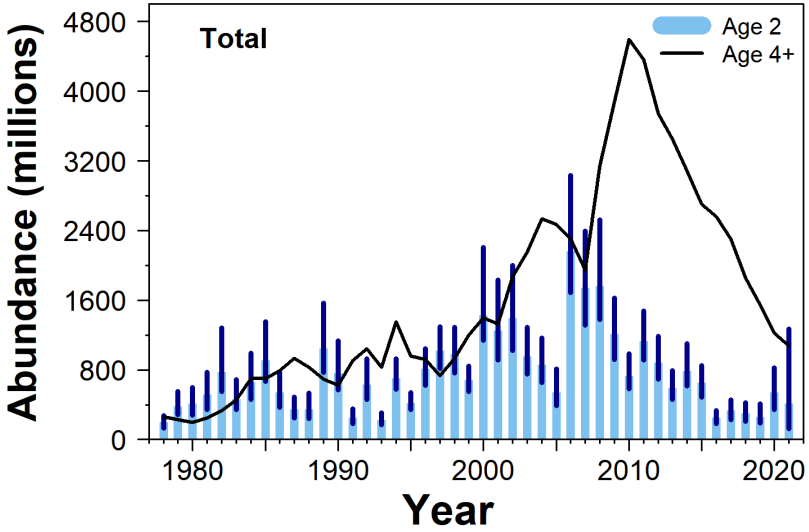
Canada

Recruitment

- Recruitment has been declining since 2006 and reached the lowest levels of the time series in recent years.
- Environmental conditions that promote high recruitment require the synchronicity of temperature, zooplankton abundance, and timing of the release of herring larvae.
- The occurrence of future environmental conditions for successful fall spawning herring recruitment cannot be predicted.

Recrutement

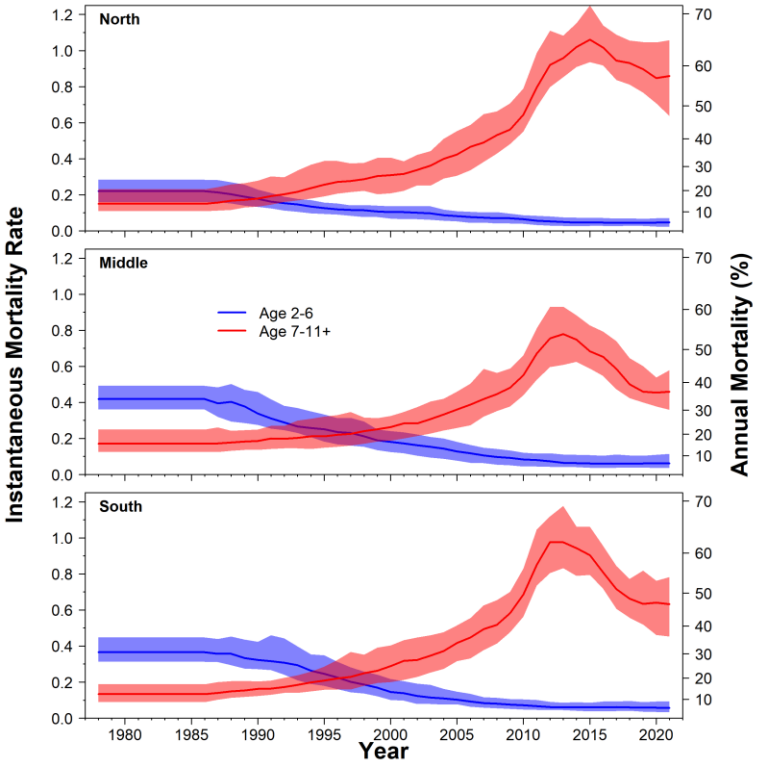
- Le recrutement est en baisse depuis 2006 et a atteint les niveaux les plus bas de la série chronologique ces dernières années.
- Les conditions environnementales qui favorisent un recrutement élevé nécessitent une synchronisation de la température, de l'abondance du zooplancton et du moment de la libération des larves de hareng.
- Il n'est pas possible de prévoir la prévalence de futures conditions environnementales favorables au recrutement de hareng reproducteurs d'automne.



Canada

Natural mortality

- Natural mortality incorporates predation by all sources, disease, and unreported catches (e.g. bait).
- Natural mortality estimates for ages 2 to 6 decreased over the time series.
- For ages 7 to 11+, annual natural mortality estimates increased sharply in 2004 to reach a peak in the mid-2010s and has since stabilized at values of 40-60 %.



Mortalité naturelle

- La mortalité naturelle comprends la prédation par tous les prédateurs, la maladie et les prises non-rapportées (p. ex. appât)
- Les estimations de la mortalité naturelle pour les âges 2 à 6 ont diminué au cours de la série chronologique.
- Pour les âges 7 à 11+, la mortalité naturelle a fortement augmenté en 2004 pour atteindre un pic au milieu des années 2010 et s'est depuis stabilisée à des valeurs de 40-60 %.

Natural mortality

Mortalité naturelle

Predator	Annual herring consumption (tons)
Atlantic Bluefin tuna*	13,659
Grey seal	11,220
White-sided Dolphin	10,220
Northern gannet	8,093
Harbour Porpoise	4,390
Cormorants	1,773
Minke whale	1,170
White hake	500
Atlantic cod	Was important

Oceana, Keith Ellenbogen

Christine Abraham

Ocean ecoadventure

Neil Fisher

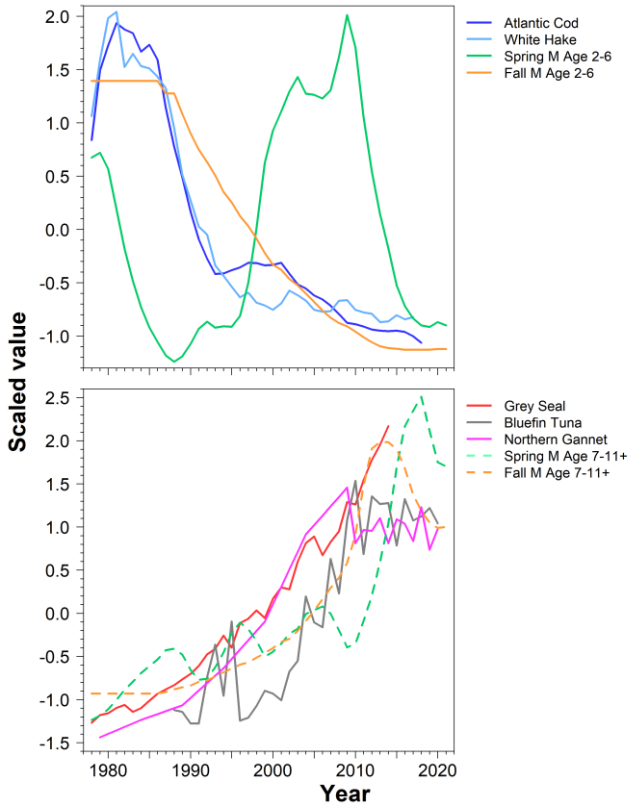
Gary Taylor

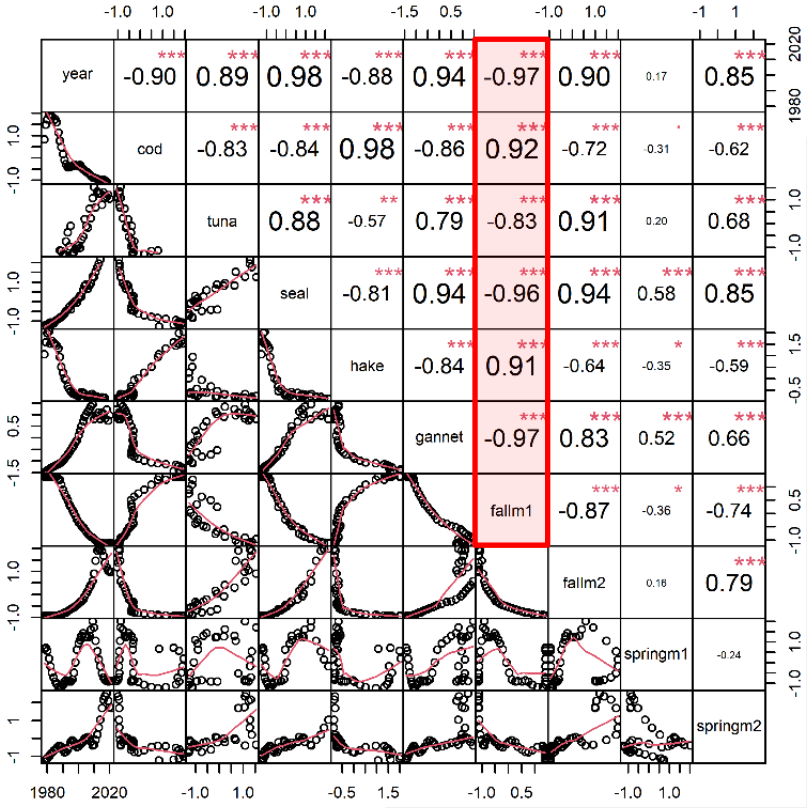
*Turcotte, F., McDermid, J.L., Tunney, T.D., and Hanke, A. 2021. Increasing Occurrence of Atlantic Bluefin Tuna on Atlantic Herring Spawning Grounds: A Signal of Escalating Pelagic Predator–Prey Interaction? Mar. Coast. Fish. 13(3): 240–252.

All data except * : Benoît, H.P., and Rail, J. 2016. Principal predators and consumption of juvenile and adult Atlantic Herring (Clupea harengus) in the southern Gulf of St . Lawrence. Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 065.

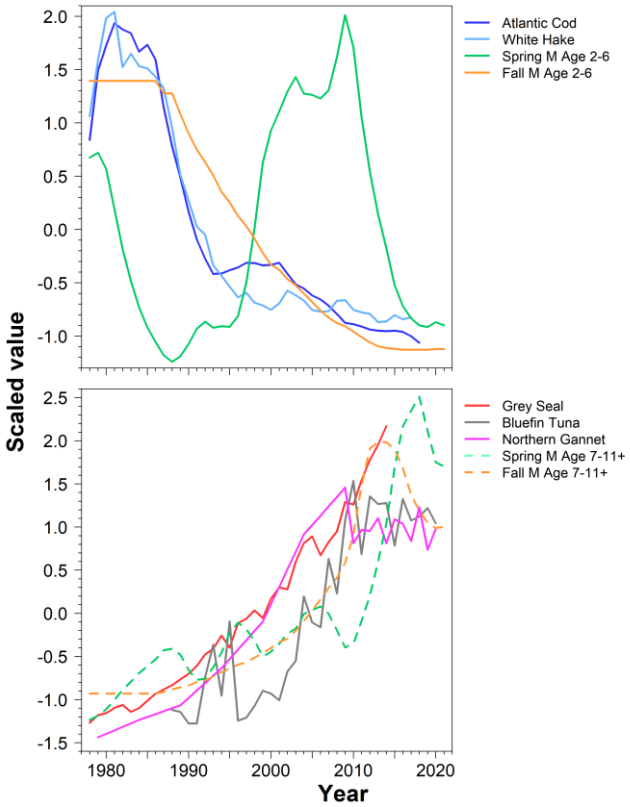
Natural mortality

Mortalité naturelle

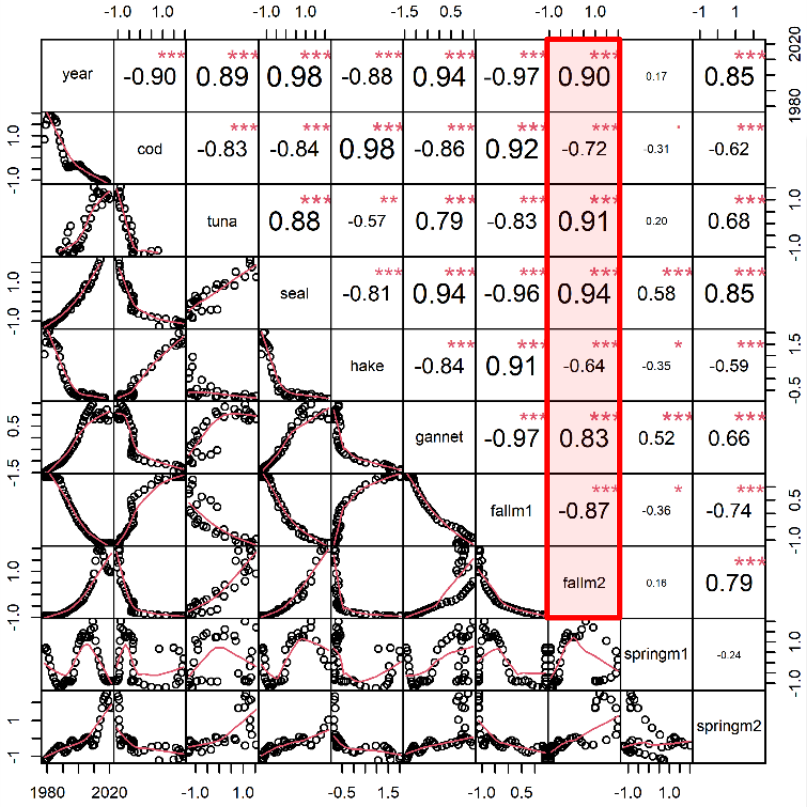




Natural mortality



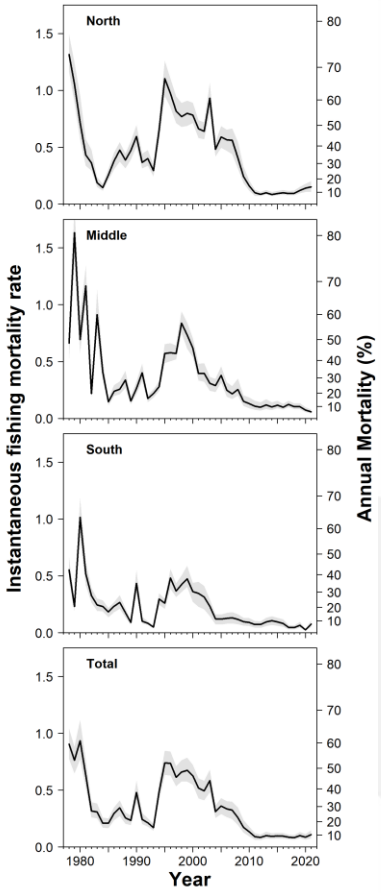
Mortalité naturelle



Canada

Fishing mortality

- Values were high in the early 1980s and mid-90s to early 2000s.
- Since they have decreased to reach the lowest values of the time series (recent increase for North region).



Mortalité par la pêche

- Les valeurs étaient élevées au début des années 1980 et du milieu des années 1990 au début des années 2000.
- Depuis, elles ont diminué pour atteindre les valeurs les plus basses de la série chronologique (augmentation récente pour la région Nord).

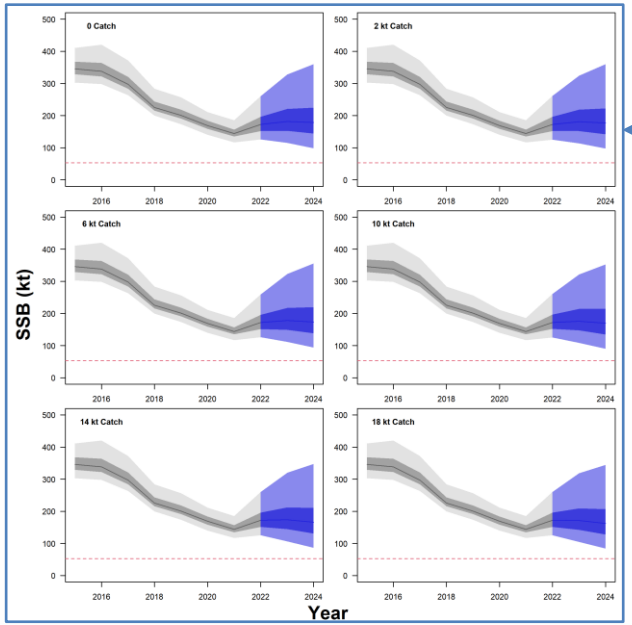
Canada

Short Term Projections

- At all catch levels, SSB remains in the cautious zone.
- SSB is expected to increase slightly from 2022 to 2023 at catch levels below 10,000 t, and decrease at all catch levels from 2023 to 2024.

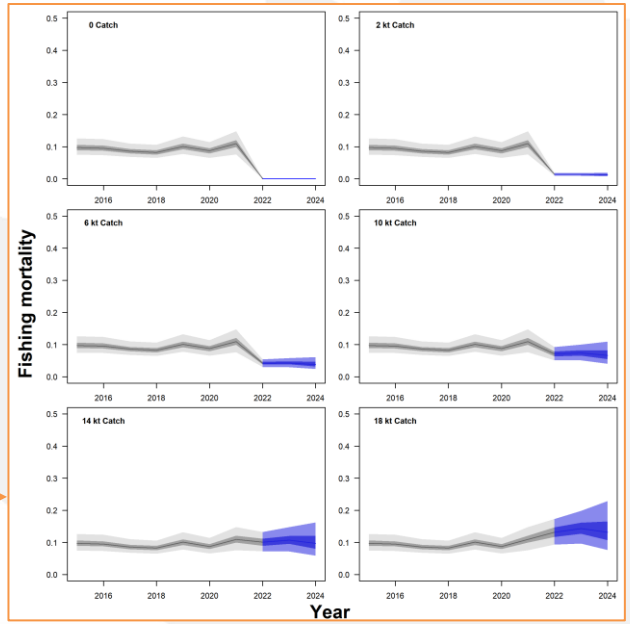
Projections à court terme

- À tous les niveaux de capture, la BSR reste dans la zone de prudence.
- La SSB devrait augmenter légèrement de 2022 à 2023 aux niveaux de capture inférieurs à 10 000 t, et diminuer à tous les niveaux de capture de 2023 à 2024.



SSB / BSR

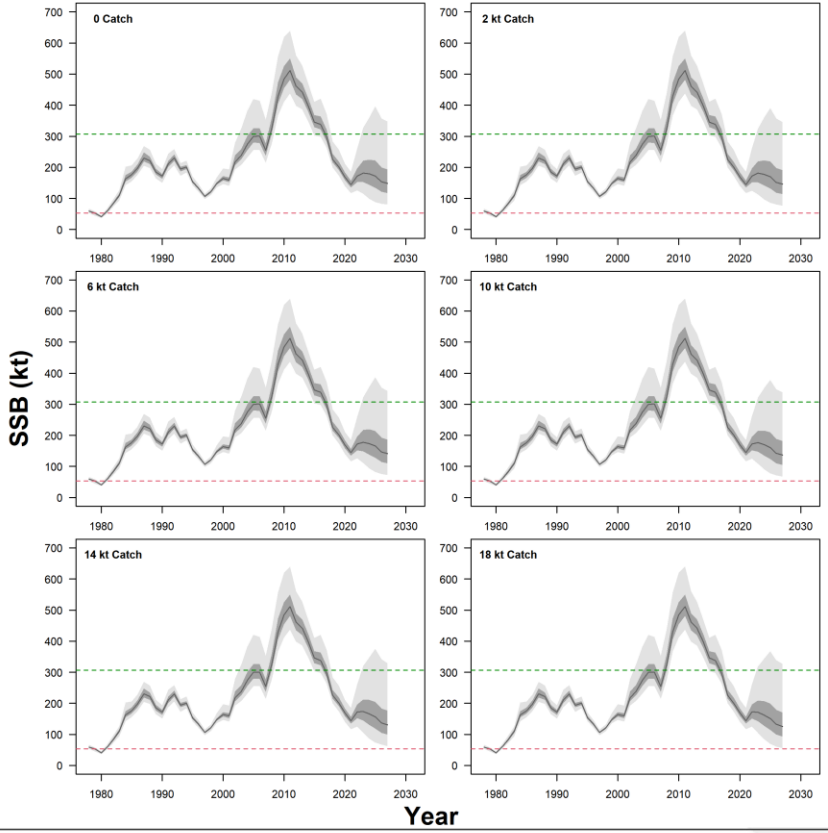
Fishing Mortalité / Mortalité par la pêche



Long term projections

Projections à long terme

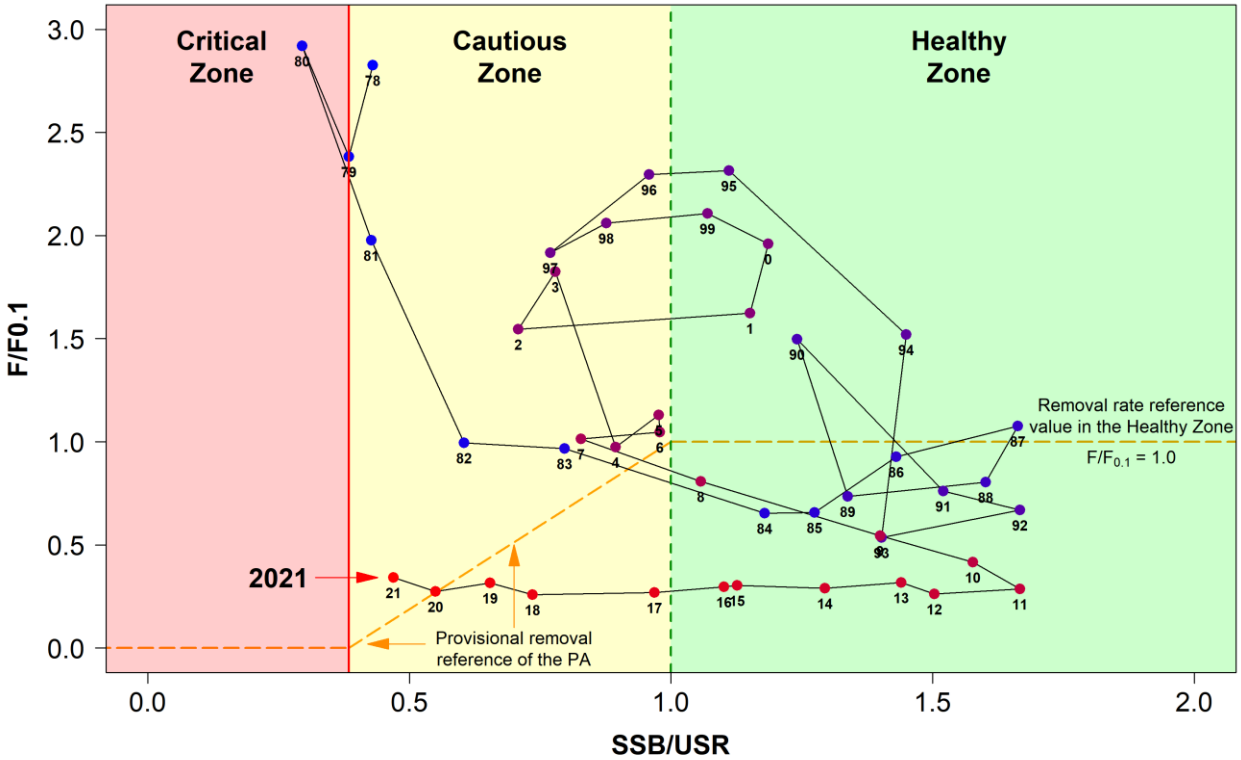
- Six-year SSB projections show a small increase until 2023 followed by a sharp decline until 2027 for all catch options.



- Les projections de SSB sur six ans montrent une légère augmentation jusqu'en 2023, suivie d'une forte baisse jusqu'en 2027 pour toutes les options de capture.

Stock Trajectory

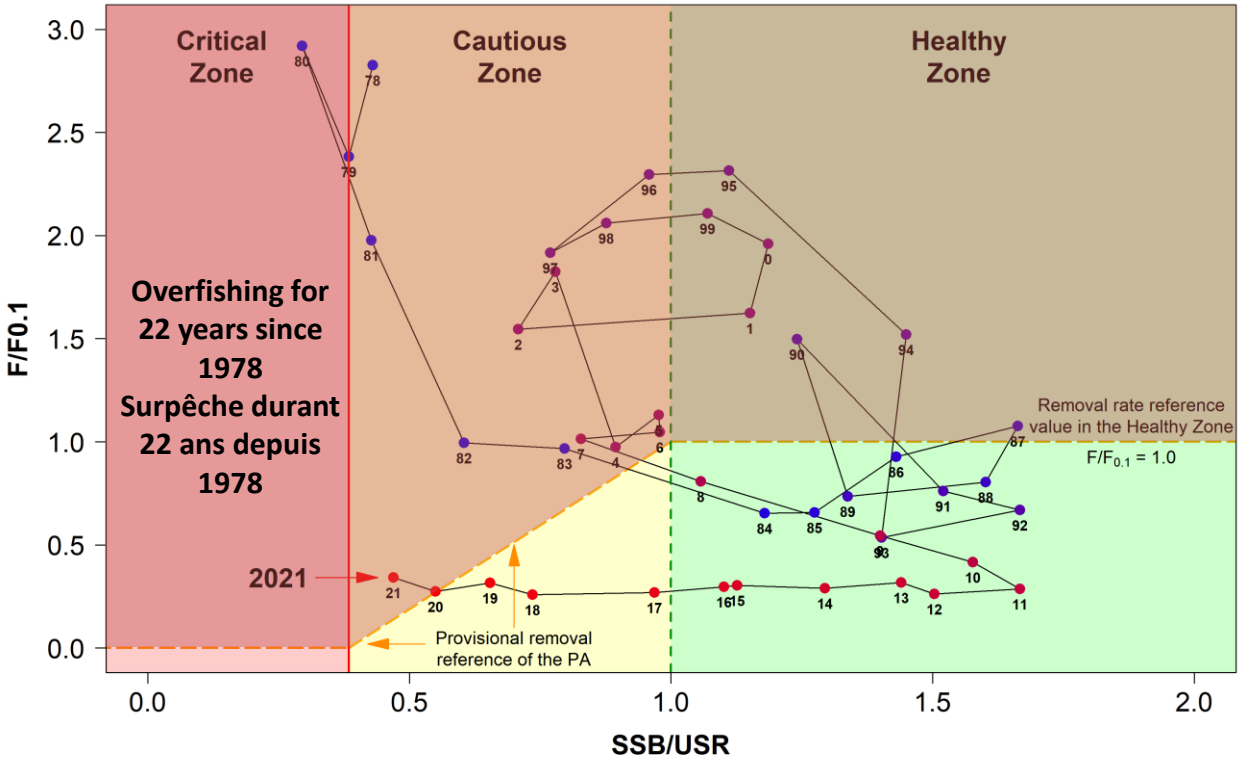
Trajectoire du stock



Canada

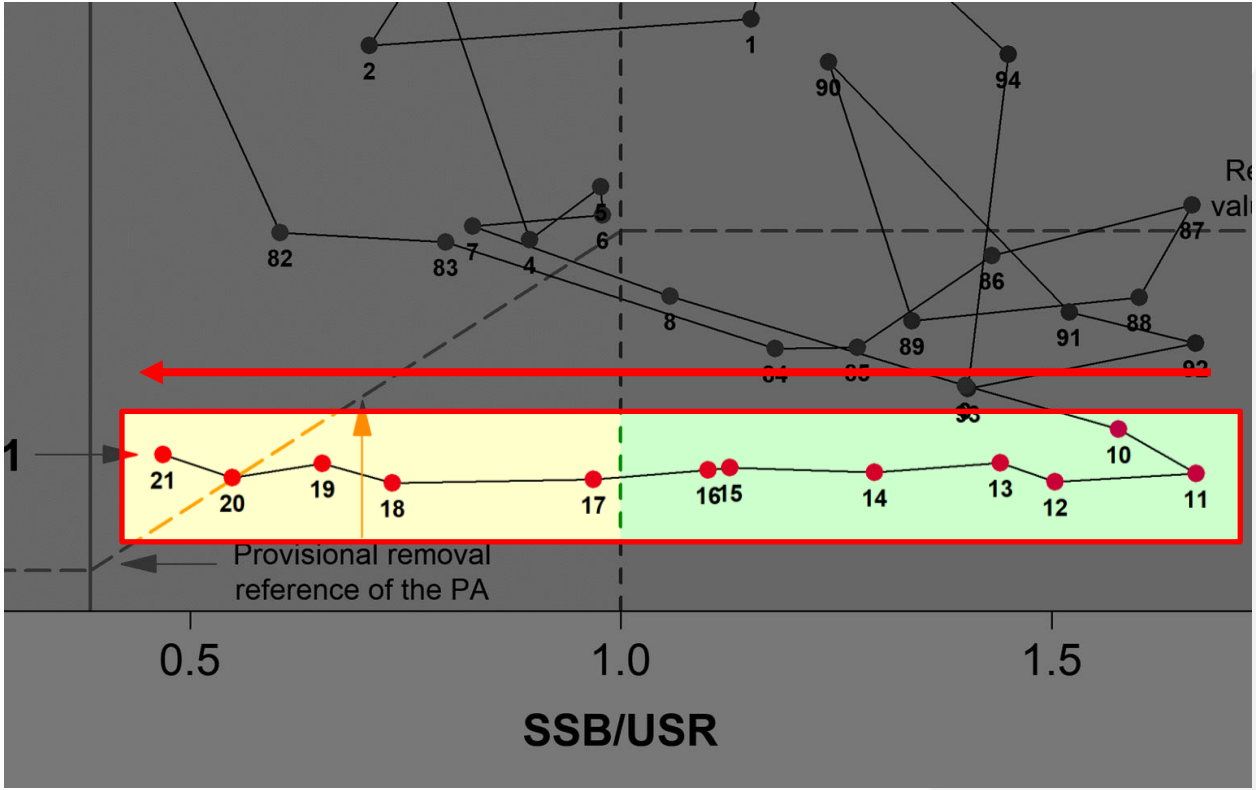
Stock Trajectory

Trajectoire du stock



Stock Trajectory

Trajectoire du stock



Summary

- The assessment confirmed that the fall spawning herring stock component has been in the Cautious Zone of the Precautionary Approach (PA) framework since 2017.
- For the first time since 2007, the stock has moved above the provisional removal reference (F/F0.1) of the PA, indicating a state of overfishing that could prevent any growth over the short and long term.
- SSB has been rapidly declining since 2011 while there continues to be a directed commercial fishery (gillnet and seiner).
- In addition to fishing pressure the stock suffers from low recruitment, high natural mortality, declining weight-at-age, and continued environmental change.
- Prospects for this stock to rebuild are uncertain. As the sGSL ecosystem is changing, the synchronicity of the required zooplankton abundance and quality with the timing of the release of herring larvae is unpredictable.

Sommaire

- L'évaluation a confirmé que la composante du stock de hareng reproducteur d'automne se trouve dans la zone de prudence du cadre de l'approche de précaution (AP) depuis 2017.
- Pour la première fois depuis 2007, le stock est passé au-dessus de la référence provisoire des prélèvements (F/F0.1) de l'AP, ce qui indique un état de surpêche susceptible d'empêcher toute croissance à court et à long terme.
- La BSR est en déclin rapide depuis 2011, alors qu'il y a toujours une pêche commerciale dirigée (filet maillant et senneur).
- En plus de la pression de pêche, le stock souffre d'un faible recrutement, d'une mortalité naturelle élevée, d'une diminution du poids selon l'âge et des changements environnementaux.
- Les perspectives de reconstitution de ce stock sont incertaines. À mesure que l'écosystème du sGSL évolue, la synchronicité de l'abondance et de la qualité du zooplancton avec le moment de la libération des larves de hareng est imprévisible.

Summary

- Reducing fishing mortality would slightly reduce the probabilities of a decline for the 2022 and 2023 seasons. The annual catch levels offering the greatest probabilities of increasing SSB in the short and long term are 0, 2,000 and 4,000 t.
- Long term projections show SSB in the Cautious Zone drifting close to the Critical Zone by 2027.

The Precautionary Approach specifies that:

- When a stock in the Cautious Zone, fisheries management actions should promote stock rebuilding towards the Healthy zone.
- The removal rate should not exceed the Removal reference.

Sommaire

- La réduction de la mortalité par pêche réduirait légèrement les probabilités d'un déclin pour les saisons 2022 et 2023. Les niveaux de capture annuels offrant les plus grandes probabilités d'augmentation de la SSB à court et à long terme sont de 0, 2 000 et 4 000 t.
- Les projections à long terme montrent la BSR dans la zone de prudence dérivant vers la zone critique d'ici 2027.

L'approche de précaution précise que:

- Lorsqu'un stock se trouve dans la zone de prudence, les actions de gestion des pêches doivent favoriser la reconstitution du stock vers la zone saine.
- Le taux d'élimination ne doit pas dépasser la référence d'élimination