



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences des écosystèmes  
et des océans

Ecosystems and  
Oceans Science

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

---

**Document de recherche 2025/061**

**Région de Terre-Neuve-et-Labrador**

### **Évaluation du capelan (*Mallotus villosus*) des divisions 2J, 3K et 3L de l'OPANO jusqu'en 2024**

Ron S. Lewis, Hannah M. Murphy, Aaron T. Adamack, Hannah Munro, Mariano Koen-Alonso, et  
Christina M. Bourne

Pêches et Océans Canada  
Centre des pêches de l'Atlantique nord-ouest  
80, chemin East White Hills  
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

---

## Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

## 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/  
DFO.CSAS-SCAS.MPO@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/DFO.CSAS-SCAS.MPO@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du  
ministère des Pêches et des Océans, 2025

Ce rapport est publié sous la [Licence du gouvernement ouvert – Canada](#)

ISSN 1919-5044

ISBN 978-0-660-78634-6 Cat. No. Fs70-5/2025-061E-PDF

## La présente publication doit être citée comme suit :

Lewis, R.S., Murphy, H.M., Adamack, A.T., Munro, H., Koen-Alonso, M. et Bourne, C.M. 2025. Évaluation du capelan (*Mallotus villosus*) des divisions 2J, 3K et 3L de l'OPANO jusqu'en 2024. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2025/061. iv + 42 p.

## Also available in English :

Lewis, R.S., Murphy, H.M., Adamack, A.T., Munro, H., Koen-Alonso, M., and Bourne, C.M. 2025. Assessment of Capelin (*Mallotus villosus*) in NAFO Divisions 2J + 3KL to 2024. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2025/061. iv + 38 p.

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
INTRODUCTION .....	1
PÊCHE.....	1
DÉBARQUEMENTS COMMERCIAUX ET CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES .....	2
FRAIE .....	2
PREMIERS STADES DU CYCLE BIOLOGIQUE .....	4
INDICE LARVAIRE SELON LE RELEVÉ À BELLEVUE BEACH .....	4
INDICE LARVAIRE SELON LE RELEVÉ DANS TRINITY BAY .....	5
MÉTHODES UTILISÉES LORS DU RELEVÉ ACOUSTIQUE DE PRINTEMPS .....	5
ABONDANCE ET BIOMASSE SELON LE RELEVÉ ACOUSTIQUE DE PRINTEMPS.....	6
ÂGE, MATURITÉ, CROISSANCE ET RÉGIME ALIMENTAIRE SELON LE RELEVÉ DE PRINTEMPS .....	6
RELEVÉS PLURISPÉCIFIQUES D'AUTOMNE AU CHALUT DE FOND.....	8
ÉTAT ET RÉGIME ALIMENTAIRE À L'AUTOMNE .....	8
MODÈLE DE PRÉVISION.....	9
POINT DE RÉFÉRENCE LIMITE .....	9
CONTEXTE DE L'ÉCOSYSTÈME.....	10
SOMMAIRE ET CONCLUSIONS .....	11
DOMAINES D'INCERTITUDE .....	12
RECOMMANDATIONS DE RECHERCHE .....	12
RÉFÉRENCES CITÉES .....	13
TABLEAUX .....	16
FIGURES .....	18

---

## RÉSUMÉ

On a utilisé les données de relevés indépendants de la pêche (relevé acoustique de printemps, relevé des larves, caractéristiques biologiques tirées du relevé acoustique de printemps et du relevé au chalut de fond de l'automne, et programme de surveillance de la fraie sur des plages avec consignation de données dans des journaux par des citoyens scientifiques) et les données de relevés dépendants de la pêche pour évaluer l'état du capelan (*Mallotus villosus*) des divisions 2J, 3K et 3L (2J3KL) de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) jusqu'en 2024 inclusivement. En 2024, l'indice de la biomasse était de 647 kt, ce qui est supérieur à l'indice de la période de 2018 à 2023 (médiane : 286 kt), similaire à celui des récents sommets de 2013 et 2014 et inférieur à la médiane des années 1980. En 2024, une faible proportion de capelans femelles arrivant à maturité à l'âge 2 a été observée; la période de fraie a eu lieu plus tôt que la période médiane après l'effondrement et l'indice larvaire selon le relevé effectué à Bellevue Beach était similaire à la médiane de la série chronologique. L'état relatif du capelan à l'automne était similaire à celui de l'année dernière. Le point de référence limite (PRL) pour le stock de capelan des divisions 2J3KL est un indice de la biomasse de 155 kt tiré du relevé acoustique de printemps. En 2024, le stock de capelan était supérieur à son PRL avec une probabilité supérieure à 95 %. Il a été supérieur au PRL depuis 2007, à l'exception de 2010 et 2017. Selon le modèle de prévision du capelan, l'indice de la biomasse d'après le relevé acoustique en 2025 devrait être inférieur à l'indice de la biomasse observé en 2024, mais supérieur au PRL. La limite entre la zone de prudence et la zone saine n'a pas été déterminée pour ce stock.

---

## INTRODUCTION

Le capelan est une petite espèce de poisson pélagique à courte durée de vie qui vit en bancs; son aire de répartition circumpolaire subarctique comprend les eaux de l'Atlantique Nord-Ouest, de la mer de Barents et du Pacifique Nord (Gjøsæter 1998, Anderson & Piatt 1999, Carscadden *et al.* 2013). Le capelan est le poisson-fourrage dominant dans l'écosystème de Terre-Neuve-et-Labrador; il constitue un lien énergétique vital entre le zooplancton et de nombreux prédateurs des niveaux trophiques supérieurs, dont des poissons comme la morue franche (*Gadus morhua*) du Nord, le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) et le saumon atlantique (*Salmo salar*) ainsi que des phoques, des baleines et des oiseaux de mer (Templeman 1948, Carscadden *et al.* 2001, Davoren & Montevecchi 2003, Buren *et al.* 2014).

En 1992, à la suite d'une accumulation de preuves biologiques (Nakashima 1992), il a été recommandé de considérer le capelan de la sous-zone 2 et des divisions 3K et 3L (3KL) de l'OPANO comme un complexe de stocks (appelé capelan des divisions 2J3KL; figure 1). Il y a trois autres stocks de capelan dans l'Atlantique Nord-Ouest : ceux des divisions 4R, 4S et 4T, de la sous-division 3Ps et des divisions 3N et 3O de l'OPANO. De ces quatre stocks, celui des divisions 2J3KL est le plus important. Le capelan des divisions 2J3KL passe la majeure partie de sa vie adulte au large des côtes sur les plateaux de Terre-Neuve et du Labrador. Le centre de la répartition du capelan change de façon saisonnière, les poissons se nourrissant généralement plus au nord (divisions 2J et 3K de l'OPANO) à l'automne, se déplaçant vers le sud le long de la bordure du plateau au printemps (division 3L de l'OPANO) et remontant la côte nord-est de Terre-Neuve pour entrer dans les baies et vers le nord sur les côtes du Labrador pour frayer sur les plages et dans les eaux côtières profondes (démersales) en été. Le capelan connaît une semelparité facultative.

Le stock de capelan des divisions 2J3KL s'est effondré au début des années 1990 et a connu un rétablissement lent et modeste au cours des quelque 30 années qui ont suivi (Buren *et al.* 2019, Murphy *et al.* 2024). Bien que la biomasse du stock de capelan ait augmenté depuis 2007, la dynamique de la population de ce stock est demeurée relativement inchangée depuis l'effondrement : la croissance des capelans immatures continue d'être accélérée et l'espèce continue d'arriver à maturité à un plus jeune âge; la population reproductive est tronquée avec peu de poissons d'âge 4+ par rapport aux années 1980; la période de fraie sur les plages continue d'être abruptement retardée. La force de la classe d'âge est établie au début du cycle biologique du capelan (Murphy *et al.* 2018), et on prévoit que la reproduction retardée produira des classes d'âge faibles (Murphy *et al.* 2021).

## PÊCHE

Le capelan est pêché intensivement pour servir de nourriture, d'appât et d'engrais depuis plusieurs siècles dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador. La pêche commerciale hauturière du capelan a commencé en 1972 et la pêche commerciale côtière a commencé en 1978. La pêche hauturière a été fermée en 1991 et la pêche côtière est la seule pêche commerciale du capelan en cours. La pêche côtière est pratiquée avec un engin mobile (senne coulissante) et des engins fixes (piège et senne-barrage modifiée appelée « senne tuck »). En raison de la courte saison de pêche, des changements dans le calendrier de pêche, des méthodes d'exploitation et de l'effet des forces du marché sur les débarquements, les taux de capture commerciale du capelan n'ont pas été utilisés comme indice de la biomasse du stock reproducteur depuis 1993. Toutefois, on utilise les données biologiques provenant d'échantillons prélevés durant la pêche commerciale dans l'évaluation pour fournir des données

---

sur la structure selon l'âge et la taille du stock reproducteur (voir Mowbray *et al.* 2023 pour plus de détails).

Des échantillons sont prélevés parmi les prises commerciales déchargées dans les installations de transformation. On prélève et congèle jusqu'à 10 échantillons de 200 poissons chacun à partir des débarquements provenant de chaque baie. Au total, 20 de ces échantillons congelés sont traités chaque année, répartis entre les secteurs de pêche (engin), les baies et la saison (semaines) en fonction des débarquements totaux des divisions 2J3KL. On détermine la longueur, le sexe et la maturité de tous les poissons échantillonnés et on consigne des renseignements supplémentaires détaillés (poids, poids des gonades, plénitude de l'estomac et âge d'après les otolithes) pour deux poissons de chaque sexe, par tranche de 5 mm de longueur dans chaque échantillon. On calcule séparément les prises selon l'âge pour chaque cellule de prise, qui est définie comme une combinaison unique de secteur de pêche et de division de l'OPANO. On détermine les clés âge-longueur pour chaque combinaison d'année, de division de l'OPANO et de sexe. On les applique ensuite à la fréquence de longueur par sexe (tranches de 5 mm) de chaque échantillon, de sorte que l'âge de chaque poisson est attribué d'après sa longueur. On convertit les longueurs en poids à l'aide de régressions longueur-poids calculées par année, division et sexe. Les fréquences selon la longueur et l'âge des poissons échantillonnés ainsi obtenues sont ensuite mises à l'échelle des débarquements pour chaque cellule de prise.

## **DÉBARQUEMENTS COMMERCIAUX ET CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES**

En 2024, le total autorisé des captures (TAC) pour les stocks de capelan des divisions 2J3KL et de la sous-division 3Ps était de 14 533 t; la pêche a débarqué 14 136 t, ce qui représente 97 % du TAC (figure 2). La pêche a eu lieu dans les divisions 3KL; aucun débarquement ne provenait de la division 2J (TAC : 58 t) ni de la sous-division 3Ps (TAC : 968 t). De 1991 à 2023 (à l'exception de 2022 parce que la pêche n'a pas été ouverte cette année-là), les débarquements annuels médians de la pêche ont été de 20 298 t. Le TAC diminue depuis 2017 et a atteint un creux de 14 533 tonnes de 2021 à 2024.

Durant la pêche du capelan de 2024, les longueurs totales et les poids moyens du capelan étaient généralement conformes aux valeurs observées durant la pêche depuis 2018. Les mâles des divisions 3KL de l'OPANO avaient une longueur totale moyenne de 173,2 mm et pesaient en moyenne 31 g, tandis que les femelles avaient une longueur totale moyenne de 150 mm et un poids moyen de 19 g (figure 3). La taille moyenne du capelan débarqué dans le cadre de la pêche commerciale depuis l'effondrement du début des années 1990 est inférieure à celle d'avant l'effondrement, mais cela est en grande partie attribuable au changement dans la répartition selon l'âge depuis l'effondrement. Avant l'effondrement, les capelans reproducteurs avaient tendance à être d'âge 3 ou d'âge 4, mais depuis l'effondrement, ils ont tendance à être d'âge 2 ou d'âge 3.

## **FRAIE**

Depuis 1991, le suivi de la fraie du capelan sur des plages dans l'ensemble de la province est confié à des citoyens scientifiques rémunérés qui, tous les jours durant la période de fraie de l'espèce (de juin à août), surveillent leurs plages locales dans deux zones de stock de capelan (2J3KL et 3Ps) et consignent leurs observations sur le comportement de fraie du capelan dans des journaux de fraie (Murphy 2022). La surveillance a été constante pendant ce programme, chaque plage ayant fait l'objet d'une surveillance pendant cinq ans en moyenne (fourchette de 1 à 32 ans). La participation à ce programme a varié d'une année à l'autre, avec en moyenne 18 plages surveillées chaque année, la plupart étant dans la division 3L (figure 4). En 2024,

---

15 plages ont été surveillées et six d'entre elles n'ont été le lieu d'aucun comportement reproducteur (figure 4). De plus, des preuves anecdotiques de fraie en eau profonde ont été consignées dans les journaux de deux plages de la division 3K. Le sommet médian (intensité élevée) de la fraie sur les plages était le 4 juillet 2024, ce qui est plus tôt par rapport à la médiane après l'effondrement (9 juillet de 1991 à 2023). Le premier jour médian de la fraie était le 27 juin 2024, mais les citoyens scientifiques ont considéré que l'intensité de la fraie était faible à modérée. La saison de la fraie a duré en moyenne 22,4 jours (durée médiane de 11 jours de 1991 à 2023). En 2024, la force de la classe d'âge devrait être plus forte que la moyenne après l'effondrement, compte tenu du devancement de la période de fraie sur les plages (Murphy *et al.* 2021) [figure 5].

À titre de complément aux données sur la période de la fraie, on a prélevé des reproducteurs sur des plages pour étudier leurs répartitions selon l'âge et selon la taille. En 2024, des capelans reproducteurs ont été prélevés sur une plage de la sous-division 3Ps, six plages de la division 3L et une plage de la division 3K ( $n = 2\,473$ ). L'échantillonnage a été effectué entre le 5 juin et le 29 juillet, et 12 échantillons ont été prélevés sur ces huit plages. À chaque place visée, environ 200 poissons ont été capturés à l'aide d'un épervier ou d'une épuisette. En laboratoire, on a déterminé la longueur, le sexe et la maturité de tous les poissons échantillonnés et on a consigné des renseignements supplémentaires détaillés (poids, poids des gonades, plénitude de l'estomac et âge d'après les otolithes) pour deux poissons de chaque sexe, par tranche de 5 mm de longueur dans chaque échantillon. Une clé âge-longueur (progiciel FSA dans R) a été construite à partir de ces données de 2024 et a été utilisée pour l'attribution d'un âge aux poissons dont l'âge était inconnu dans chaque échantillon. La plupart de ces poissons échantillonnés étaient des mâles (76 %), et une seule femelle a été prélevée dans la division 3K en 2024 (figure 6). On a observé une différence entre les sexes dans la structure selon l'âge de la population reproductrice, la plupart des femelles échantillonnées dans la division 3L et la sous-division 3Ps étant d'âge 2 (environ 72 % dans la division et dans la sous-division) et la plupart des mâles échantillonnés dans les divisions 3KL et la sous-division 3Ps étant d'âge 3 (entre 54 % et 64 %). Les femelles étaient en moyenne plus petites (longueur totale de  $142,8 \text{ mm} \pm \text{écart-type [ET] de } 14,6$ ) que les mâles (longueur totale de  $171,1 \text{ mm} \pm \text{ET de } 13,5$ ), ce qui reflète à la fois le dimorphisme sexuel et la répartition selon l'âge du capelan reproducteur.

À Bellevue Beach, dans la Trinity Bay (division 3L), des poissons reproducteurs ont été échantillonnés tout au long de la période de la fraie à l'aide d'un épervier. Au total, sept échantillons ont été prélevés du 3 juillet au 5 août 2024. Sur cette plage, chaque échantillon était composé d'un maximum de 25 femelles et de 25 mâles ( $n = 341$ ), et un échantillonnage détaillé, y compris la détermination de l'âge, a été effectué sur tous les poissons capturés. Si l'on considère chaque sexe séparément, pour chacun des deux mois, les femelles étaient principalement d'âge 2 (juillet : 48 % des poissons échantillonnés; août : 83 %), tandis que les mâles étaient principalement d'âge 3 (juillet : 57 %; août : 60 %) [figure 7]. Les poissons reproducteurs d'âge 4 représentaient un pourcentage plus faible des échantillons pour les deux sexes (femelles : 5,4 %; mâles : 28,5 %). Par rapport aux échantillonnages antérieurs sur cette plage (de 2016 à 2023), 2024 est une année typique avec une proportion plus élevée de poissons âgés arrivant en premier, suivis de poissons plus jeunes, et avec une proportion plus élevée de femelles reproductrices d'âge 2, comparativement aux mâles (figure 7). La proportion des spécimens reproducteurs d'âge 4 échantillonnés sur cette plage a augmenté depuis 2020 pour les femelles et depuis 2021 pour les mâles. Le fait que la population reproductrice soit composée principalement de femelles d'âge 2 a une incidence sur la dynamique de ce stock; on observe notamment une période de fraie retardée et un stock tronqué selon l'âge (Buren *et al.* 2019).

---

## PREMIERS STADES DU CYCLE BIOLOGIQUE

### INDICE LARVAIRE SELON LE RELEVÉ À BELLEVUE BEACH

Des traits de surface pour le dénombrement des larves à l'aide d'une bolinche de 75 cm de diamètre avec des mailles de 270 µm ont été effectués à cinq stations fixes dans les eaux littorales (moins de 20 m) au large de Bellevue Beach (BB), dans Trinity Bay (TB), depuis 2001 (figure 8; voir Mowbray *et al.* 2023 pour plus de détails). Ce relevé a été conçu pour échantillonner les larves de capelan émergeant d'une variété de sources, notamment BB elle-même, de frayères en eaux côtières profondes et de quatre petites frayères le long de la rive ouest de BB. L'échantillonnage se déroule sur une période prolongée (environ 6 semaines chaque été) afin de couvrir toute la période d'émergence. Les échantillons étaient principalement composés de larves nouvellement émergées avec vésicule vitelline (longueur standard de  $4,77 \pm \text{ET de } 0,74 \text{ mm}$  de 2001 à 2016). Bien que des larves plus âgées aient été échantillonnées à l'occasion dans la zone de BB, surtout plus tard durant l'été, leurs densités étaient faibles et leur inclusion a eu une incidence négligeable sur les estimations de la densité larvaire annuelle totale (H. Murphy, données inédites). Les larves de capelan sont conservées dans une solution à 5 % de formol et d'eau salée tamponnée avec du borate de sodium et les échantillons sont traités en laboratoire (voir Mowbray *et al.* [2023] pour plus de détails).

Les densités annuelles de larves par m<sup>3</sup> (N) sont estimées selon la méthode d'intégration trapézoïdale dans l'équation 1 :

$N = \sum_{i=1}^n (t_i - t_{i-1}) \cdot 0,5(X(t_i) + X(t_{i-1}))$	<b>1</b>
---	----------

où t est le jour de l'année, n le nombre de jours d'échantillonnage, i le « combienième » jour d'échantillonnage et X(t) le nombre moyen journalier de larves par m<sup>3</sup> aux cinq stations échantillonnées le jour t. Seuls les jours où les cinq stations ont été échantillonnées avec succès sont inclus dans l'analyse. Si une station n'a pas été échantillonnée un jour d'échantillonnage pour une raison quelconque (p. ex. des conditions de mer défavorables), la valeur de l'échantillon manqué est remplacée par la moyenne des estimations pour cette station le jour qui précède et le jour qui suit le jour d'échantillonnage en question. Si l'échantillonnage n'a pas été effectué pendant trois jours ou plus, les valeurs manquantes sont remplacées par 0. Cette approche produit une estimation prudente des densités annuelles de larves.

La variance des densités annuelles de larves (var(N)) est estimée à l'aide de l'équation 2, basée sur ce qui se trouve dans Millar et Jordan (2013) et Irvine *et al.* (1992) :

$\text{var}(N) = 0,25 \sum_{i=1}^n (t_i - t_{i-1})^2 \cdot \text{var}(c_i)$	<b>2</b>
---	----------

où var(c<sub>i</sub>) est la variance des densités larvaires dans les cinq échantillons par jour d'échantillonnage.

En 2024, l'indice larvaire de BB était de  $968,8 \pm \text{ET de } 208,7$  individus m<sup>-3</sup>, un indice légèrement inférieur à celui de 2023 et semblable à la médiane de la série chronologique (1 119 individus m<sup>-3</sup> de 2001 à 2023) [figure 9]. Ce résultat laisse supposer qu'en 2024, la classe d'âge moyenne a été semblable à celle d'après l'effondrement. Cependant, comme le sommet de la fraie a eu lieu plus tôt en 2024 par rapport à la moyenne après l'effondrement, la



classe d'âge de 2024 pourrait être plus forte que prévu si la survie des larves est améliorée en raison de l'émergence devancée dans l'habitat littoral. Cette cohorte sera capturée à l'âge 2 dans le cadre du relevé acoustique du printemps 2026.

L'indice du recrutement à l'âge 2 tiré du relevé acoustique de printemps mené en milieu hauturier, qui a été décalé de deux ans afin de comparer les survivants de la même cohorte, affiche une relation positive avec l'indice tiré des traits de surface à BB (Murphy *et al.* 2018). Cette relation linéaire s'est affaiblie avec l'ajout de classes d'âge au modèle, car il y a eu un recrutement meilleur que prévu pendant des années de faible abondance larvaire (Murphy *et al.* 2024). Cependant, l'indice larvaire de BB est un paramètre du modèle de prévision le plus parcimonieux (voir la section « Modèle de prévision » ci-après), et celui-ci réitère l'importance de la survie durant les premières semaines de vie dans la dynamique de la population de capelan.

## INDICE LARVAIRE SELON LE RELEVÉ DANS TRINITY BAY

Les relevés ciblant le stade larvaire tardif du capelan dans TB ont commencé en 2002, en s'appuyant sur des travaux antérieurs menés dans TB de 1982 à 1986 dans le cadre desquels 52 stations étaient échantillonnées en juillet et août à l'aide de traits obliques au moyen d'un filet Bongo (mailles de 333 µm) à une profondeur maximale de 200 m (Dalley *et al.* 2002). En 2002, 52 stations ont été échantillonnées dans toute la baie, et 19 stations l'ont été au centre de la baie de 2003 à 2018. Entre 2019 et 2024, l'effort d'échantillonnage a de nouveau augmenté et 32 stations ont été échantillonnées dans toute la baie (figure 10). Ce programme d'échantillonnage a lieu à une date fixe pendant une semaine en août et en septembre. Les années où un seul relevé a été effectué, il l'a été en septembre. Pour plus de détails sur ce programme d'échantillonnage, voir Mowbray *et al.* (2023).

En laboratoire, les échantillons larvaires ont été triés et la densité du capelan par mètre carré a été calculée pour chaque station à l'aide de l'équation 3 :

$\rho_i = C_i * D_i / V_i$	<b>3</b>
----------------------------	----------

où  $\rho$  est la densité des larves de capelan par mètre carré,  $i$  est la station,  $C$  est le nombre de capelans capturés,  $D$  est la profondeur maximale du trait à la station  $i$  en mètres et  $V$  est le volume filtré en mètre cube. On utilise uniquement les 19 stations principales pour calculer les densités annuelles moyennes.

En 2024, l'indice médian du stade larvaire tardif dans TB, regroupé pour le mois, était de  $5,8 \pm 9,1$  individus  $m^{-2}$ , ce qui est inférieur à la médiane de la série chronologique (2002 à 2023;  $15,6$  individus  $m^{-2}$ ). Par mois, l'indice larvaire médian dans TB en août 2024 était de  $17,7 \pm 17,2$  individus  $m^{-2}$ , ce qui est inférieur à la médiane de la série chronologique (août 2008 à 2023 :  $19,3$  individus  $m^{-2}$ ), et l'indice larvaire médian dans TB en septembre 2024 était de  $2,4 \pm 0,7$  individu  $m^{-2}$ , ce qui est inférieur à la médiane de la série chronologique (septembre 2002 à 2023 :  $12,9$  individus  $m^{-2}$ ) [figure 11]. Seul l'indice larvaire de septembre dans TB affichait une relation positive avec l'indice larvaire de BB (régression linéaire  $R^2 = 0,20$ ,  $p = 0,02$ ; figure 12), ce qui peut être dû au moment du relevé du stade larvaire tardif de TB, puisque l'émergence des larves n'est pas terminée en août à BB. La relation positive entre l'indice de BB et l'indice du mois de septembre de TB appuie l'utilisation de BB comme « plage indice » pour TB.

## MÉTHODES UTILISÉES LORS DU RELEVÉ ACOUSTIQUE DE PRINTEMPS

Le relevé acoustique est généralement effectué en mai et couvre la majorité de la division 3L, une zone particulièrement importante pour les capelans juvéniles et non migrants d'âge 1+.

---

Depuis 1982, le relevé acoustique de printemps ciblant le capelan a lieu chaque année avec à peu près la même couverture temporelle et spatiale, sauf en 1983, 1984 et 2021; il n'y a pas eu de relevé acoustique de 1993 à 1995, ni en 1997, 1998, 2006, 2016 et 2020. Depuis 1996, la partie sud de la division 3K (en dessous de 50 °N) est également comprise dans le relevé (figure 13). Il n'est pas possible d'inclure des zones plus au nord (au-dessus de 50 °N) en raison de la présence de glace de mer en mai.

Le relevé acoustique de printemps produit un indice de la biomasse qui est utilisé comme indicateur de l'état du stock. L'appui empirique à l'utilisation de cet indice comme indicateur est abondant (Murphy *et al.* 2018, Buren *et al.* 2019, Koen-Alonso *et al.* 2021, Regular *et al.* 2022). La variabilité interannuelle de la proportion de poissons d'âge 2 en stade de maturité depuis l'effondrement du stock empêche le relevé de produire une estimation de l'abondance des poissons d'âge 3 qui devraient être recrutés dans la pêche l'été suivant. Des détails sur les méthodes de relevé acoustique, sur l'échantillonnage et sur le calcul des indices d'abondance et de biomasse se trouvent dans Mowbray (2013), Mowbray *et al.* (2023) et Murphy *et al.* (2024).

## **ABONDANCE ET BIOMASSE SELON LE RELEVÉ ACOUSTIQUE DE PRINTEMPS**

Au cours du relevé acoustique de 2024 (effectué du 6 au 24 mai), toutes les strates principales ont été étudiées (figure 14). La répartition du capelan était la plus dense le long des latitudes moyennes de la division 3L (47°00'N à 49°00'N), avec des zones de concentration très élevée dans certaines parties des strates côtières (B et T) et dans certaines parties des strates hauturières (H, I et J). La densité du capelan était inférieure aux extrémités sud et nord de la zone de relevé. Cette répartition est similaire à celle de 2017 et légèrement différente des répartitions observées au cours des dernières années, où le capelan était généralement regroupé en concentrations plus élevées dans les strates côtières et le long de la bordure du plateau.

En 2024, l'indice de la biomasse était de 647 kt (intervalle de confiance à 90 % : 408 à 1 111 kt), ce qui est supérieur à celui de la période de 2018 à 2023 (médiane : 286 kt) et similaire aux sommets récents dans la série chronologique (668 kt en 2013 et 779 kt en 2014) [figure 15]. Depuis l'effondrement du stock en 1991, l'indice annuel médian de la biomasse du capelan selon le relevé acoustique était de 202 kt (1991 à 2023), bien en deçà de la médiane d'avant l'effondrement de 1982 à 1990 (3 697 kt). L'indice de l'abondance selon le relevé acoustique du printemps 2024 était de 87 milliards de poissons, un nombre supérieur à la médiane de 1991 à 2023 (18,7 milliards de poissons) [figure 16].

## **ÂGE, MATURITÉ, CROISSANCE ET RÉGIME ALIMENTAIRE SELON LE RELEVÉ DE PRINTEMPS**

Dans le relevé acoustique du printemps 2024, les poissons d'âge 2 ont dominé les prises (87 %), suivis des poissons d'âge 3 (8 %) [figure 17]. Puisque les poissons d'âge 1 sont peu capturés par le chalut Campelen 1800, il ne s'agit pas d'un indice fiable pour ce groupe d'âge.

En 2024, environ 20 % des poissons femelles d'âge 2 étaient en cours de maturation et auraient frayé à l'été. Il s'agit d'une baisse substantielle par rapport à 2023 (environ 80 %) et du plus faible pourcentage de femelles d'âge 2 à être matures depuis peu après l'effondrement du stock de capelan en 1992, lorsque 5,2 % des femelles d'âge 2 étaient matures. Le plus récent creux du pourcentage de femelles d'âge 2 à être matures s'est produit en 2014 et 2015, lorsqu'environ 30 % des femelles d'âge 2 étaient matures. Ce creux a été attribué à la hausse subite de courte durée de la biomasse du capelan qui s'est produite de 2012 à 2015 (figure 18).

Un faible pourcentage de poissons d'âge 2 arrivant à maturité lors du relevé acoustique de printemps est typique des années où l'indice de la biomasse est élevé. Dans les années 1980 (1982 à 1990), lorsque la biomasse du capelan atteignait, ou presque, les sommets de la série chronologique (figure 18), une moyenne de 3,7 % des femelles d'âge 2 arrivaient à maturité au printemps.

Pour le capelan, l'âge à la maturité semble être lié à ses taux de croissance (Murphy *et al.* 2024), et les longueurs moyennes à l'âge 2 élevées observées dans le relevé acoustique de printemps sont attribuées à des taux de maturité élevés. Après l'effondrement, les capelans d'âge 1 et d'âge 2 étaient plus longs et plus lourds que les capelans d'âge 1 et d'âge 2 dans les années 1980 (figures 19 et 20). En 2024, les longueurs moyennes des capelans des âges 2, 3 et 4 ont toutes diminué par rapport aux longueurs moyennes de 2023. En 2024, les longueurs moyennes des capelans d'âge 1 étaient à peu près les mêmes qu'en 2023, et elles sont toujours proches des sommets enregistrés dans le cadre de la série chronologique pour la longueur moyenne à l'âge 1. De 2023 à 2024, les poids moyens selon l'âge ont suivi une tendance similaire à celle des longueurs moyennes selon l'âge. La baisse des longueurs et des poids moyens selon l'âge pour le capelan des âges 2, 3 et 4 est probablement associée à une augmentation de la concurrence dépendante de la densité avec d'autres capelans, compte tenu de la forte augmentation de la biomasse du capelan en 2024. La proportion de capelans matures à l'âge 2 continue d'être fortement liée à la longueur moyenne de la cohorte à cet âge (régression bêta, Pseudo  $R^2 = 0,77$ ,  $p < 0,001$ ; figure 21).

Dans le cadre du relevé acoustique du printemps 2024, 387 estomacs de capelan ont fait l'objet d'une analyse détaillée, et la taille (longueur totale) des poissons variait entre 65 et 195 mm (moyenne : longueur totale de  $139,3 \pm \text{ET } 24,3$  mm). De ces 387 poissons, 33 % avaient l'estomac vide, un pourcentage similaire à celui de 2023 (vide dans 28 % des cas) et inférieur à celui de la série chronologique après l'effondrement (1999 à 2022; estomac vide dans 40 % des cas). Pour plus de détails sur les méthodes d'analyse des contenus stomacaux, voir Murphy *et al.* (2024). En 2024, la composition du régime alimentaire du capelan était dominée par les copépodes et, dans une moindre mesure, par des appendiculaires (*Oikopleura* sp.), pour les tranches de longueur de 100 à 179 mm (longueur totale). Les estomacs des plus gros poissons (tranche de longueur de 180 à 199 mm) comprenaient des proportions élevées d'*Oikopleura* sp. et d'amphipodes hypéridés (figure 22). Aucun changement ontogénétique clair n'a été observé dans la composition du régime alimentaire, bien que la proportion d'amphipodes hypéridés dans le régime alimentaire ait augmenté pour les spécimens d'une longueur totale de 140 mm et plus. Les autres taxons de proies dans le régime alimentaire comprenaient des euphausiacés, des cirripèdes et des ptéropodes. Le pourcentage moyen du poids de l'estomac (%SW) du capelan a été calculé comme mesure de la plénitude de l'estomac (équation 4).

$\%SW_i = [WS_i / (WB_i - WS_i)] * 100\%$	<b>4</b>
---	----------

où  $WS_i$  est le poids des contenus stomacaux et ( $WB_i$ ) est le poids pour un individu (g). En 2024, le %SW moyen du capelan était de 0,38 % ( $\pm \text{ET } 0,48$  %), ce qui est un creux de la série chronologique (1999-2023).

La fréquence d'occurrence (FO) des taxons de proies du capelan a été calculée à l'aide de l'équation 5.

$FO = (S_i / S_{total}) * 100$	<b>5</b>
--------------------------------	----------

---

où  $S_i$  est le nombre d'estomacs contenant des taxons de proies  $i$  et  $S_{total}$  est le nombre total d'estomacs contenant des proies. En 2024, les trois principaux taxons de proie selon la fréquence d'occurrence étaient des copépodes (84,1 %), *Oikopleura* sp. (52,7 %) et des ptéropodes (principalement la limacine; 26,7 %). Cela diffère de la période de 2007 à 2023 où les trois principaux taxons de proies étaient des copépodes, *Oikopleura* sp. et des amphipodes hypéridés. En 2024, les amphipodes hypéridés étaient les quatrièmes plus importants (24,8 %), suivis des cirripèdes (21,7 %) et des euphausiacés (8,9 %). L'importance d'*Oikopleura* sp., des ptéropodes et des cirripèdes dans le %SW du régime du capelan en 2024 était elle aussi faible. Pour la période de 2007 à 2022, les ptéropodes avaient une fréquence d'occurrence moyenne de 14,8 %, tandis que les cirripèdes étaient largement absents (moins de 1 %). *Oikopleura* sp. est considéré comme un taxon de proie de faible qualité pour le capelan dans la mer de Barents et il est associé à un indice de la plénitude de l'estomac plus faible (Orlova *et al.* 2009, 2010).

La catégorie des copépodes peut être divisée ainsi : stades I-III et IV-VI du *Calanus finmarchicus*; stades I-III et IV-VI du *C. glacialis*; stades I-III et IV-VI du *C. hyperboreus*; *Calanus* sp. (sans identification d'espèce); *Metridia* spp.; copépodes (sans identification d'espèce). La catégorie « copépodes (sans identification d'espèce) » comprend de petites espèces de copépodes comme *Pseudocalanus* sp. ainsi que des morceaux de copépodes. La catégorie *Metridia* spp. avait la fréquence d'occurrence la plus élevée (49,2 %), suivie de celle du *C. finmarchicus* de stade IV-VI (42,6 %) et de celle du *C. glacialis* (39,9 %) [figure 23]. Ces données sur le régime alimentaire suggèrent que le capelan se nourrit bien de grands copépodes dans l'écosystème, mais que son régime alimentaire semble manquer d'autres taxons de proies comme les euphausiacés à mesure qu'il grandit, ce qui peut avoir une incidence sur son %SW et, plus généralement, sur la productivité du stock.

## RELEVÉS PLURISPÉCIFIQUES D'AUTOMNE AU CHALUT DE FOND

Chaque année, la région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO réalise des relevés plurispécifiques d'automne au chalut de fond (appelé « relevé au chalut de fond » dans le reste du document) dans les divisions 2G, 2H, 2J, 3K, 3L, 3N et 3O de l'OPANO (figure 1). Un compte rendu détaillé de la méthodologie et du plan de ce relevé est donné dans Rideout et Ings (2018). On n'utilise pas les données du relevé au chalut de fond pour estimer la biomasse du capelan en raison de la répartition verticale nycthémérale de l'espèce et de la sélectivité du chalut, qui est biaisée par rapport aux poissons de petite taille — en particulier ceux de moins de 10 cm (Mowbray 2002). Le relevé au chalut de fond vise à prélever des échantillons de capelans dans l'ensemble de la répartition géographique de l'espèce (voir Mowbray *et al.* 2023 pour plus de détails).

En 2024, le relevé au chalut de fond a couvert toute la zone de relevé.

## ÉTAT ET RÉGIME ALIMENTAIRE À L'AUTOMNE

En 2024, l'état à l'automne a été déterminé à l'aide de données tirées de tous les ensembles qui comprenaient des échantillonnages détaillés. On a calculé un indice de l'état (LeCren 1951) selon la classe d'âge (âge 1 ou 2), puis la moyenne des valeurs obtenues. L'état relatif du capelan à l'automne en 2024 était supérieur à la moyenne de la série chronologique et à peu près le même qu'en 2023, mais il est demeuré légèrement inférieur aux sommets de la série chronologique enregistrés en 2021 et 2022 (figure 24). L'état du capelan à l'automne est supérieur à la moyenne depuis 2017.

La plénitude de l'estomac du capelan en automne est « demandée » pour les poissons soumis à un échantillonnage détaillé. Les estomacs sont classés en cinq intervalles : 0 (vide),

---

1 (¼ plein), 2 (½ plein), 3 (¾ plein) et 4 (plein). En 2024, le pourcentage de poissons avec de la nourriture dans l'estomac (poissons dont les catégories d'intervalle 1 à 4 sont divisées par tous les poissons échantillonnés pour la plénitude de l'estomac) était de 47 %, ce qui était inférieur à celui de 2023 (59 %).

## MODÈLE DE PRÉVISION

Le modèle de prévision (Lewis *et al.* 2019) s'appuie sur deux modèles antérieurs pour le capelan (Buren *et al.* 2014, Murphy *et al.* 2018), et il combine leurs principales caractéristiques dans un cadre bayésien commun qui est ensuite utilisé pour la génération des prédictions de l'indice de la biomasse du capelan à partir du relevé acoustique de printemps. Trois nouveaux modèles ont été ajoutés à l'ensemble de modèles cette année, qui s'appuie sur les modèles CSAM1, CSAM2 et CSAM3 qui combinent les modèles de force de la cohorte du capelan avec les modèles de mortalité du capelan. Les nouveaux modèles (CSAM4, CSAM5, CSAM6) ajoutent un terme pour la densité en été de *Pseudocalanus* datant de deux ans auparavant (tableau 1). Le modèle de prévision le plus parcimonieux pour 2025 était le modèle CSAM6, qui comprenait l'indice larvaire de Bellevue Beach (BB) datant de deux années auparavant; le jour de l'année de la position la plus au sud de la glace de mer contiguë (retrait de la glace de mer; TI), qui est lié à la période de la prolifération printanière annuelle de plancton; et l'indice de l'état relatif à l'automne du capelan d'âge 1 et d'âge 2 (Lewis *et al.* 2019), et de la densité de *Pseudocalanus* à l'automne et à l'été précédents deux ans auparavant (tableau 2). Le modèle ajusté (figure 25) avait un  $R^2$  de 0,62, ce qui est considérablement plus élevé que le  $R^2$  du modèle le plus parcimonieux présenté lors des évaluations précédentes ( $R^2$  de 0,51; tableau 2).

L'ensemble de modèles a été ajusté avec les données les plus récentes en date du 24 février 2025. Le moment réel du recul de la glace de mer n'est pas encore connu. Si la date réelle du recul de la glace de mer est plus tard au printemps, la biomasse projetée pour le relevé acoustique de printemps augmentera par rapport à la projection actuelle pour les dates de début du recul jusqu'à la fin mars, avant de diminuer sous la projection actuelle pour les dates de début en avril (figure 26). Tous les scénarios de recul de la glace de mer indiquent que la biomasse du capelan dans le relevé acoustique du printemps 2025 diminuera par rapport aux niveaux de biomasse observés en 2024.

## POINT DE RÉFÉRENCE LIMITE

Le modèle capelan-morue (Koen-Alonso *et al.* 2021) est à la base du point de référence limite (PRL) pour le capelan. Ce modèle prédit avec précision la biomasse de la morue franche en se basant en partie sur la biomasse du capelan. Ce modèle a été utilisé avec succès dans les écosystèmes de Terre-Neuve-et-Labrador et de la mer de Barents. La morue franche du Nord sert d'espèce indicatrice dans l'écosystème du Nord puisque la communauté de poissons à nageoires a une relation positive avec la situation de la morue franche du Nord et du capelan. Le modèle capelan-morue a estimé un PRL du capelan de 155 kt en se basant sur l'indice de la biomasse fondé sur le relevé acoustique (figure 27). En dessous de ce niveau, le stock de capelan risque probablement de subir un dommage sérieux. C'est aussi le niveau de capelan dans l'écosystème nécessaire pour maintenir la morue du Nord à son PRL. En 2024, le stock de capelan est actuellement au-dessus de son PRL. La limite entre la zone de prudence et la zone saine n'a pas encore été déterminée pour le stock de capelan des divisions 2J3KL.

---

## CONTEXTE DE L'ÉCOSYSTÈME

Du point de vue du réseau trophique, le capelan se trouve au niveau trophique intermédiaire d'un écosystème de type « taille de guêpe » Cury *et al.* 2000 dans lequel quelques espèces fourragères transfèrent l'énergie des niveaux trophiques inférieurs (zooplancton) aux prédateurs des niveaux trophiques supérieurs. La dynamique de la population de capelan est influencée par des facteurs ascendants comme le climat et la dynamique de la population de zooplancton (Buren *et al.* 2014), et le capelan, à son tour, joue un rôle clé dans l'écosystème en influençant la dynamique des populations de ses prédateurs (Buren *et al.* 2014, Koen-Alonso *et al.* 2021).

Le climat océanique de Terre-Neuve-et-Labrador connaît des fluctuations à des échelles de temps quasi décennales qui définissent les phases chaudes et froides, avec des répercussions connues sur la productivité de l'écosystème. Les phases chaudes semblent associées à des améliorations globales de la productivité de l'écosystème, généralement en raison des améliorations du capelan et du poisson de fond. La phase chaude qui a commencé vers 2020 s'est poursuivie en 2024 (figure 28).

Bien que l'on ne comprenne pas entièrement l'effet des variations à grande échelle du climat océanique sur le capelan des divisions 2J3KL, des études récentes ont montré que l'indice de l'oscillation nord-atlantique d'été et l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador étaient des prédicteurs de la période de fraie du capelan (Murphy *et al.* 2021), et la variabilité interannuelle de la disponibilité des proies associée aux changements dans la période du recul de la glace de mer au printemps a été associée aux changements dans la biomasse du capelan (Buren *et al.* 2014). Ces relations indiquent que le climat océanique général agit comme un régulateur important des processus biologiques et de la productivité du capelan et de l'écosystème dans son ensemble.

Les conditions générales des cinq dernières années indiquent une amélioration de la productivité aux niveaux trophiques inférieurs dans la biorégion des plateaux de Terre-Neuve et du Labrador (divisions 2HJ3KLNOPs; figure 29). Cela comprend des proliférations de phytoplancton précoces, des concentrations de nutriments supérieures et une biomasse zooplanctonique supérieure à la moyenne avec une forte abondance de petits et grands copépodes du genre *Calanus* qui sont riches en énergie. Ces changements dans les communautés de zooplancton portent à croire à une amélioration des conditions d'alimentation du capelan au stade de la larve (Murphy *et al.* 2018) et de l'adulte (Buren *et al.* 2014).

Les travaux en cours ont également révélé une relation entre la productivité individuelle du capelan ( $Productivité_t = B_{t+2}/B_t$ , où B indique l'indice de la biomasse du capelan dans un relevé donné) et l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador (relevé acoustique dans la division 3L : rho de Spearman = 0,39, valeur p = 0,013; relevé d'automne par navire de recherche dans les divisions 2J3KL : rho de Spearman = 0,47, valeur p = 0,013). Des valeurs élevées de l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador indiquant un climat océanique chaud sont associées à des valeurs élevées de productivité. Puisque la productivité peut être considérée comme analogue à un signal du recrutement par reproducteur, la relation entre la productivité et l'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador indique que les conditions climatiques océaniques ont une incidence sur la survie des larves au cours de leur première année de vie, ou sur l'état et l'efficacité des adultes reproducteurs cette année-là, ou les deux. Indépendamment des mécanismes exacts, lorsque les conditions environnementales sont favorables, la productivité individuelle capelan semble réagir à ces conditions de manière assez constante. Bien que cette réponse soit évidente par unité de biomasse, un stock reproducteur suffisamment élevé serait nécessaire pour tirer parti de ces conditions positives au niveau du stock. L'indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador suggère que les conditions d'une productivité individuelle favorable du capelan se maintiendront en 2025.

---

Les écosystèmes de la biorégion des plateaux de Terre-Neuve et du Labrador se sont effondrés à la fin des années 1980 et au début des années 1990, en raison de conditions océaniques extrêmement froides et de la surpêche. Les baisses de la biomasse des poissons de fond n'ont pas été compensées par l'augmentation des mollusques et crustacés, la biomasse totale restant inférieure aux niveaux d'avant l'effondrement. Un certain rétablissement a été observé entre le milieu des années 2000 et le début des années 2010, après quoi des déclin se sont produits.

Bien que ces écosystèmes continuent d'afficher une faible productivité globale par rapport à la période précédant l'effondrement, des améliorations ont été observées au cours des dernières années. La biomasse totale de la communauté de poissons montre un rebond par rapport aux déclin du milieu et de la fin des années 2010 et a atteint des niveaux de biomasse en 2024 autour des sommets après l'effondrement (figure 30). Ces augmentations ont été principalement attribuables aux espèces piscivores et plancto-piscivores, notamment la morue franche et les sébastes. Puisque les sommets de la biomasse des sébastes dans le relevé par navire de recherche sont bien connus, la persistance du niveau de biomasse totale de 2024 au fil du temps demeure incertaine.

Les estimations de la consommation de capelan par des poissons prédateurs et les prédictions de la biomasse du capelan à partir de la probabilité de présence de capelan dans l'estomac de prédateurs indiquent que le capelan s'est récemment amélioré par rapport aux niveaux de la fin des années 2010 (figures 31 et 32). Cependant, ces indicateurs diffèrent dans les attentes pour 2025. L'augmentation de la consommation estimée de capelan par des poissons prédateurs à l'automne 2024 (figure 31) indique une augmentation de la biomasse attendue à observer dans le cadre du relevé acoustique de printemps dans la division 3L en 2025. D'autre part, la prédiction de la biomasse du capelan à partir de modèles basés sur la probabilité de présence de capelan dans le régime alimentaire de la morue franche indique que le capelan devrait diminuer par rapport au niveau observé en 2024 à environ le niveau de 2021 et 2022 (figure 32). Les raisons de cet écart sont à l'étude, mais elles peuvent être liées à l'échantillonnage réduit et épars des estomacs utilisés pour estimer la probabilité de présence du capelan dans l'alimentation. L'échantillonnage des estomacs utilisés pour l'estimation de la consommation n'a pas connu les mêmes problèmes.

Malgré l'écart indiqué ci-dessus, et compte tenu du fait que les estimations de la consommation montrent la même tendance positive observée également dans l'indice de la biomasse du capelan obtenu dans le cadre du relevé d'automne par navire de recherche dans les divisions 2J3KL, avec les conditions climatiques océaniques favorables attendues pour 2025, le poids global de la preuve laisse entendre une tendance positive du capelan dans le relevé du printemps 2025, mais l'incertitude entourant cette attente demeure élevée.

## **SOMMAIRE ET CONCLUSIONS**

Le stock de capelan des divisions 2J3KL a montré de modestes signes de reprise après son effondrement en 1991; cela dit, bien que le stock soit actuellement au-dessus de son PRL, sa biomasse ne correspond toujours qu'à 10 % de celle des années 1980. Les changements persistants dans la dynamique de la population de capelan après l'effondrement sont probablement dus à des facteurs dépendants de la densité, qui entraînent une croissance rapide des juvéniles et une maturation hâtive. En 2024, la croissance des capelans âgés a ralenti, probablement en raison de l'augmentation de l'abondance et de la biomasse du capelan. Cependant, la croissance des jeunes capelans (âge 1) est restée élevée en 2024. En raison de la sémelparité et de la maturité précoce, le stock est tronqué par rapport aux années 1980. Depuis 1991, le stock de capelan des divisions 2J3KL se caractérise également

---

par une fraie tardive et un recrutement faible. Le moment de la fraie en 2024 était plus précoce que la moyenne, et l'indice larvaire de BB était similaire à la médiane de la série chronologique post-effondrement. Cela indique qu'en 2024, la force de la classe d'âge pourrait être moyenne, en comparaison avec la période après l'effondrement, mais que le devancement de la période de fraie pourrait entraîner une classe d'âge plus forte que prévu. L'état relatif du capelan à l'automne était supérieur à la moyenne en 2024, mais inférieur aux sommets de la série chronologique observés en 2021 et 2022. En 2024, l'indice de la biomasse du capelan selon le relevé acoustique de printemps était près du récent sommet du stock de 2013 et 2014, mais demeure une fraction de l'indice médian de la biomasse observé au milieu et à la fin des années 1980. Tous les scénarios sur le moment du recul de la glace de mer pour le modèle de prévision du capelan prévoient que l'indice de la biomasse du capelan selon le relevé acoustique en 2025 sera inférieur à l'indice de la biomasse observé lors du relevé acoustique du printemps 2024. Le PRL du capelan des divisions 2J3KL, basé sur le modèle capelan-morue, est de 155 kt selon l'indice de la biomasse observé lors du relevé acoustique. En 2024, le stock de capelan des divisions 2J3KL est supérieur à son PRL, mais la limite entre la zone de prudence et la zone saine n'a pas été déterminée pour ce stock. Bien que le stock de capelan des divisions 2J3KL soit supérieur à son PRL, il continue de faire face à certains défis, comme la fraie tardive depuis l'effondrement, la maturation à des âges plus précoces qu'avant l'effondrement et le stock reproducteur composé principalement de poissons d'âge 2. En outre, le stock reste à un niveau inférieur à celui de la période productive de 1982 à 1990.

## **DOMAINES D'INCERTITUDE**

Le relevé acoustique de printemps ne fournit pas d'estimation de la biomasse totale du stock reproducteur, de sorte qu'on ignore l'incidence de la pêche sur le stock de capelan des divisions 2J3KL.

L'indice larvaire de BB n'est peut-être pas représentatif de la densité des larves dans les zones abritant une forte proportion de la fraie en eaux profondes (démersales). Cependant, les tendances des indices larvaires étaient semblables entre un site de Notre Dame Bay, qui abrite une forte proportion de la fraie en eaux profondes, et l'indice larvaire de BB (Tripp *et al.* 2023). L'indice larvaire de BB est inclus dans le modèle de prévision du capelan le plus parcimonieux.

L'enveloppe estimée de la consommation de capelan par des espèces de poissons reste vaste et dépend fortement de leur représentativité de la prédation globale. Si les analyses d'ordre de grandeur ont indiqué que des poissons sont les principaux consommateurs du capelan, la consommation par des mammifères marins et des oiseaux de mer reste une grande source d'incertitude.

L'incidence de la mortalité par pêche sur le stock de capelan n'est pas quantifiée et est généralement mal comprise, en particulier ses répercussions ciblées sur les femelles œuvées avant la fraie qui ont déjà survécu à la prédation et à d'autres sources de mortalité naturelle.

À l'heure actuelle, les données sur l'abondance et la biomasse du capelan d'âge 1 tirées du relevé acoustique de printemps sont limitées. L'utilisation d'un chalut pélagique à mailles plus petites dans le relevé acoustique de printemps pourrait accroître les données sur ce stade du cycle biologique et peut-être améliorer les prévisions de recrutement du stade larvaire à l'âge 2.

## **RECOMMANDATIONS DE RECHERCHE**

Les recommandations de recherche suivantes ont été formulées lors de l'évaluation du capelan des divisions 2J3KL en 2025. Elles portent sur des lacunes en matière de connaissances dans



---

l'évaluation actuelle des produits de données ou sur des sujets de recherche potentiels pour une étude plus approfondie.

- Déterminer les données sur la structure selon l'âge afin que la pêche commerciale fournisse des renseignements détaillés sur l'âge pour la saison.
- Fournir un tableau ou une figure du moment des relevés et des pêches.
- Déterminer les intervalles de confiance pour les estimations de l'état et la maturation au printemps.
- Examiner les données sur la maturité au sein des bancs et des strates pour voir s'il y a des différences dans les niveaux de maturité.
- Étudier les méthodes d'application de l'analyse géostatistique sur les données de relevé acoustique afin d'améliorer l'exactitude et de réduire les intervalles de confiance.
- Mettre à jour la documentation pour clarifier l'incidence des changements apportés au PRL de la morue franche du Nord sur le PRL du capelan.
- Revoir le pourcentage de reproducteurs multitraie et faire rapport sur les âges au moment de la fraie sur les plages avant 2016.
- Étudier l'intégration d'un plus grand nombre de variables dans le modèle de prévision.
- Examiner les tendances dans les résidus du modèle de prévision et chercher des moyens de les réduire au minimum.
- Fournir des détails sur les variables utilisées pour déterminer les intervalles de confiance pour les estimations de la biomasse provenant des relevés acoustiques.

## RÉFÉRENCES CITÉES

- Anderson, P.J., and Piatt, J.F. 1999. [Community reorganization in the Gulf of Alaska following ocean climate regime shift](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 189: 117–123.
- Buren, A.D., Koen-Alonso, M., and Stenson, G.B. 2014. [The role of harp seals, fisheries and food availability in driving the dynamics of northern cod](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 511: 265–284.
- Buren, A.D., Murphy, H.M., Adamack, A.T., Davoren, G.K., Koen-Alonso, M., Montevecchi, W.A., Mowbray, F.K., Pepin, P., Regular, P.M., Robert, D., Rose, G.A., Stenson, G.B., and Varkey, D. 2019. [The collapse and continued low productivity of a keystone forage fish species](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 616: 115–170.
- Carscadden, J.E., Frank, K.T., and Leggett, W.C. 2001. [Ecosystem changes and the effects on Capelin \(\*Mallotus villosus\*\), a major forage species](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58: 73–85.
- Carscadden, J.E., Gjøsæter, H., and Vilhjálmsson, H. 2013. [A comparison of recent changes in distribution of Capelin \(\*Mallotus villosus\*\) in the Barents Sea, around Iceland and in the Northwest Atlantic](#). Prog. Oceanogr. 114: 64–83.
- Cury, P., Bakun, A., Crawford, R.J., Jarre, A., Quinones, R.A., Shannon, L.J., and Verheye, H.M. 2000. [Small pelagics in upwelling systems: patterns of interaction and structural changes in “wasp-waist” ecosystems](#). ICES J. Mar. Sci. 57(3): 603–618.
- Dalley, E.L., Anderson, J.T., and DeYoung, B. 2002. [Atmospheric forcing, larval drift, and recruitment of Capelin \(\*Mallotus villosus\*\)](#). ICES J. Mar. Sci. 59: 929–941.

- 
- Davoren, G.K., and Montevecchi, W.A. 2003. [Consequences of foraging trip duration on provisioning behaviour and fledging condition of common murres \*Uria aalge\*](#). J. Avian Biol. 34: 44–53.
- Gelman, A., Goodrich, B., Gabry, J., and Vehtari, A. 2019. [R-squared for Bayesian regression models](#). Am. Statist. 73: 307–309.
- Gjøsæter, H. 1998. [The population biology and exploitation of capelin \(\*Mallotus villosus\*\) in the Barents Sea](#). Sarsia. 83(6):453–496.
- Irvine, J.R., Bocking, R.C., English, K.K., and Labelle, M. 1992. [Estimating Coho Salmon \(\*Oncorhynchus kisutch\*\) spawning escapements by conducting visual surveys in areas selected using stratified random and stratified index sampling designs](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 1972–1981.
- Koen-Alonso, M., Lindstrøm, U., and Cuff, A. 2021. [Comparative Modeling of Cod-Capelin Dynamics in the Newfoundland-Labrador Shelves and Barents Sea Ecosystems](#). Front. Mar. Sci. 8: 1–15.
- LeCren, E.D. 1951. [The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch \(\*Perca fluviatilis\*\)](#). J. Anim. Ecol. 20: 201–219.
- Lewis, K.P., Buren, A.D., Regular, P.M., Mowbray, F.K., and Murphy, H.M. 2019. [Forecasting Capelin \*Mallotus villosus\* biomass on the Newfoundland shelf](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 616: 171–83.
- Millar, R.B., and Jordan, C.E. 2013. [A simple variance estimator for the trapezoidal area-under-the-curve estimator of the spawner abundance of Pacific salmon](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70: 1231–1239.
- Mowbray, F.K. 2002. [Changes in the vertical distribution of Capelin \(\*Mallotus villosus\*\) off Newfoundland](#). ICES J. Mar. Sci. 59: 942–949.
- Mowbray, F.K. 2013. [Some results from spring acoustic surveys for Capelin \(\*Mallotus villosus\*\) in NAFO Division 3L between 1982 and 2010](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/143. ii + 34 p.
- Mowbray, F.K., Adamack, A.T., Murphy, H.M., Lewis, K., et Koen-Alonso, M. 2023. [Évaluation du capelan \(\*Mallotus villosus\*\) dans les divisions 2J3KL jusqu'en 2019](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/076. iv + 40 p.
- Murphy, H.M. 2022. [Capelin beach spawning diaries: an analysis of 30 years of citizen science data from the island of Newfoundland, Canada](#). Cybium. 46(4): 357–370.
- Murphy, H.M., Adamack, A.T., Lewis, R.S. et Bourne, C.M. 2025. [Évaluation du capelan \(\*Mallotus villosus\*\) dans les divisions 2J et 3KL de l'OPANO jusqu'en 2023](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2025/022. iv + 41 p.
- Murphy, H.M., Adamack, A.T., Mowbray, F.K., Lewis, K.P., et Bourne, C.M. 2024. [Évaluation du capelan \(\*Mallotus villosus\*\) des divisions 2J et 3KL de l'OPANO jusqu'en 2022](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/027. iv + 54 p.
- Murphy, H.M., Adamack, A.T., and Cyr, F. 2021. [Identifying possible drivers of the abrupt and persistent delay in Capelin spawning timing following the 1991 stock collapse in Newfoundland, Canada](#). ICES J. Mar. Sci. 78: 2709–2723.
- Murphy, H.M., Pepin, P., and Robert, D. 2018. [Re-visiting the drivers of Capelin recruitment in Newfoundland since 1991](#). Fish. Res. 200: 1–10.
-

- 
- Nakashima, B.S. 1992. [Patterns in coastal migration and stock structure of Capelin \(\*Mallotus villosus\*\)](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 2423–2429.
- Orlova, E.L., Dolgov, A.V., Rudneva, G.B., Oganin, I.A., and Konstantinova, L.L. 2009. [Trophic relations of Capelin \*Mallotus villosus\* and polar cod \*Boreogadus saida\* in the Barents Sea as a factor of impact on the ecosystem](#). Deep Res. Part II Top. Stud. Oceanogr. 56: 2054–2067.
- Orlova, E.L., Rudneva, G.B., Renaud, P.E., Eiane, K., Savinov, V., and Yurko, A.S. 2010. [Climate impacts on feeding and condition of Capelin \*Mallotus villosus\* in the Barents Sea: Evidence and mechanisms from a 30 year data set](#). Aquat. Biol. 10: 105–118.
- Regular, P.M., Buren, A.D., Dwyer, K.S., Cadigan, N.G., Gregory, R.S., Koen-Alonso M., Rideout, R.M., Robertson, G.J., Robertson, M.D., Stenson, G.B., Wheeland, L.J., Zhang, F. 2022. [Indexing starvation mortality to assess its role in the population regulation of Northern cod](#). Fish. Res. 247: 106–180.
- Rideout, R.M., and Ings, D.W. 2018. Temporal and Spatial Coverage of Canadian (Newfoundland and Labrador Region) Spring and Autumn Multi-Species Bottom Trawl Surveys, With an Emphasis on Surveys Conducted in 2017. Serial No. N6801. NAFO SCR Doc. 18/017. 36 p.
- Templeman, W. 1948. The life history of Capelin (*Mallotus villosus* O.F. Muller) in Newfoundland waters. Nfld. Gov. Lab. Res. Ser. Bull. 17: 1–151.
- Tripp, A., Murphy, H.M., Penton, P.M., and Davoren, G.K. 2023. [Trends in larval densities, spawning timing, and site quality of Capelin \(\*Mallotus villosus\*\) across bays and habitats in Newfoundland, Canada](#). ICES J. Mar. Sci. 82(3): 1–13.

## TABLEAUX

Tableau 1. Modèles statistiques de l'ensemble de modèles de prévision pour le capelan, avec les variables utilisées pour expliquer et prévoir la biomasse du capelan (CB). Les paramètres sont en lettres grecques et sont des pentes, sauf indication contraire ( $\alpha$  = point d'interception, le terme d'erreur n'est pas indiqué). LA : abondance des larves; ZO : biomasse du zooplancton (nourriture des larves); TI : moment du recul de la glace ( $t_{\text{glace}}$ ); CO : état du capelan; le moment (année) est représenté par l'indice  $t$  et sert à indiquer le décalage de chacune des variables.

Famille de modèle	Abréviation du modèle	Modèle officiel
<b>Force de la cohorte (CS)</b>	CS0	$CB_t = \alpha + \beta \times LA_{t-2}$
	CS1	$CB_t = \alpha + \beta \times LA_{t-2} + \gamma \times ZO_{t-2}$
<b>Mortalité chez les adultes (AM)</b>	AM0	$CB_t = \alpha + \delta \times TI_t \times (1 - TI_t/\eta)$
	AM1	$CB_t = \alpha + \delta \times TI_t \times (1 - TI_t/\eta) + \theta \times CO_{t-1}$
<b>CS/AM</b>	CSAM1	$CB_t = \alpha + \beta \times LA_{t-2} + \theta \times CO_{t-1}$
	CSAM2	$CB_t = \alpha + \beta \times LA_{t-2} + \delta \times TI_t \times (1 - TI_t/\eta)$
	CSAM3	$CB_t = \alpha + \beta \times LA_{t-2} + \delta \times TI_t \times (1 - TI_t/\eta) + \theta \times CO_{t-1}$
	CSAM4	$CB_t = \alpha + \beta \times LA_{t-2} + \gamma \times ZO_{t-2} + \theta \times CO_{t-1}$
	CSAM5	$CB_t = \alpha + \beta \times LA_{t-2} + \gamma \times ZO_{t-2} + \delta \times TI_t \times (1 - TI_t/\eta)$
	CSAM6	$CB_t = \alpha + \beta \times LA_{t-2} + \gamma \times ZO_{t-2} + \delta \times TI_t \times (1 - TI_t/\eta) + \theta \times CO_{t-1}$

Tableau 2. Statistiques d'ajustement sommaires pour les modèles testés dans le cadre de l'ensemble des modèles de prévision pour le capelan. Les statistiques déclarées comprennent le critère d'information de déviation (CID), le CID delta (la différence entre le CID le plus faible et le CID pour un modèle testé; dCID) et la variance bayésienne expliquée ( $R^2$ ; Gelman et al. 2019).

Modèle	CID	dCID	$R^2$
CSAM6	36,98	0,00	0,62
CSAM4	39,35	2,37	0,52
CSAM5	39,72	2,75	0,55
CSAM3	40,71	3,73	0,51
AM0	42,42	5,45	0,19
CSAM1	42,87	5,89	0,39
CSAM2	43,19	6,21	0,41
AM1	45,63	8,66	0,33
R1	46,19	9,21	0,28
R0	49,30	12,32	0,07

# FIGURES

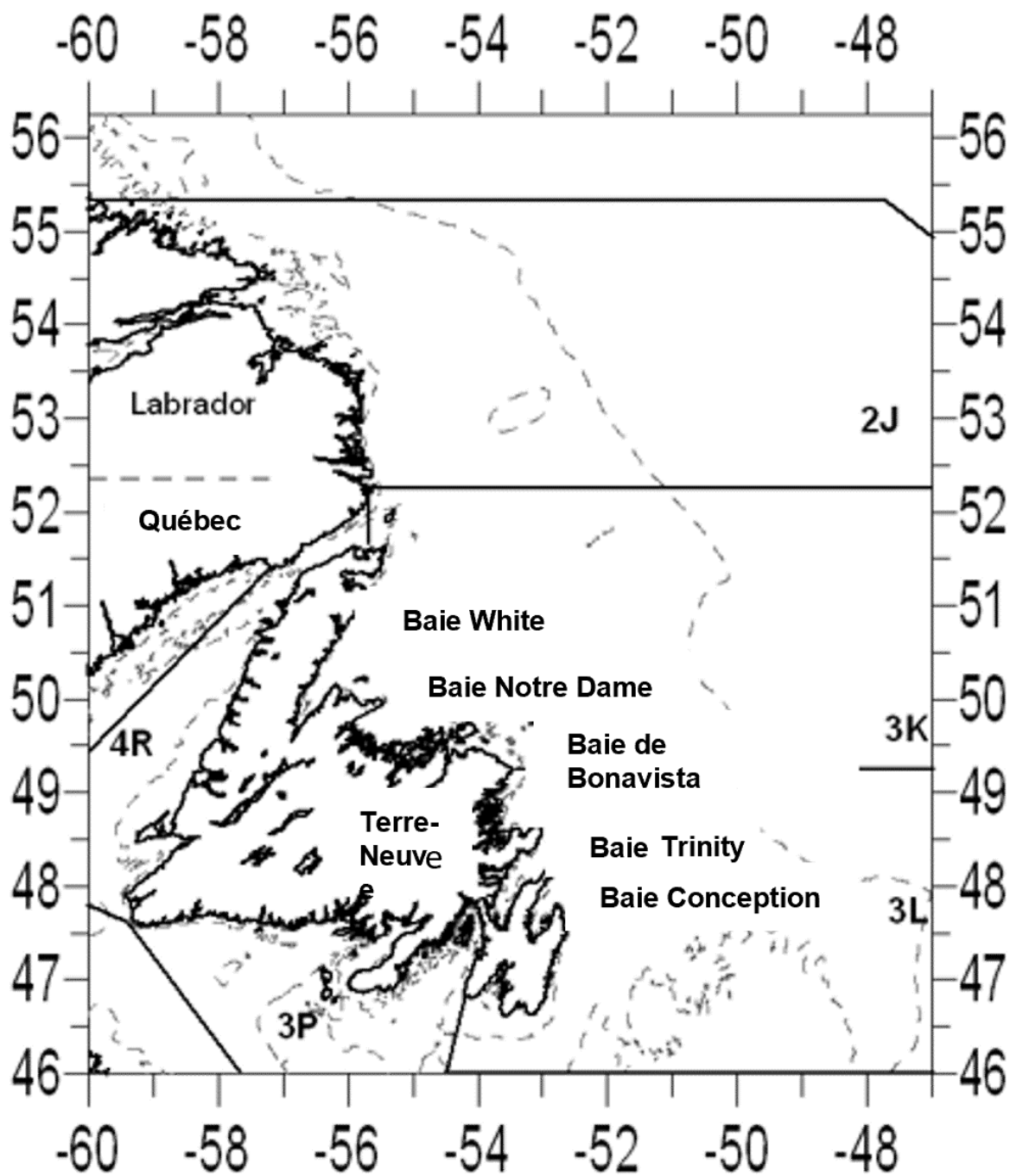


Figure 1. Zone de stock du capelan des divisions 2J3KL de l'OPANO.

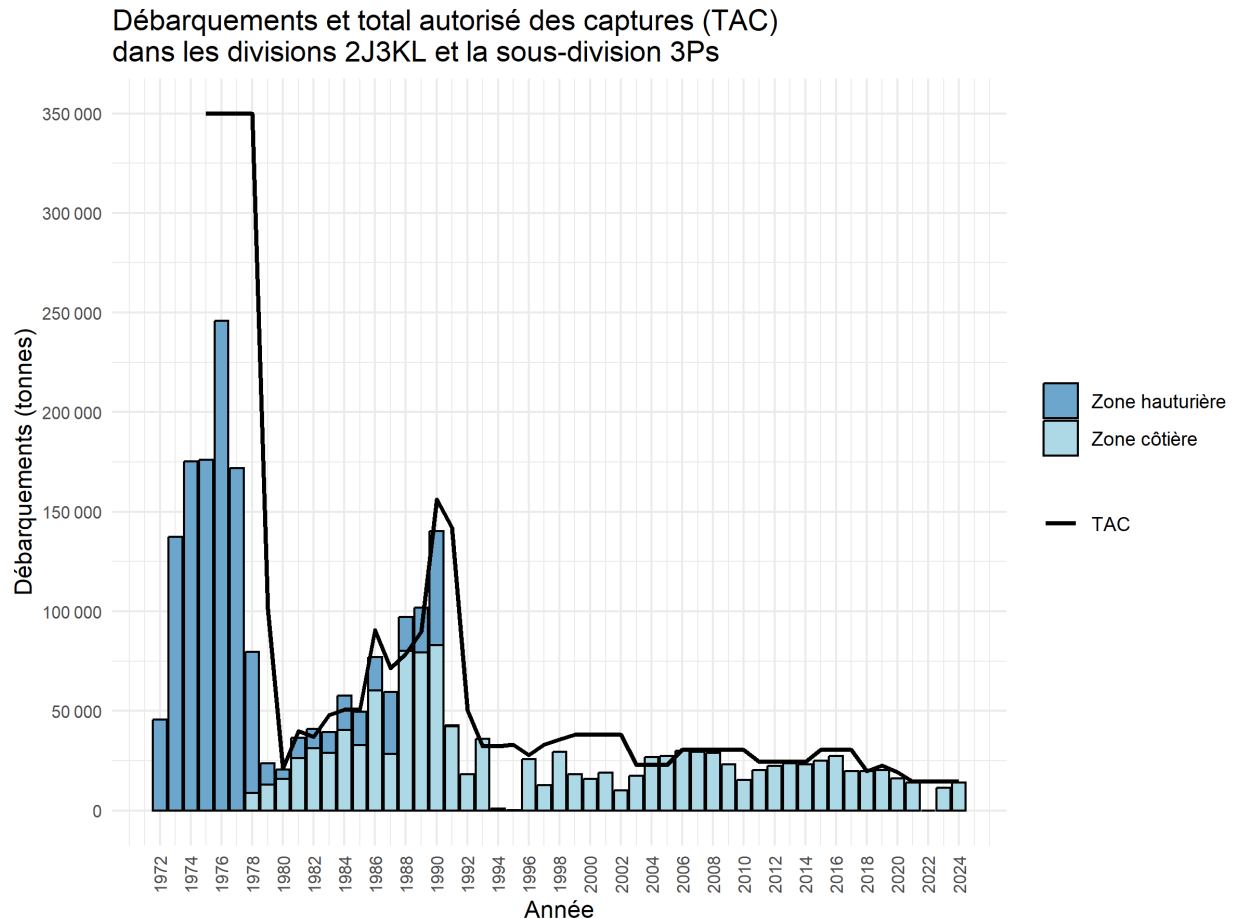


Figure 2. Débarquements des prises capturées en zone côtière (barres bleu clair), débarquements des prises capturées en zone hauturière (barres bleues) et total autorisé des captures (TAC; ligne) pour le capelan des divisions 2J3KL de 1972 à 2024. Il convient de noter que les débarquements annuels des prises capturées en zone côtière étaient probablement supérieurs à 0 t entre 1972 et 1977, mais qu'ils n'ont pas été enregistrés avant 1978. Il n'y a pas eu de pêche commerciale en 1994, 1995 et 2022.

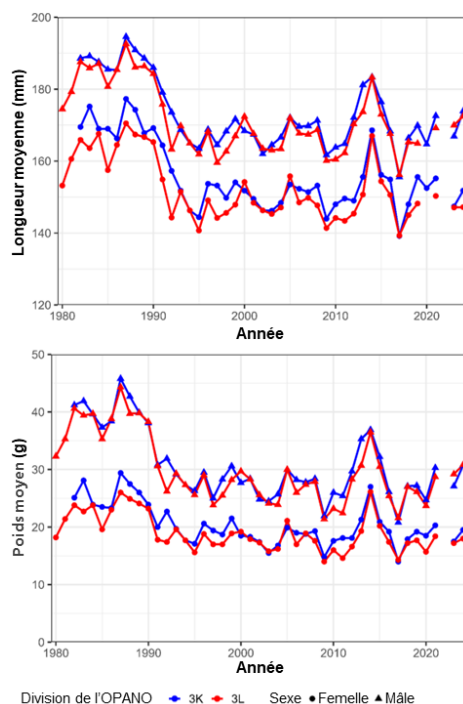


Figure 3. Longueur et poids moyens des capelans capturés dans les divisions 3K et 3L de l'OPANO parmi les débarquements de la pêche commerciale côtière de 1980 à 2024.

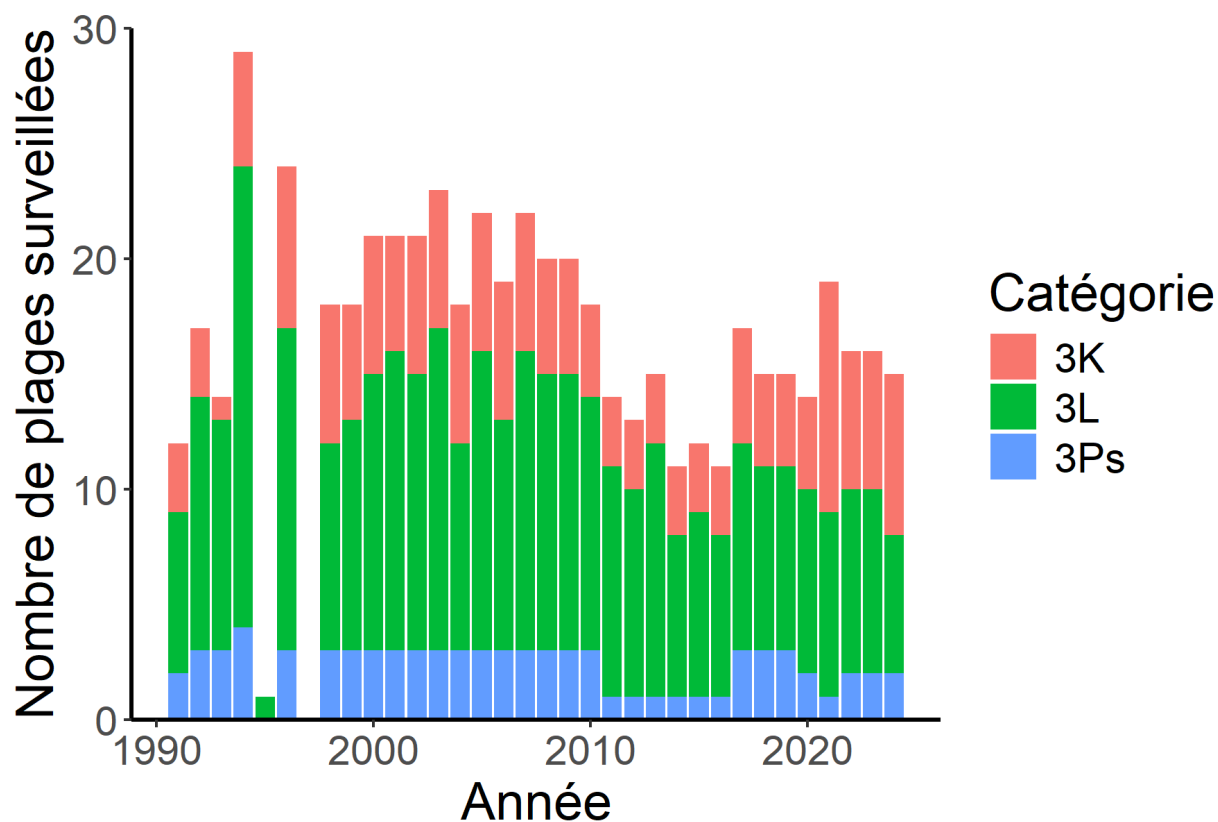


Figure 4. Nombre de plages de fraie du capelan surveillées, par division, par le programme de science citoyenne fondé sur des journaux de la fraie sur les plages du MPO depuis 1991.



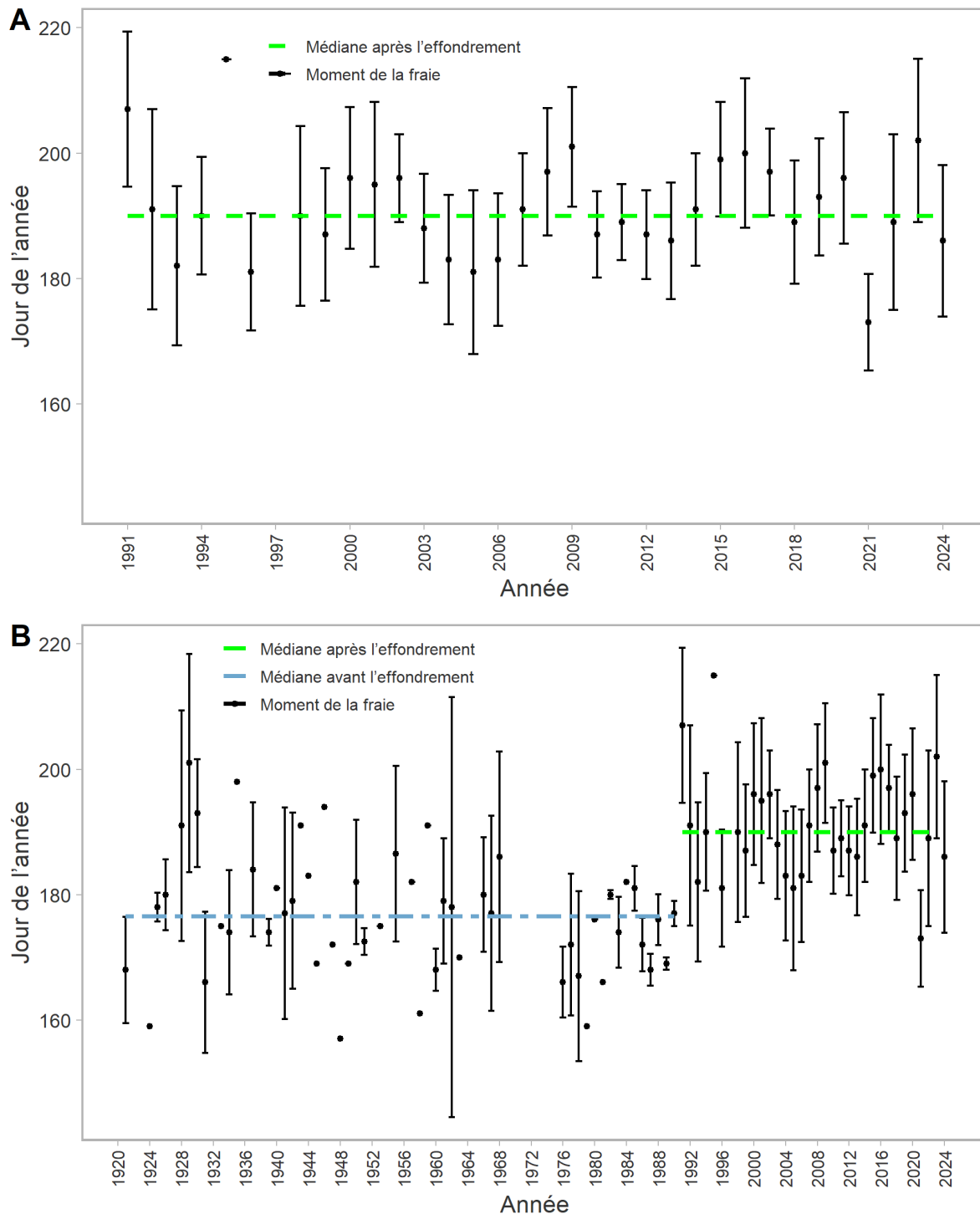


Figure 5. (A) Le sommet médian de la période après l'effondrement de la période de fraie sur les plages pour le capelan des divisions 2J3KL en 2024 était le 4 juillet (jour 186 de l'année), sur la base des 15 plages surveillées dans le cadre du programme de science citoyenne fondé sur des journaux de la fraie du capelan. B) La série chronologique de la fraie sur les plages. La ligne tirée bleue représente la médiane de la période précédant l'effondrement (1919 à 1990 : 25 juin, jour 176 de l'année; la ligne tirée verte représente la médiane de la période après l'effondrement (1991 à 2023 : 9 juillet, jour 190 de l'année). Les barres d'erreur sont l'écart-type. Selon Murphy et al. 2021.

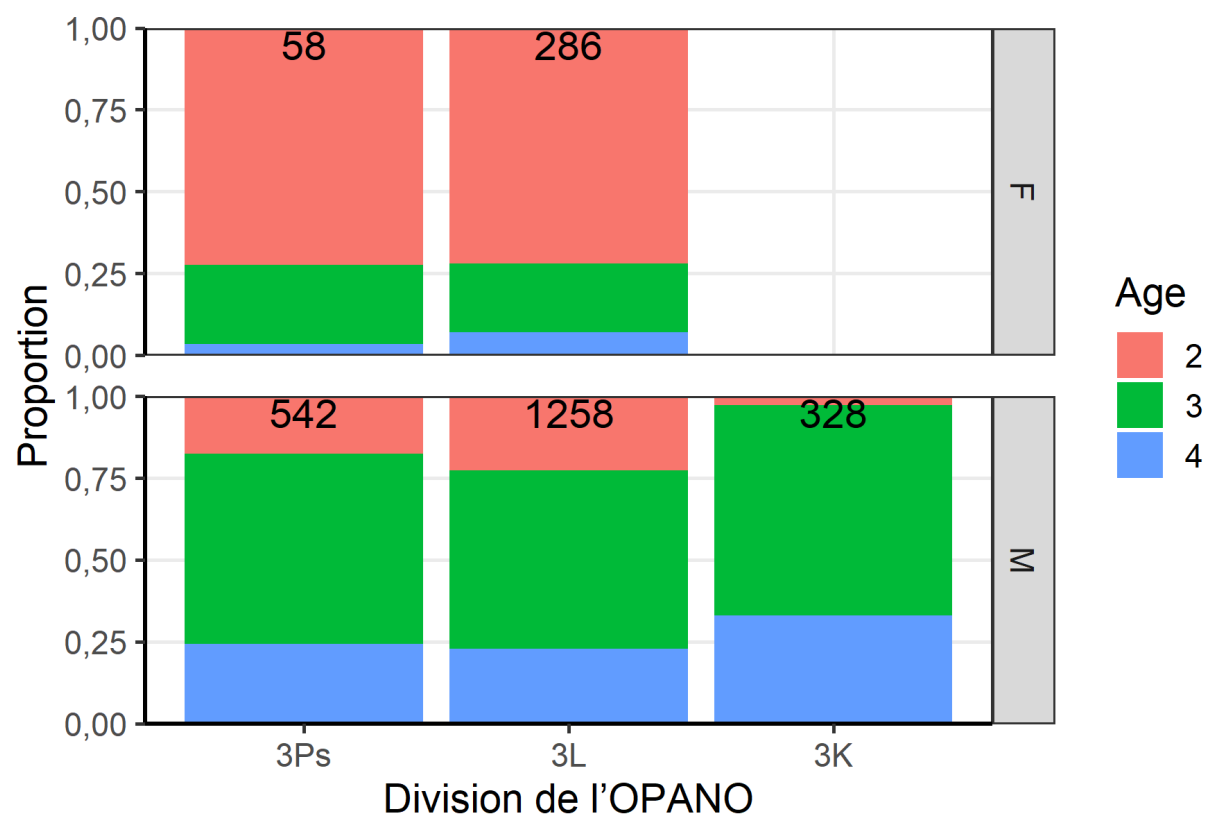


Figure 6. Composition selon l'âge et le sexe du capelan reproducteur sur huit plages des divisions 3K et 3L et de la sous-division 3Ps de l'OPANO du 5 juin au 29 juillet 2024 (12 échantillons prélevés au cours des deux mois). Les poissons ont été capturés à l'aide d'un épervier ou d'une épuisette. La taille de l'échantillon se trouve en haut de chaque barre pour les femelles (F) et les mâles (M).

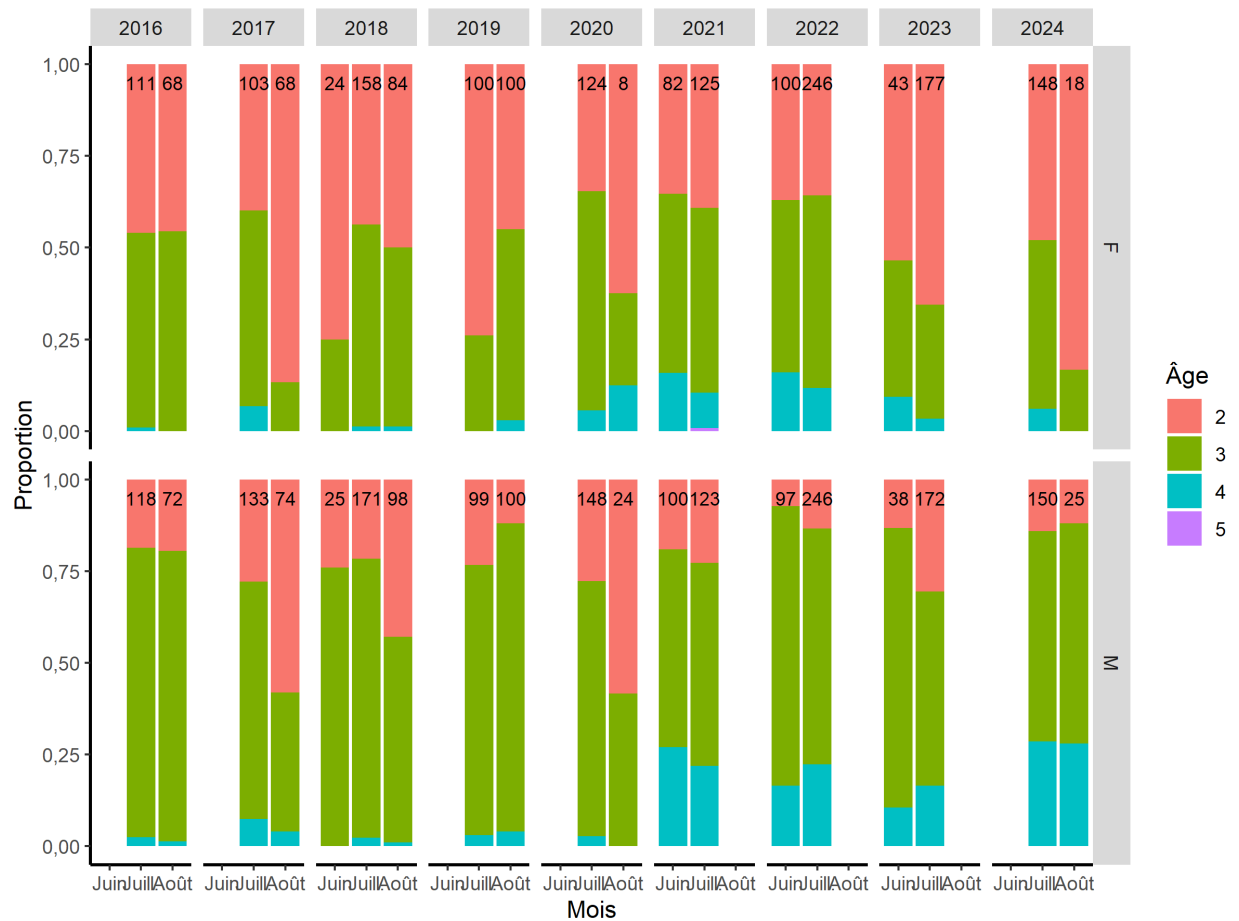


Figure 7. Composition selon l'âge et le sexe du capelan reproducteur sur Bellevue Beach dans la division 3L de l'OPANO en juin, juillet et/ou août de 2016 à 2024. Les poissons ont été capturés à l'aide d'un épervier. La taille de l'échantillon se trouve en haut de chaque barre pour les femelles (F) et les mâles (M).



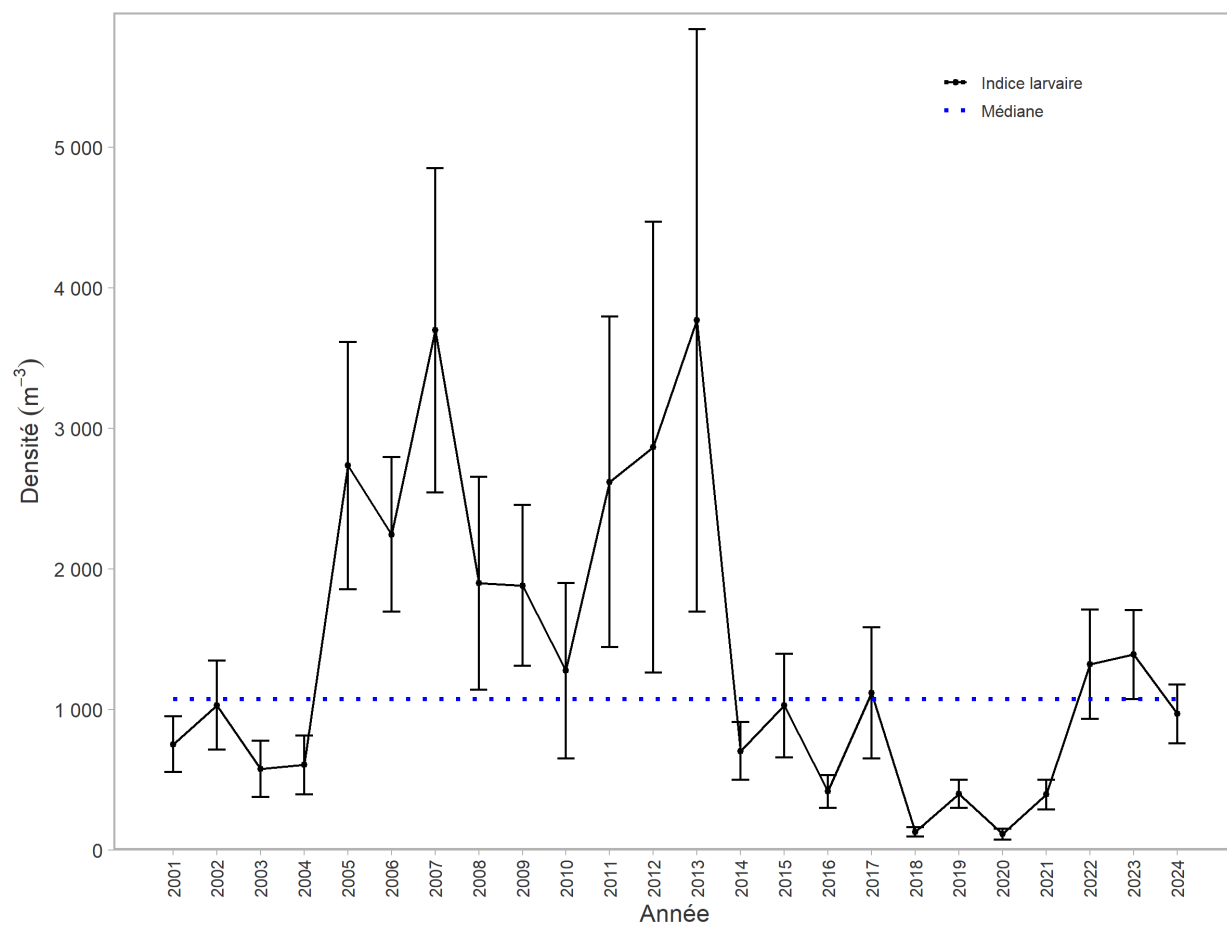


Figure 9. Indice larvaire de Bellevue Beach de 2001 à 2024 ( $\pm$  erreurs types). La ligne tirétée représente l'indice d'abondance larvaire médian (2001 à 2023).

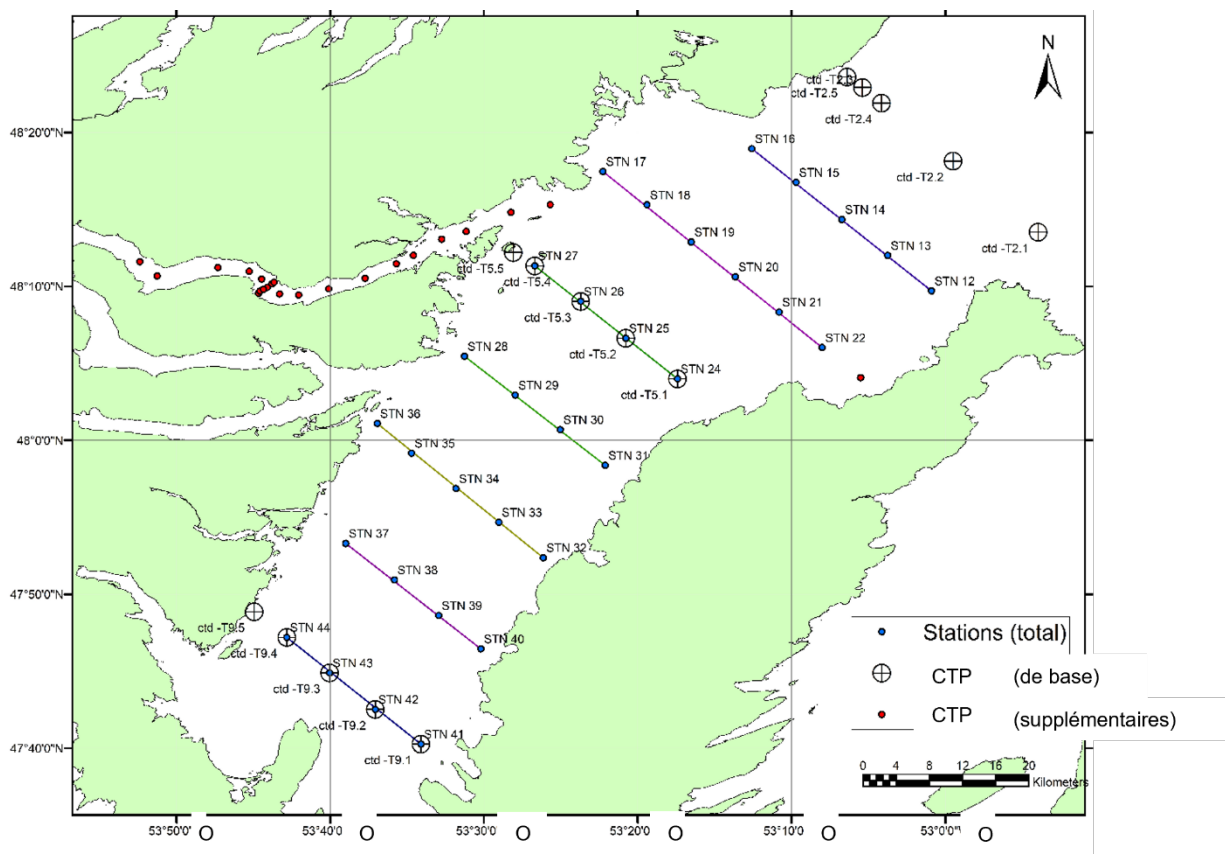


Figure 10. Relevé larvaire dans Trinity Bay. Les stations principales échantillonnées se trouvent au centre de la baie (stations 17 à 36).

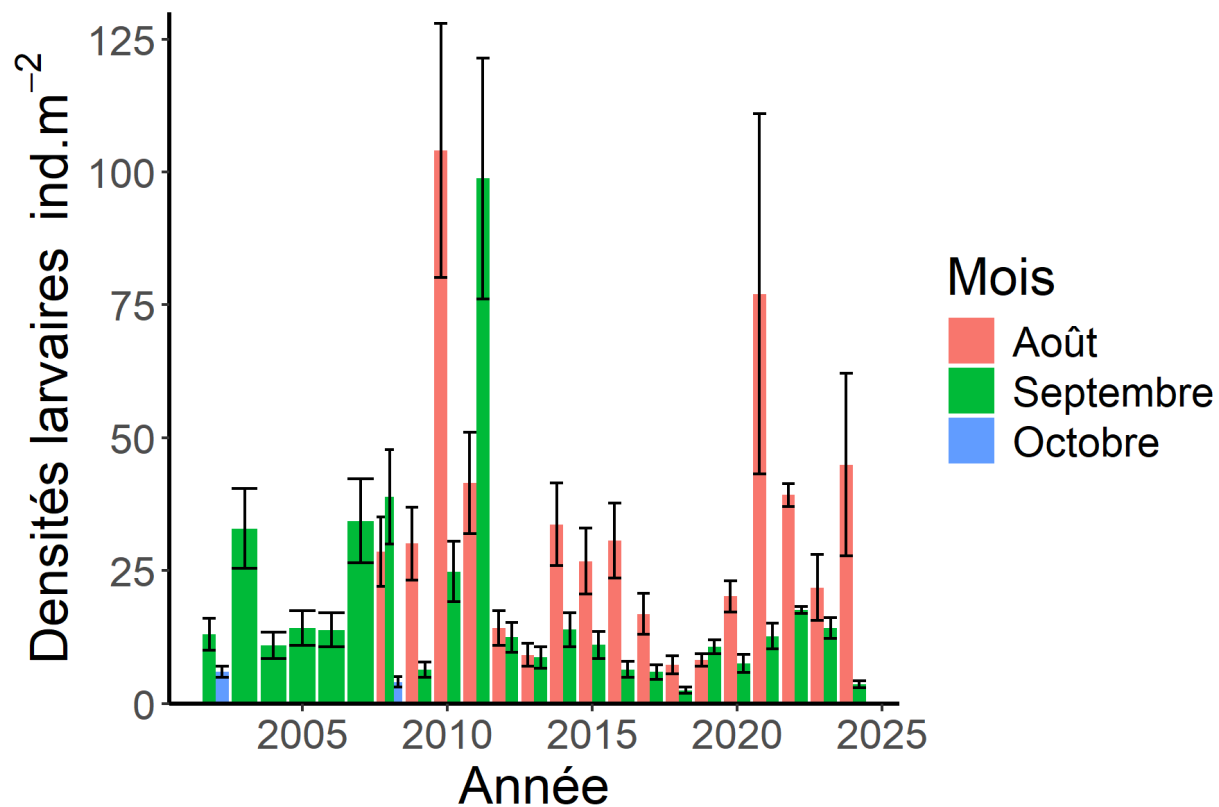


Figure 11. Densités larvaires de Trinity Bay selon les échantillons prélevés à 19 stations fixes principales dans le centre de Trinity Bay en août, septembre et/ou octobre de 2002 à 2024. Les barres d'erreur représentent l'erreur-type.

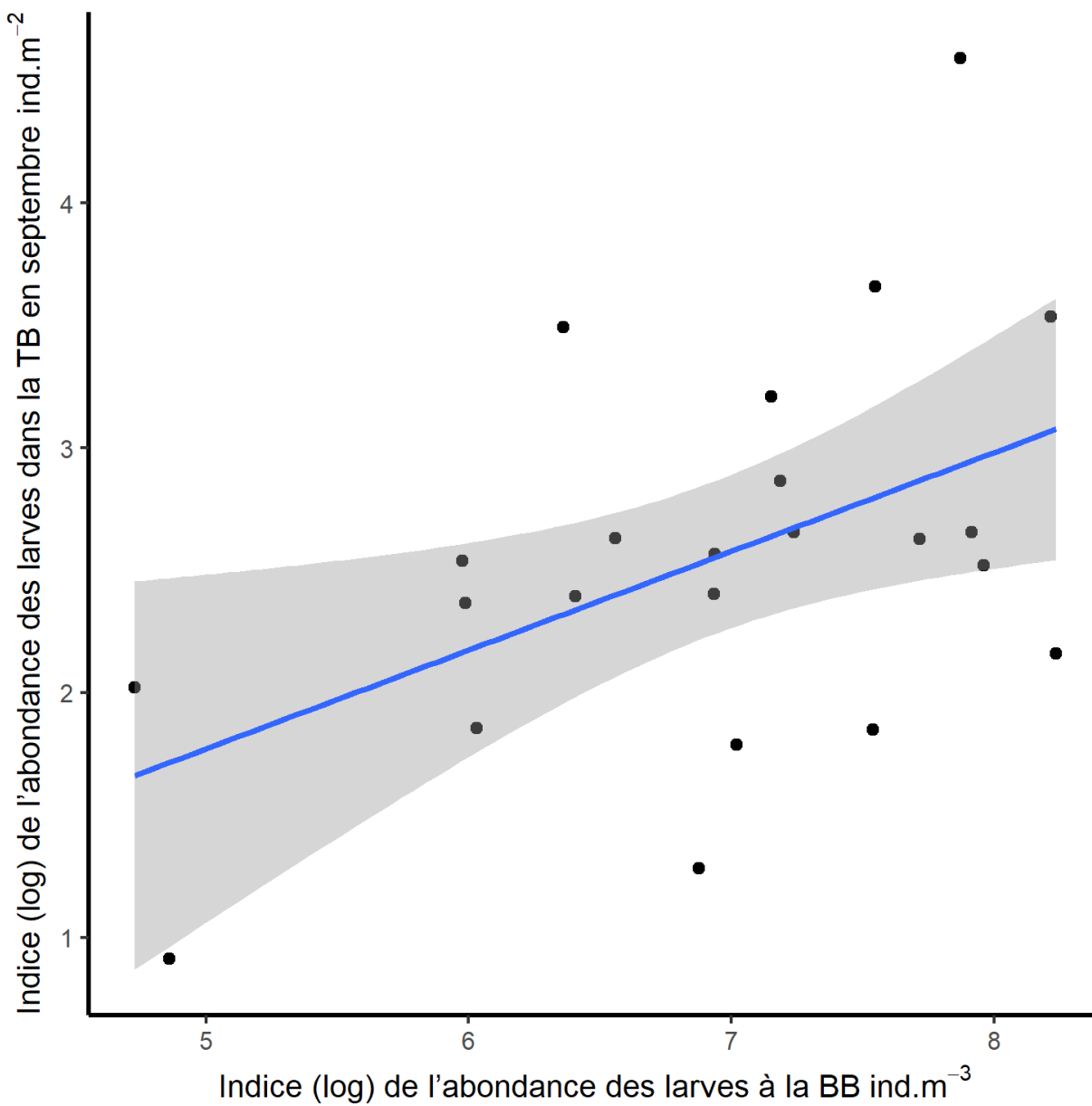


Figure 12. Les densités larvaires de Trinity Bay en septembre sont positivement liées à l'indice larvaire de Bellevue Beach selon les échantillons prélevés en juillet et août (de 2002 à 2024; régression linéaire  $R^2 = 0,20$ ,  $p = 0,02$ ).



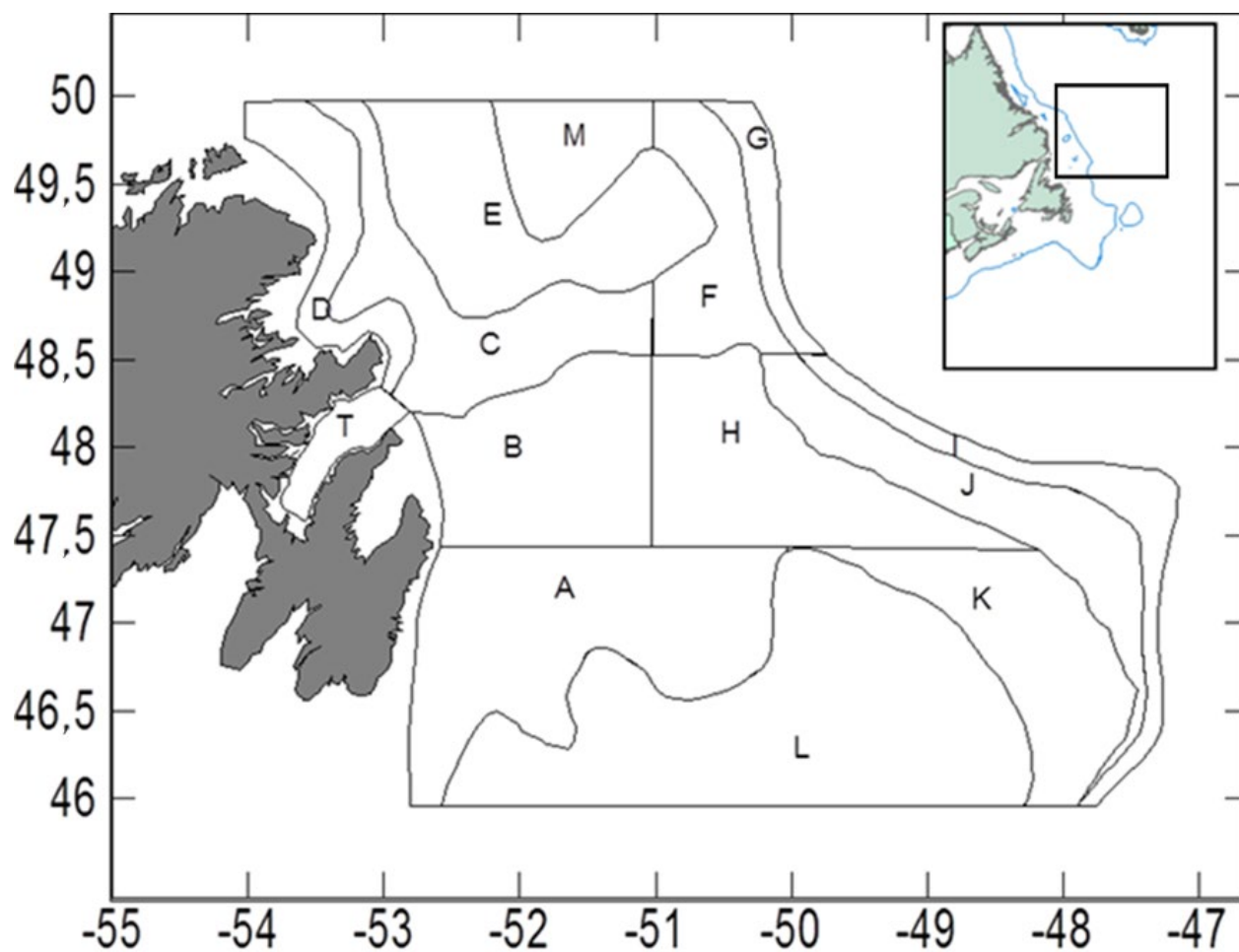


Figure 13. Strates du relevé acoustique de printemps réalisé dans les divisions 3K et 3L de l'OPANO.

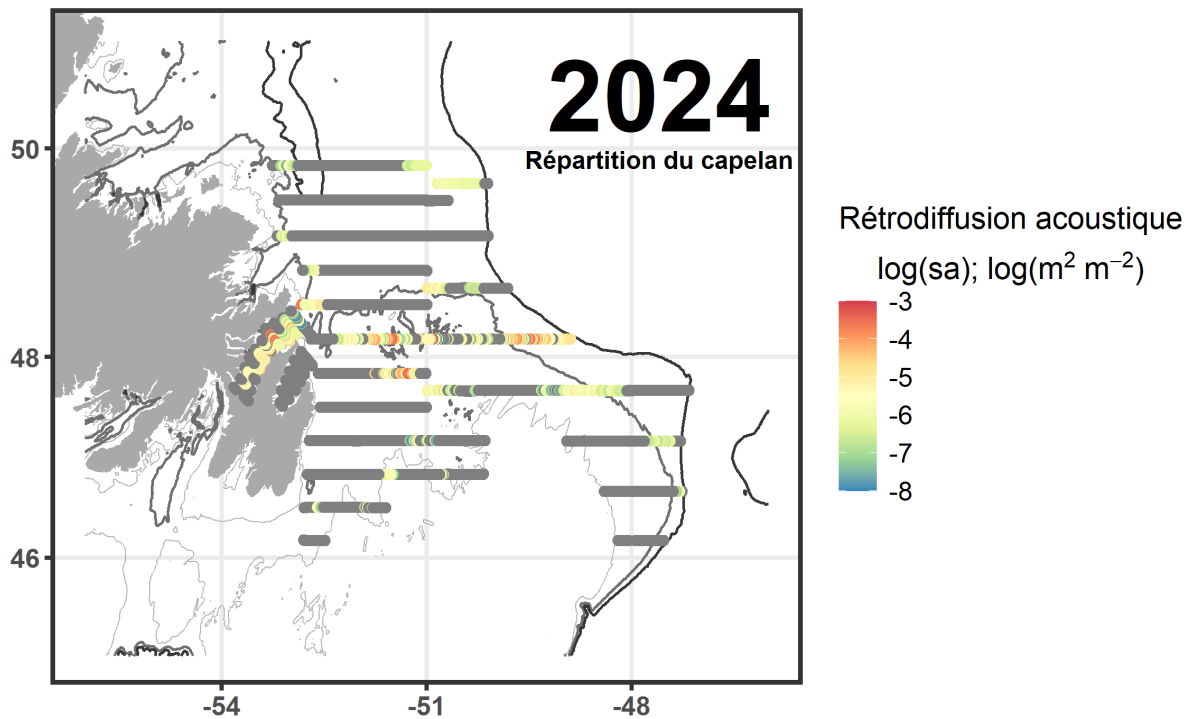


Figure 14. Trajectoires du relevé acoustique de printemps en 2024. Les nuances de couleur consécutives indiquent une différence d'un ordre de grandeur dans la rétrodiffusion acoustique, les couleurs plus froides (bleu) indiquant une biomasse acoustique plus faible. Le gris indique qu'il n'y a pas de rétrodiffusion acoustique du capelan.

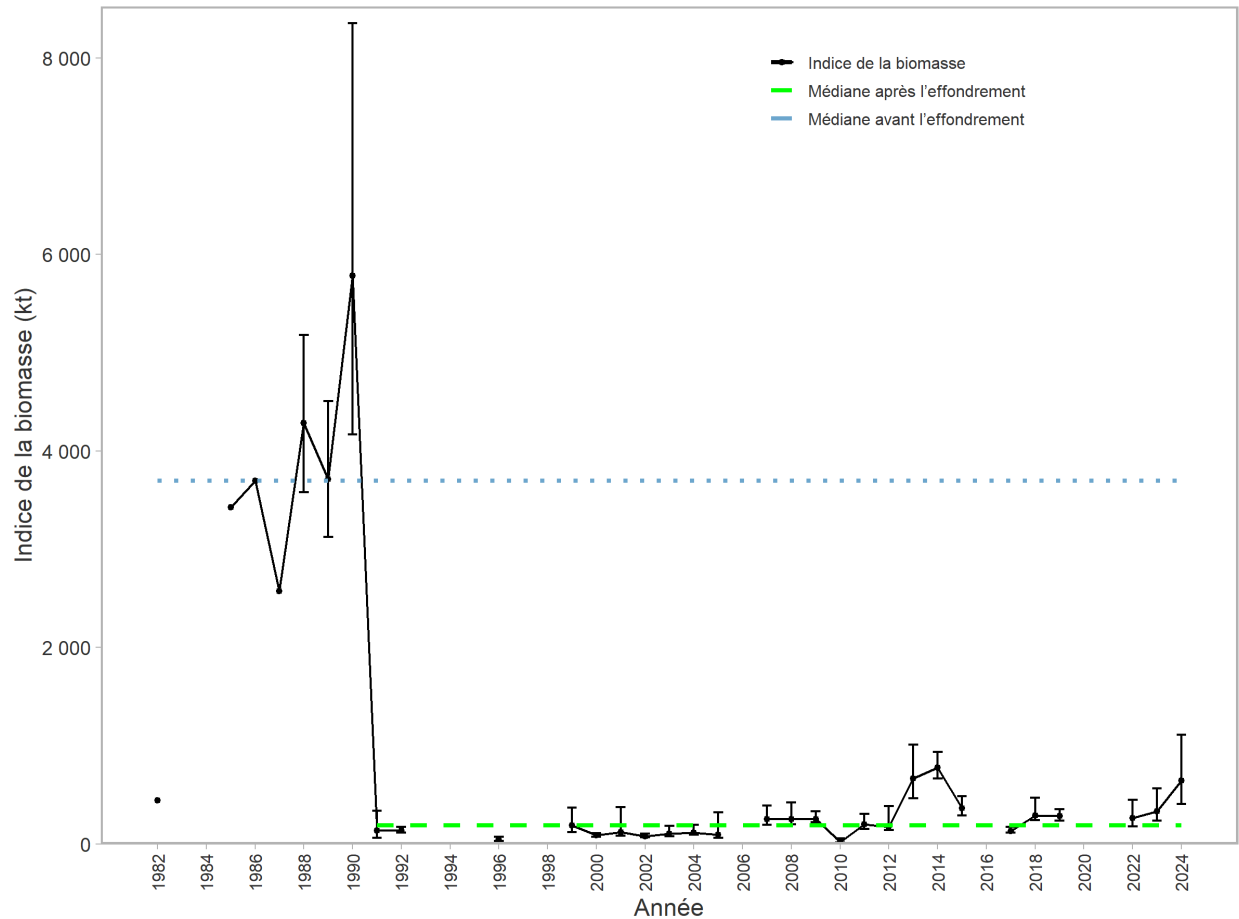


Figure 15. Indice de la biomasse du capelan selon le relevé acoustique de printemps de 1982 à 2024. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 90 %, allant du 5<sup>e</sup> au 95<sup>e</sup> centile de l'estimation. Il n'a pas été possible de calculer les barres d'erreur pour 1982 à 1987. La médiane avant l'effondrement (ligne bleue pointillée) et la médiane après l'effondrement (ligne verte pointillée) sont montrées.

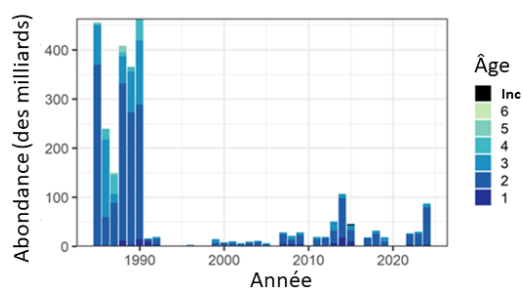


Figure 16. Indice de l'abondance du capelan selon le relevé acoustique de printemps, ventilé par âge, de 1985 à 2024.

Unclassified - Non-Classifié

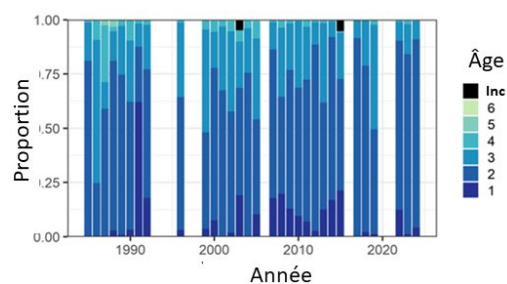


Figure 17. Composition selon l'âge du capelan tirée du relevé acoustique de printemps de 1985 à 2024.

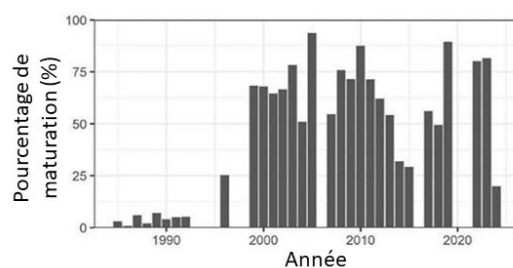


Figure 18. Pourcentage de capelans femelles d'âge 2 en cours de maturation selon le relevé acoustique de printemps de 1985 à 2024.

Unclassified - Non-Classifié

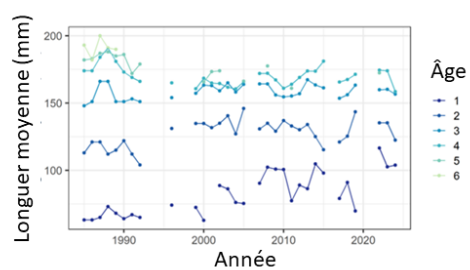


Figure 19. Longueurs moyennes du capelan tirées du relevé acoustique de printemps selon l'âge (1 à 6) de 1985 à 2024.

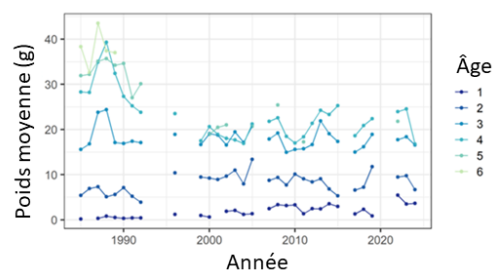


Figure 20. Poids moyens du capelan tirés du relevé acoustique de printemps selon l'âge (1 à 6) de 1985 à 2024.

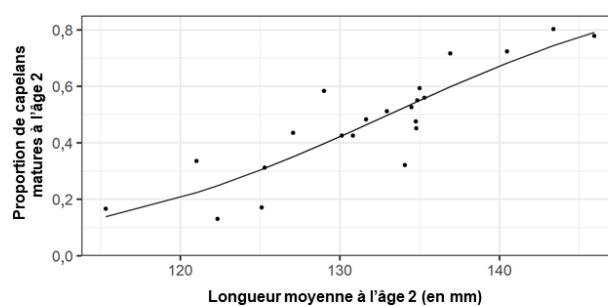


Figure 21. Proportion de capelans matures à l'âge 2 affichant une relation positive avec la longueur moyenne à l'âge 2 (régression bêta,  $\text{pseudo } R^2 = 0,77$ ,  $p = 0,001$ ).

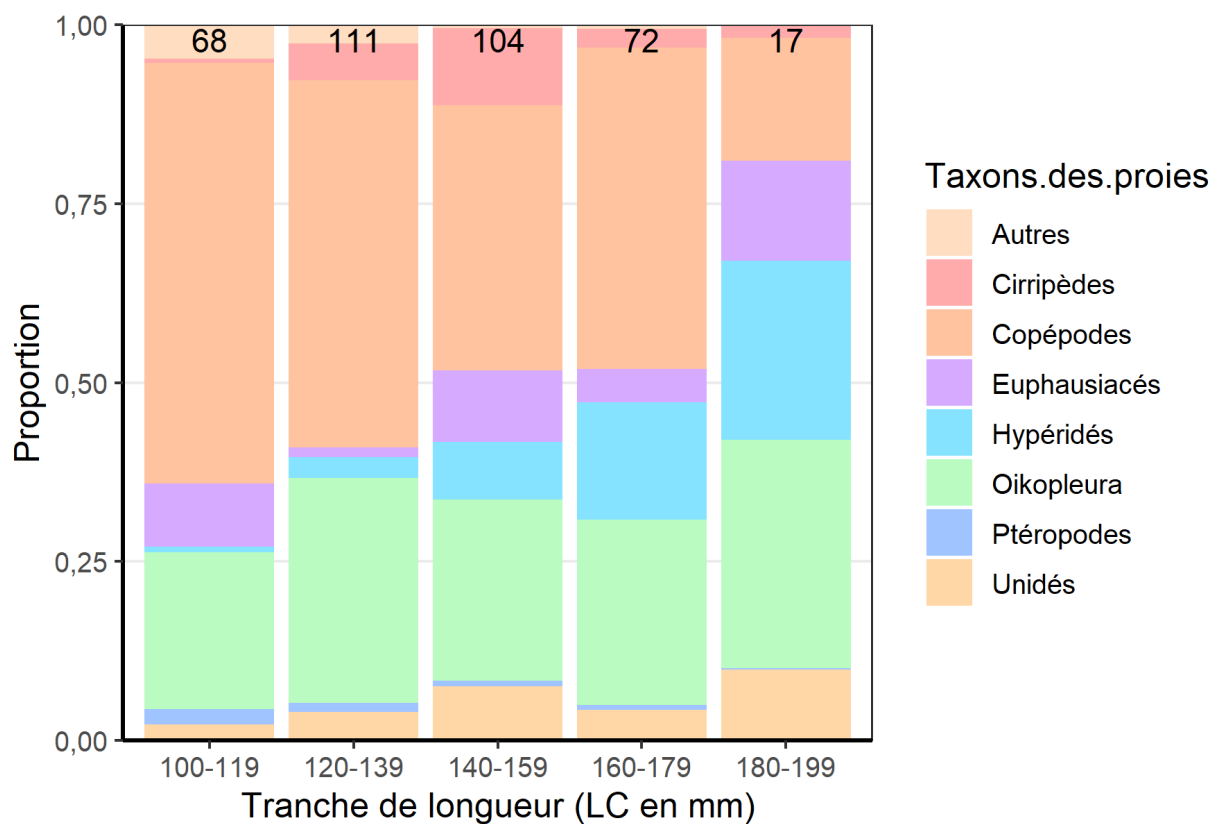


Figure 22. Proportions des taxons de proies (en fonction du poids) dans le régime alimentaire printanier du capelan en 2024 par tranche de longueur. Le nombre de poissons inclus dans les tranches de longueur se trouve en haut des barres empilées. La catégorie « Autres » comprend des proies rares comme les œufs de poisson et les larves de décapodes. La catégorie « Unidés » comprend les matières digérées et les taxons non identifiés.

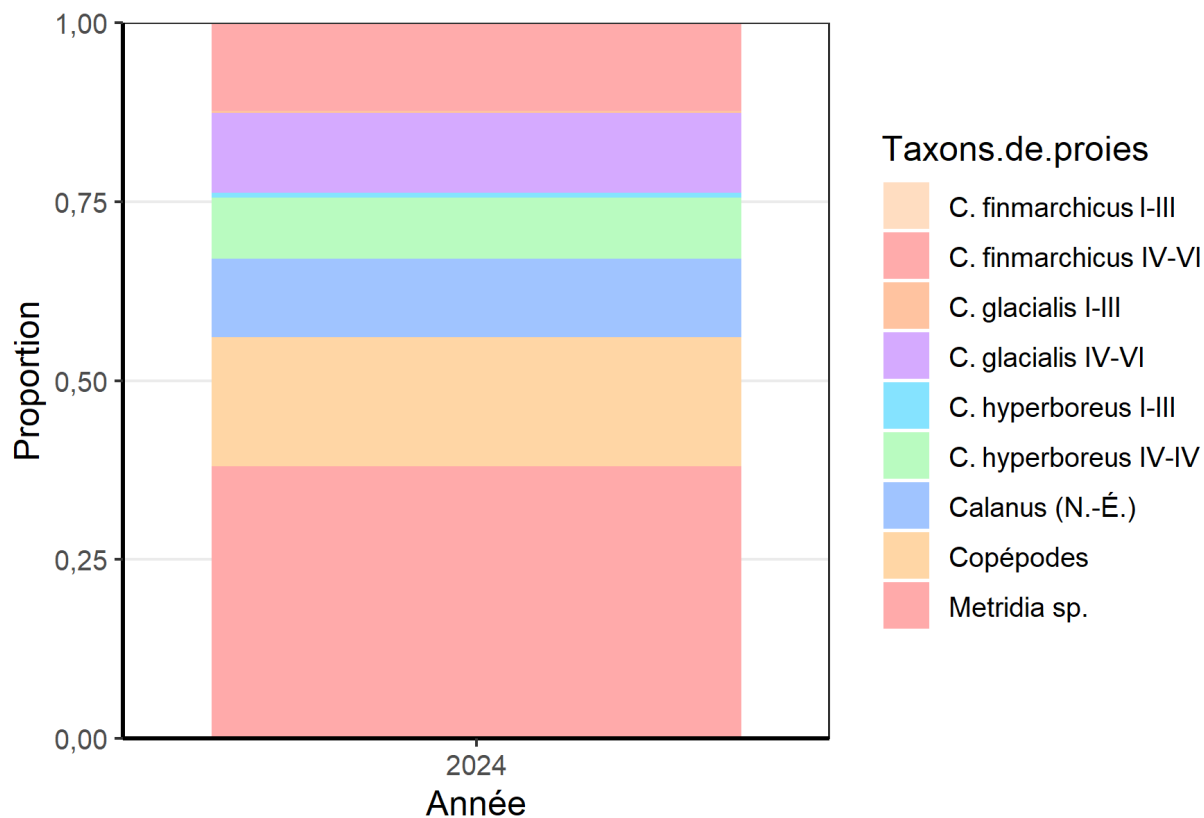


Figure 23. Proportions des espèces de copépodes (selon le poids) dans le régime alimentaire du capelan au printemps 2024. La catégorie « Calanus (N.-É.) » comprend toutes les espèces de Calanus non identifiées; la catégorie « Copépodes » comprend les petits copépodes comme *Pseudocalanus* sp. et *Oithona* sp., ainsi que des morceaux de copépodes.

Unclassified - Non-Classifié

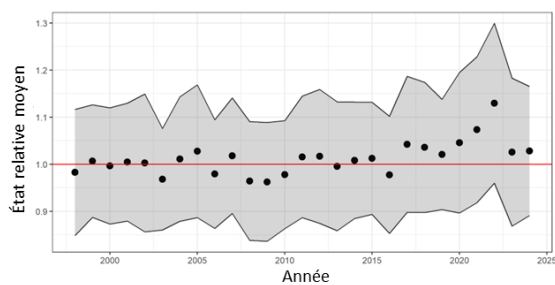


Figure 24. État relatif moyen du capelan d'âge 1 et 2 avec intervalles de confiance à 95 % (zone ombrée). La ligne rouge représente la moyenne.



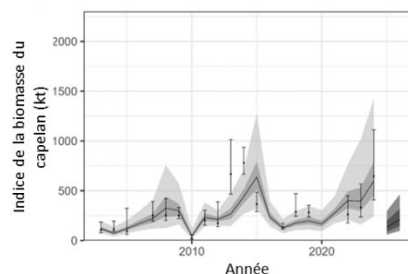


Figure 25. Résultats du modèle de prévision pour le capelan en date du 17 février 2025, y compris les intervalles de crédibilité à 95 % (gris pâle) et de prévision à 80 % (gris foncé) pour les valeurs prévues de l'indice de la biomasse du capelan selon le relevé acoustique de printemps (ligne pleine). Les valeurs observées de l'indice de la biomasse (points) avec des intervalles de confiance à 95 % sont également représentées.

Unclassified - Non-Classifié

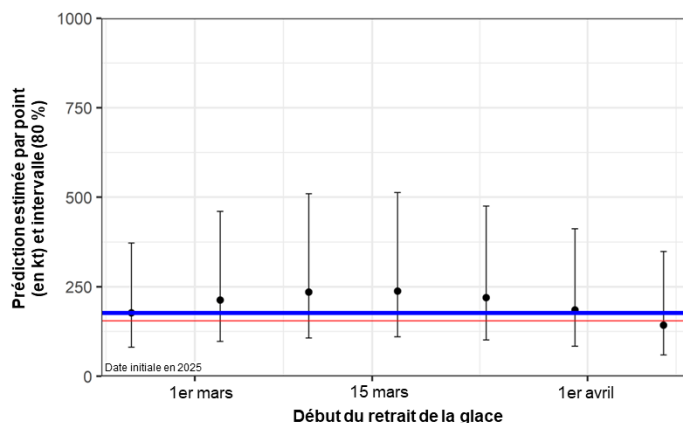


Figure 26. Analyse de sensibilité pour le modèle CSAM6. L'analyse de sensibilité détermine l'incidence de différentes dates pour le début du recul de la glace de mer sur la valeur prévue de l'indice de la biomasse pour le relevé acoustique de printemps réalisé en mai 2025. Les dates hebdomadaires du début du recul de la glace de mer, allant du 24 février 2025 au 7 avril 2025, ont été utilisées. Ces dates étaient basées sur le moment de la publication hebdomadaire des cartes régionales des glaces par le Service canadien des glaces. Les points représentent les estimations hebdomadaires de l'indice médian de la biomasse, tandis que les barres inférieure et supérieure représentent l'intervalle de prédiction du 10<sup>e</sup> au 90<sup>e</sup> centile. La ligne bleue représente l'estimation médiane de la biomasse au moment de l'évaluation du capelan, tandis que la ligne rouge représente la valeur du PRL du capelan.

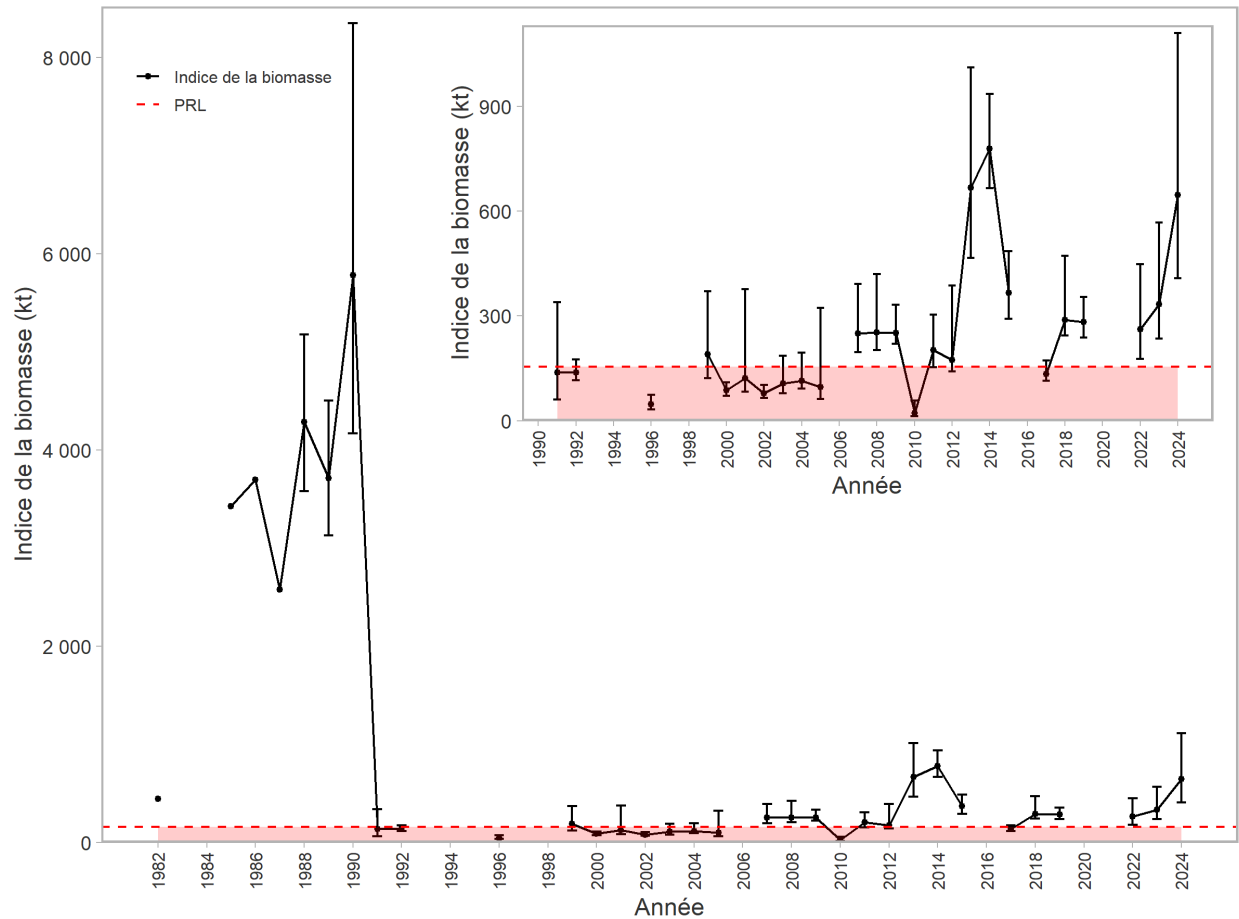


Figure 27. Le PRL du capelan est de 155 kt (ligne tiretée rouge), en dessous duquel le stock de capelan des divisions 2J3KL et le stock de morue franche du Nord sont susceptibles de subir des dommages graves; il s'agit de la zone critique (zone ombrée en rouge). En médaillon : indice de la biomasse du capelan pour les années subséquentes à l'effondrement seulement (de 1991 à 2024). La zone de prudence et la zone saine n'ont pas été définies pour le stock.

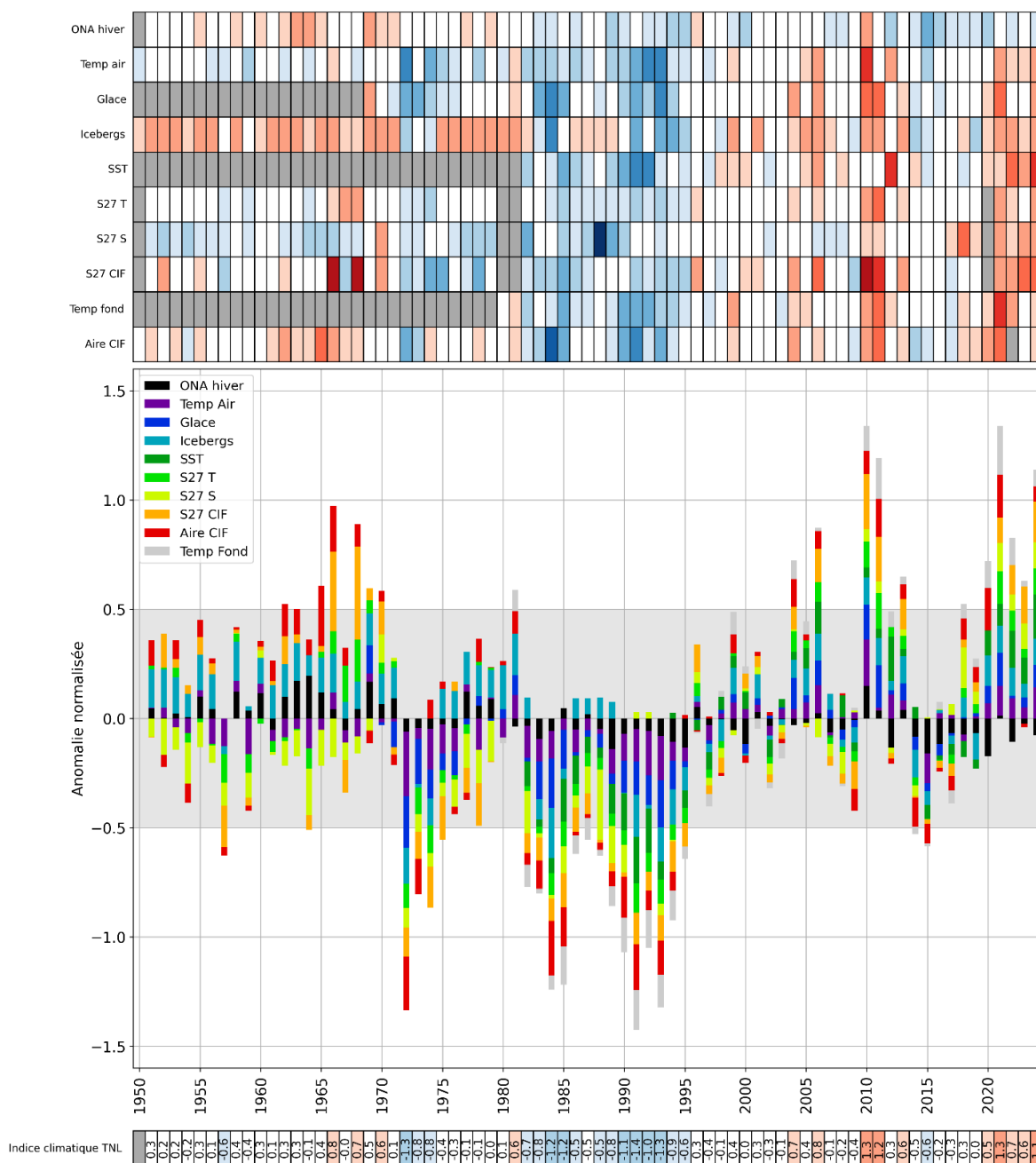


Figure 28. Indice climatique de Terre-Neuve-et-Labrador (ICTNL) mis à jour jusqu'en 2024. Il est composé de 10 sous-indices : l'indice de l'oscillation nord-atlantique d'hiver; la température de l'air à cinq sites; la durée de la saison et la superficie maximale de la glace de mer pour le nord et le sud des plateaux du Labrador et de Terre-Neuve; le nombre d'icebergs; la température de la surface de la mer (TSM) dans les divisions 2GHJ3KLNOP de l'OPANO; la moyenne verticale de la température et de la salinité à la station 27; la température au centre de la couche intermédiaire froide (CIF) à la station 27; les zones de la CIF en été aux sections hydrographiques de Seal Island, de Bonavista Bay et de Flemish Cap; les températures au fond au printemps et à l'automne dans les divisions 3LNOPs et 2HJ3KLNO de l'OPANO, respectivement. La longueur des barres empilées représente la moyenne des sous-indices respectifs dans lesquels leur contribution relative à la moyenne est ajustée proportionnellement. Le tableau de bord au bas de la figure montre les valeurs numériques codées par couleur de l'indice climatique (bleu pour une valeur négative, rouge pour une valeur positive et blanc pour une valeur neutre).

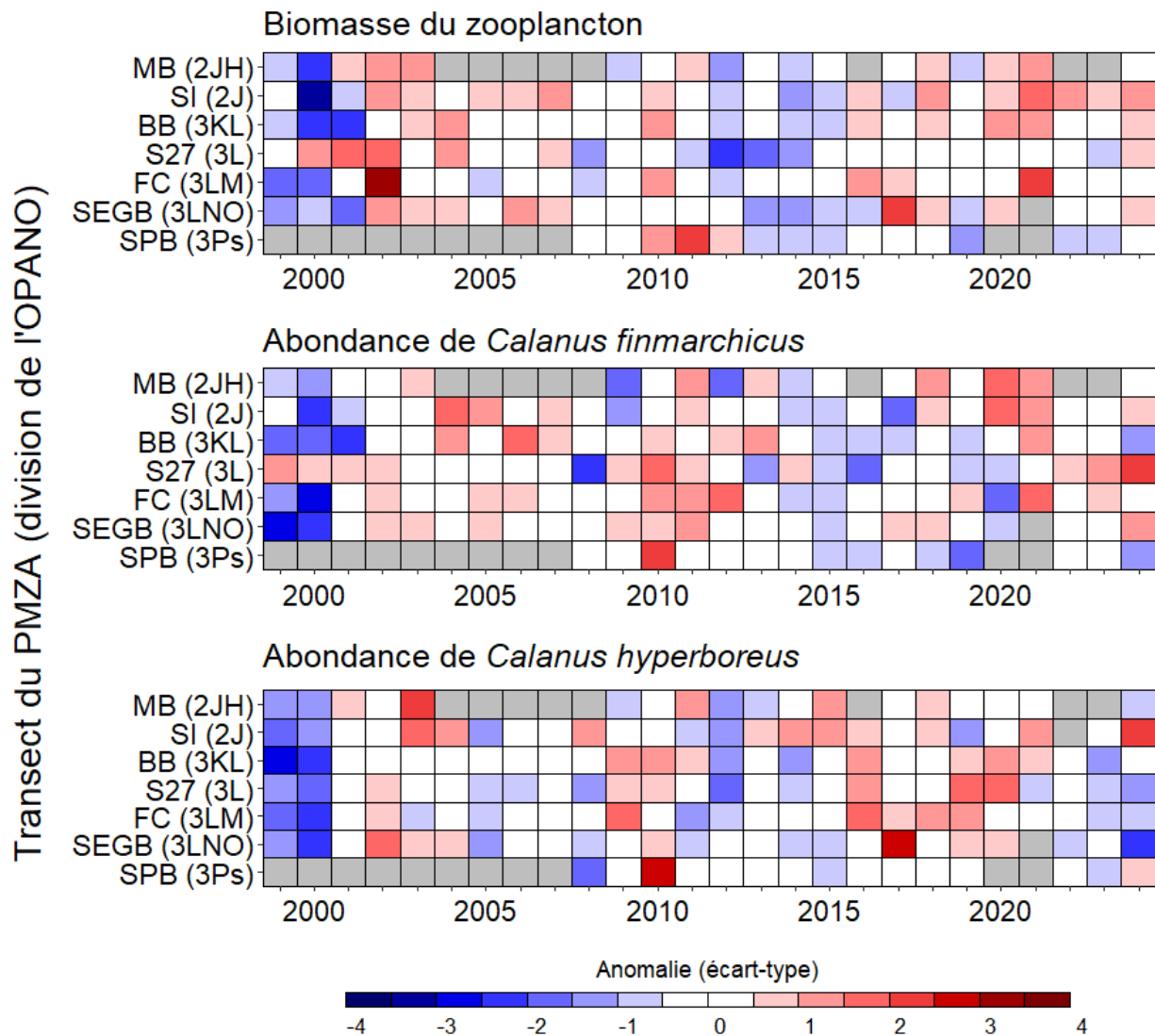


Figure 29. Anomalies (écart-type) pour la biomasse du zooplancton (panneau supérieur); abondance de *Calanus finmarchicus* (panneau du milieu) et de *Calanus hyperboreus* (panneau du bas) de 1999 à 2024 par transect du PMZA/division de l'OPANO pour Makkovik Bank (MB), Seal Island (SI), Bonavista Bay (BB), la station 27 (S27), Flemish Cap (FC), Southeast Grand Bank (SEGB) et St. Pierre Bank (SPB).

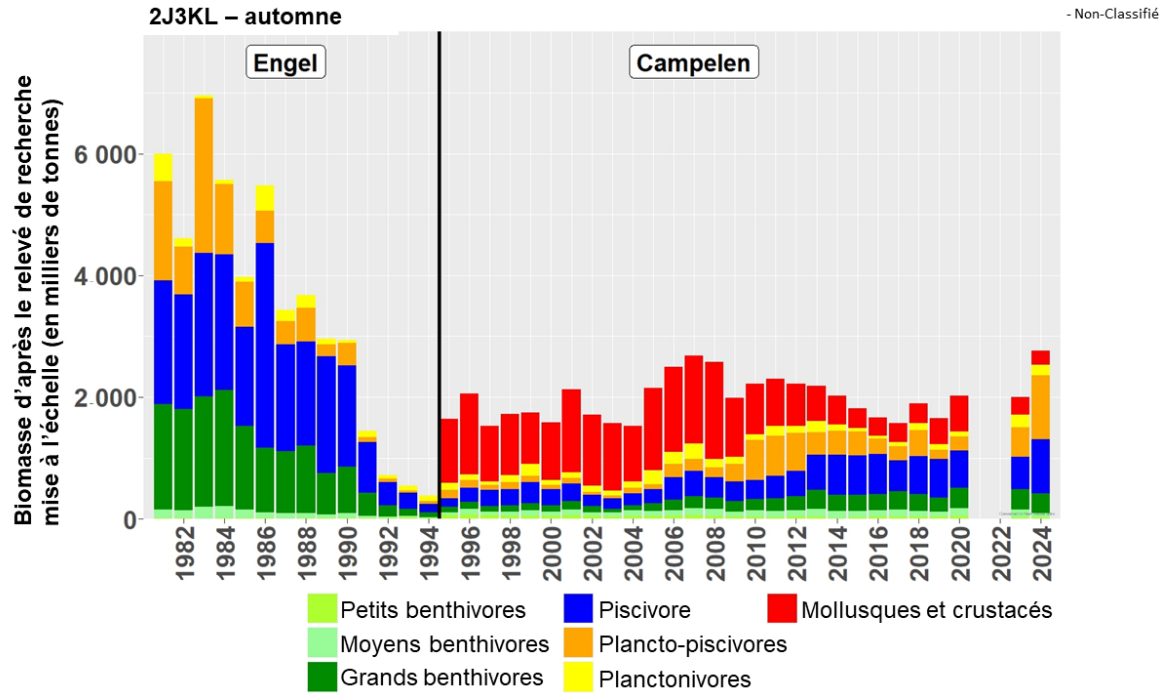


Figure 30. Tendence de l'indice de la biomasse totale selon le relevé de la communauté de poissons du plateau de Terre-Neuve et du nord du Grand Banc effectué par navire de recherche en automne (divisions 2J3KL), par groupe fonctionnel de poissons. Les indices pour la période où un chalut Engel était utilisé (ligne pleine verticale : de 1981 à 1995) ont été mis à l'échelle pour être comparables à ceux de la période où un chalut Campelen est utilisé (de 1996 à 2022; Koen-Alonso et Cuff 2018). Les nouveaux navires hauturiers de sciences halieutiques ont commencé à être utilisés en 2023 (ligne tiretée verticale). Les données sur les mollusques et les crustacés n'ont pas été recueillies régulièrement pendant la période où un chalut Engel était utilisé; l'indice pour groupe fonctionnel n'est donc pas disponible avant 1995.

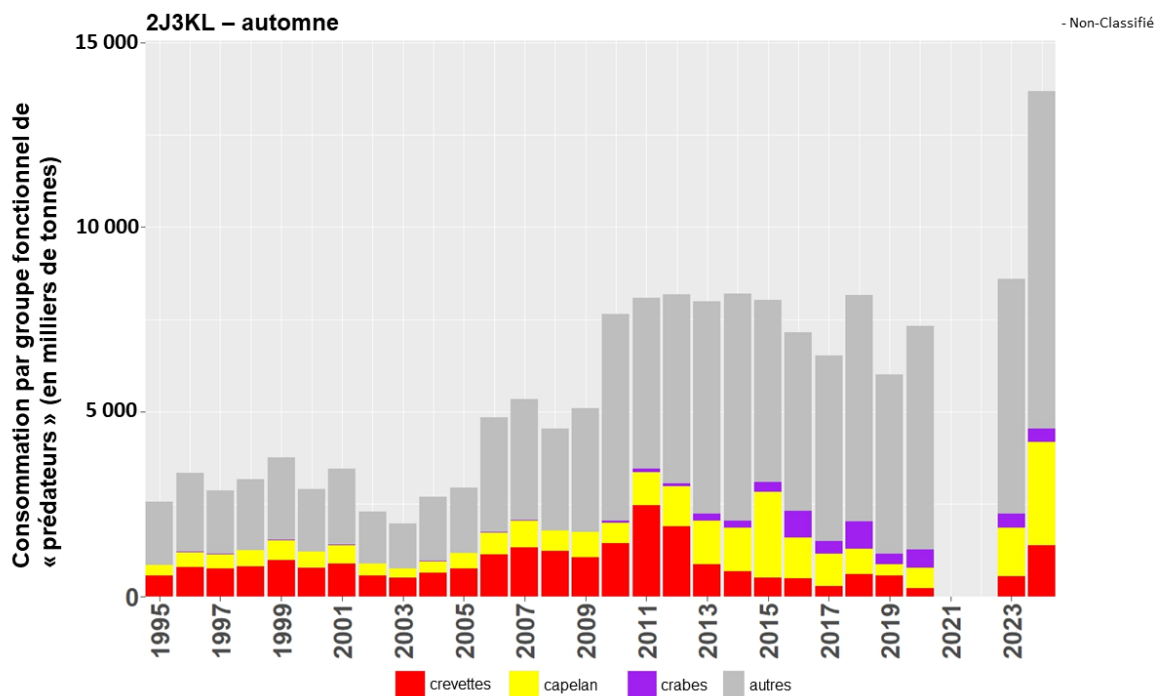


Figure 31. Consommation de capelan, de crevettes et de crabes par des poissons prédateurs dans les divisions 2J3KL de l'OPANO à l'automne (de 1995 à 2024).

Unclassified - Non-Classifié

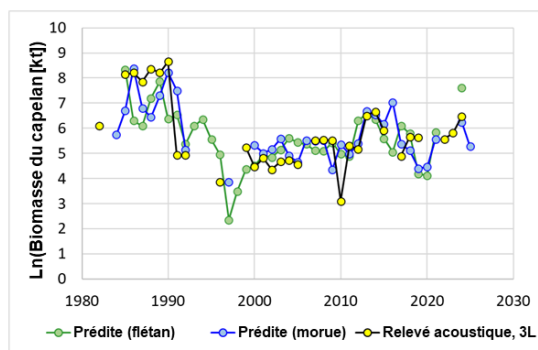


Figure 32. Indice de la biomasse du capelan fondé sur l'indice du relevé acoustique de printemps dans la division 3L et indice de la biomasse du capelan dans la division 3L prédit par les deux modèles indépendants en fonction de la probabilité que le capelan soit présent dans le régime alimentaire de la morue franche et du flétan du Groenland dans les divisions 2J3KL de l'OPANO à l'automne (de 1982 à 2024). En raison de la disponibilité des données sur la probabilité de présence du capelan dans le régime alimentaire, seul le modèle de la morue franche a pu être utilisé afin de prédire l'indice de la biomasse du capelan pour 2025, qui montre une baisse par rapport au niveau de 2024.