



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 2021/075**

**Région du Québec**

# **Le capelan dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (OPANO 4RST) en 2018, 2019 et 2020**

Jean-Martin Chamberland, Andrew Smith, Linda Girard, Mélanie Boudreau, et Stéphane  
Plourde

Pêches et Océans Canada  
Institut Maurice-Lamontagne  
850 route de la mer,  
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

---

## 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/>  
[csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](mailto:csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022  
ISSN 2292-4272  
ISBN 978-0-660-41821-6 N° cat. Fs70-5/2021-075F-PDF

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

Chamberland, J.-M., Smith, A.D., Girard, L., Boudreau, M., et Plourde, S. 2022. Le capelan dans l'estuaire et le golfe du Saint Laurent (OPANO 4RST) en 2018, 2019 et 2020. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/075. iv + 46 p.

### **Also available in English :**

*Chamberland, J.-M., Smith, A.D., Girard, L., Boudreau, M., and Plourde, S. 2022. Capelin in the Estuary and Gulf of St. Lawrence (NAFO 4RST) in 2018, 2019 and 2020. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2021/075. iv + 44 p.*

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
1. INTRODUCTION .....	1
1.1. STRUCTURE DU STOCK.....	1
1.2. ÉCOLOGIE .....	1
1.3. CYCLE DE REPRODUCTION .....	2
1.3.1. Émergence, répartition et abondance des larves.....	2
1.4. PÊCHE COMMERCIALE .....	3
2. MÉTHODES.....	3
2.1. PÊCHE COMMERCIALE .....	4
2.1.1. Débarquements.....	4
2.1.2. Indice de performance des senneurs.....	4
2.1.3. Prises accessoires dans la pêche à la crevette .....	5
2.2. ÉCHANTILLONNAGE DE LA PÊCHE COMMERCIALE .....	5
2.2.1. Distribution des tailles .....	5
2.2.2. Facteur de condition relative .....	5
2.2.3. Sex-ratio et indice gonado-somatique.....	6
2.3. TAILLE À LA MATURITÉ .....	6
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	6
3.1. PÊCHE COMMERCIALE .....	6
3.1.1. Débarquements.....	6
3.1.2. Indice de performance des senneurs.....	7
3.1.3. Prises accessoires dans la pêche à la crevette .....	8
3.2. ÉCHANTILLONNAGE DES PRISES COMMERCIALES .....	8
3.2.1. Distribution des longueurs.....	9
3.2.2. Facteur de condition relative .....	9
3.2.3. Sex-ratio et indice gonado-somatique.....	10
3.3. TAILLE À MATURITÉ.....	10
4. CONCLUSION .....	10
5. REMERCIEMENTS .....	11
6. RÉFÉRENCES CITÉES .....	12
TABLEAUX .....	17
FIGURES .....	30
ANNEXE 1: ZONE DE PÊCHE À LA CREVETTE DANS L'ESTUAIRE ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT .....	46

---

## RÉSUMÉ

Les débarquements de capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (divisions 4R, 4S et 4T de l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest [OPANO]) ont totalisé 8 503, 8 487 et 9 848 tonnes en 2018, 2019 et 2020, respectivement. Pendant ces trois années, 96 % du total autorisé des captures (TAC) a été débarqué dans la division 4R, en moyenne. L'indice de performance de la pêche à la senne bourse dans la division 4R a augmenté de 1996 à 2013 et demeure supérieur à la moyenne historique depuis 2008. De petites quantités de capelan sont régulièrement pêchées comme prises accessoires dans la pêche à la crevette. En 2018 et 2019, ces prises accessoires s'élevaient respectivement à 132 et 88 tonnes. Les données de la région du chenal Esquiman n'étaient pas toutes disponibles au moment de l'évaluation pour la saison 2020. La longueur moyenne des femelles et des mâles capturés dans la division 4R a atteint un maximum en 2014, a diminué de 2014 à 2017 et se situait à moins d'un écart-type de la moyenne globale ces deux dernières années. Les longueurs des capelans capturés dans la division 4R sont semblables ou légèrement supérieures à celles des capelans capturés dans la sous-division 4Sw, mais elles sont supérieures à celles des capelans capturés dans la sous-division 4Tn. Les facteurs de condition relative pour les mâles et les femelles de 2018 à 2020 étaient proches de la moyenne de la série chronologique, et le sex-ratio et les indices gonadosomatiques se situaient dans l'étendue des variations interannuelles. Aucune tendance temporelle ne se dégagait des données biologiques dépendantes de la pêche, ce qui aurait pu dénoter une évolution induite par la pêche ou un changement environnemental directionnel.

---

## 1. INTRODUCTION

Le présent document de recherche fournit une description de la pêche au capelan (*Mallotus spp.*) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (divisions 4RST de l'OPANO; Figure 1), ainsi qu'une description des données biologiques dépendantes de la pêche utilisées avec d'autres sources d'information (Chamberland *et al.* 2022; Lehoux *et al.* 2022; Ouellette-Plante *et al.* En press.) pour évaluer l'état du stock en 2018, 2019 et 2020. Ce document appuie l'avis scientifique qui a été demandé par Gestion des pêches pour les saisons de pêche 2021 et 2022. Les évaluations des stocks de capelan dans le golfe du Saint-Laurent sont normalement effectuées tous les deux ans par Pêches et Océans Canada (MPO) à l'Institut Maurice-Lamontagne de Mont-Joli (Québec). La dernière évaluation a eu lieu à l'hiver 2018 et a servi à produire les avis pour les saisons de pêche 2018 et 2019 (MPO 2018). Cette dernière évaluation, ainsi que des considérations socio-économiques, ont conduit le ministre fédéral à approuver un total autorisé des captures (TAC) de 9 295 tonnes, soit une diminution de 5 005 tonnes (35 %) par rapport au TAC précédent de 14 300 tonnes, qui était en place depuis 2013. À l'heure actuelle, il n'existe pas de modèle d'évaluation des stocks pour évaluer le capelan ni de points de référence établis conformément à la Politique de l'approche de précaution du MPO (MPO 2006) ou à la *Loi sur les pêches* récemment modifiée (projet de loi C-68). Toutes les méthodes et tous les résultats présentés ici ont été examinés par des pairs les 18 et 19 mars 2021, et les principaux résultats ont été intégrés à l'avis scientifique (MPO 2021).

### 1.1. STRUCTURE DU STOCK

Le capelan, qui a une répartition circumpolaire, se trouve surtout dans les eaux côtières et du plateau continental. Il était auparavant considéré comme une seule espèce (*Mallotus villosus*), mais de nombreuses preuves morphologiques, génétiques et génomiques indiquent l'existence de plusieurs espèces parapatriques de capelan (Dodson *et al.* 2007; Kenchington *et al.* 2015; Mecklenburg et Steinke 2015; Mecklenburg *et al.* 2018; Cayuela *et al.* 2020). Trois clades distincts de capelan de l'Atlantique sont présents actuellement dans l'Arctique et l'Atlantique : le clade du nord-est/centre de l'Atlantique, le clade de l'Arctique et le clade du nord-ouest de l'Atlantique. Trois haplotypes distincts ont été identifiés dans le clade du nord-ouest de l'Atlantique, mais ils sont tous présents sur les plateaux de Terre-Neuve et du Labrador, dans le golfe du Saint-Laurent et dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent (Cayuela *et al.* 2020).

Des tentatives antérieures pour examiner la structure du stock de capelan dans l'Atlantique Nord-Ouest incluant le GSL ont mis en évidence de multiples cas de variation phénotypique entre les sites de frai pour des traits tels que le régime alimentaire, la couleur, la morphologie, le nombre de vertèbres et d'autres traits d'histoire de vie. (Templeman 1948; O'Boyle et Lett 1977; Sharp *et al.* 1977; Carscadden 1979; Carscadden et Misra 1979; Lambert et Bernier 1989; Dodson *et al.* 2007; Praebel *et al.* 2008, Kenchington *et al.* 2015).

### 1.2. ÉCOLOGIE

Le capelan est un petit poisson-fourrage pélagique qui vit en bancs. Membre de la famille des osmeridés (éperlans), il peut vivre jusqu'à six ans et atteint la maturité sexuelle après avoir survécu à deux ou trois hivers. Les sexes sont indissociables jusqu'après le deuxième hiver, moment où les poissons deviennent sexuellement dimorphes. Les mâles deviennent plus gros que les femelles et atteignent la maturité sexuelle à une plus grande taille que celles-ci. Ils développent également des caractéristiques sexuelles secondaires, comme des nageoires pectorales plus grosses et deux paires de carènes de fraie (crêtes, dorso-latérales et à la base de la nageoire anale) qu'ils utilisent pendant la reproduction (Templeman 1948).

---

Le capelan est une espèce vivant en eau froide qui préfère généralement des températures entre -1 et 3 ou 4 °C, mais il peut être observé à des températures allant de -2 à 14 °C (Carcadden 1979; Mowbray 2002; Simard *et al.* 2002; Rose 2005; Ingvaldsen et Gjøsaeter 2013). Dans le GSL, le capelan se nourrit presque exclusivement de zooplancton, dont la composition varie selon les saisons et la taille de l'individu. Les larves de capelan (< 75 mm) consomment principalement de petits copépodes calanoïdes aux stades précoces (90 à 130 µm), tandis que les juvéniles et les adultes (> 75 mm) se nourrissent de proies plus grandes, généralement dominées par des euphausiacés et des copépodes du genre *Calanus* aux stades avancés (Dalpadado et Mowbray 2013). Leurs migrations nyctémérales verticales coïncident avec les migrations verticales de leurs proies zooplanctoniques, l'alimentation de jour étant plus efficace (Templeman 1948; Vesin 1979; Courtois et Dodson 1986; Dalpadado et Mowbray 2013; Aarflot *et al.* 2020). Toutefois, ces tendances peuvent varier selon la saison et peuvent être perturbées par des changements dans l'environnement physique ou par la présence de prédateurs (Bailey *et al.* 1977; Rose 1988; Mowbray 2002).

Le capelan est largement présent dans le golfe du Saint-Laurent (Carcadden 1979; McQuinn *et al.* 2012) et joue un rôle important dans l'écosystème marin en tant qu'espèce fourragère pour les poissons marins comme le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) et la morue franche (*Gadus morua*; Ouellette-Plante *et al.* 2020), des mammifères marins et des oiseaux marins. On a estimé que la prédation était la principale source de mortalité du capelan dans le golfe du Saint-Laurent entre le milieu des années 1980 et le milieu des années 2010, avec des variations associées à l'abondance des prédateurs (Savenkoff *et al.* 2004).

### 1.3. CYCLE DE REPRODUCTION

Au printemps et en été, des bancs de capelans matures, séparés selon le sexe, migrent le long des côtes pour frayer sur des plages ou des sites démersaux dont le substrat est approprié et où la température se situe entre 2 et 12 °C (Templeman 1948; Parent et Brunel 1976; de Lafontaine *et al.* 1991; Davoren et Montevecchi 2006; Purchase 2018). Les capelans sont des reproducteurs à la volée, leur fécondité est déterminée et ils ne fraient qu'une fois par année. Les ovaires des femelles matures contiennent en moyenne 41 767 œufs (Grégoire *et al.* 2004). La mortalité des adultes après la fraie est élevée, en particulier chez les mâles.

La saison de fraie est prolongée et commence dans l'estuaire moyen à la fin du mois d'avril ou au début du mois de mai, progressant vers l'est et vers le nord en direction du détroit de Belle-Isle en juillet et en août, à mesure que les températures augmentent dans l'ensemble du golfe du Saint-Laurent (Figure 2). Le capelan fraie régulièrement sur plusieurs sites le long de la Côte-Nord du Québec, dans le fjord du Saguenay, en Gaspésie, dans la baie des Chaleurs, sur les rives nord et sud de l'île d'Anticosti, dans la baie Saint-Georges en Nouvelle-Écosse et au large de la côte ouest de Terre-Neuve (Templeman 1948; Parent et Brunel 1976; Carcadden 1979; Courtois *et al.* 1982; Nakashima *et al.* 1982; Ouellet 1987; Lambert et Bernier 1989; Sirois *et al.* 2009).

#### 1.3.1. Émergence, répartition et abondance des larves

Le temps d'incubation des œufs varie selon la température et la salinité, mais dure habituellement de 15 à 20 jours à 10 °C (Frank et Leggett 1981; Penton *et al.* 2012). Les larves émergentes mesurent de trois à cinq millimètres et demeurent dans les 20 premiers mètres de la colonne d'eau au début de leur vie (Bailey *et al.* 1977). Dans l'estuaire et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent, elles peuvent atteindre entre 43 et 56 mm dès leur premier hiver. Les larves se métamorphosent après leur premier hiver, atteignant environ 66 à 71 mm, et atteindront de 80 à 110 mm lors de leur deuxième hiver (Bailey *et al.* 1977; Jacquaz *et al.* 1977).

---

Les larves de capelan sont largement présentes dans tout le golfe du Saint-Laurent (de Lafontaine *et al.* 1991). Lorsqu'elles remontent dans les eaux de surface (0 à 20 m) après leur émergence, les larves sont rapidement dispersées par les courants, les marées et les vents dominants (Jacquaz *et al.* 1977; Bailey *et al.* 1977; Fortier et Leggett 1983, 1985; Ouellet *et al.* 2013). Les larves sont présentes en densité particulièrement forte dans le fjord du Saguenay (Sirois *et al.* 2009), l'estuaire et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent (Jacquaz *et al.* 1977; Ouellet *et al.* 2013), près de l'embouchure de la baie des Chaleurs et de la vallée de Shediac (O'Boyle et Lett 1977; Grégoire et Girard 2014), tout le long de la Côte-Nord du Québec, dans la baie Saint-Georges, en Nouvelle-Écosse (Carscadden 1979; Lambert et Bernier 1989), ainsi que dans les grandes baies le long de la côte ouest de Terre-Neuve (Carscadden 1979; Grégoire *et al.* 2013).

#### **1.4. PÊCHE COMMERCIALE**

La pêche commerciale au capelan dans le golfe du Saint-Laurent est cogérée par les régions de Terre-Neuve-et-Labrador, du Golfe et du Québec du MPO dans le cadre d'un Plan de gestion intégrée des pêches ([PGIP](#)) évolutif qui a été approuvé en 2017 et mis à jour en 2020. La grande majorité de la flottille commerciale est basée sur la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO). Les saisons de pêche sont généralement courtes et coïncident avec la migration de fraie printanière dans les zones côtières.

La décision d'ouvrir la pêche commerciale est basée en grande partie sur la disponibilité du capelan pour les engins de pêche, les conditions météorologiques, les considérations socio-économiques et les recommandations de l'industrie de la pêche, cette dernière cherchant à maximiser le nombre de femelles œuvées de grande taille dans ses prises pour l'exportation vers les marchés étrangers. Les femelles et leurs œufs sont en grande partie destinées à la consommation humaine, tandis que les mâles sont habituellement remis à l'eau, rejetés ou utilisés comme engrais. Toutefois, les mâles et les femelles sont de plus en plus vendus aux zoos et aux parcs marins comme aliments pour animaux, au Canada et à l'étranger.

Le TAC pour le capelan du golfe du Saint-Laurent a rarement été limitatif et les débarquements ont historiquement été dictés par le marché (Grégoire *et al.* 2013). Le TAC est actuellement réparti entre les flottilles et divisions de l'OPANO (Tableau 1). La flottille à engins fixes de la division 4R, qui comprend les senneurs à senne « Tuck », a une allocation correspondant à 37,82 % du TAC et est régie selon un quota entièrement concurrentiel. Les grands (bateaux de plus de 19,81 m [65 pi]) et les petits (bateaux de moins de 19,81 m) senneurs à la senne bourse, qui composent la majeure partie de la flottille à engins mobiles, ont chacun une allocation correspondant à 24,15 % du TAC. Les petits senneurs sont gérés au moyen de quotas individuels, tandis que les grands senneurs sont gérés selon un régime de pêche concurrentielle. La flottille des divisions 4ST (tous types d'engins) a une allocation correspondant à 13,88 % du TAC et est gérée selon un régime de pêche concurrentielle (Tableau 1). Tous les titulaires de permis dans la division 4R doivent faire vérifier leurs prises à quai et retourner leurs journaux de bord.

## **2. MÉTHODES**

Les données disponibles pour cette évaluation comprennent les débarquements déclarés de la pêche commerciale (1960 à 2020), un indice de performance de la pêche dérivé des débarquements de la flottille de senneurs de la division 4R (1986 à 2020), les prises accessoires de capelan par la flottille de pêche à la crevette au chalut dans le golfe du Saint-Laurent (2000 à 2020), des échantillons biologiques provenant de la pêche commerciale (1984

---

à 2020) et des échantillons biologiques provenant des relevés plurispécifiques estivaux au chalut de fond du MPO dans le sud et le nord du golfe du Saint-Laurent.

## 2.1. PÊCHE COMMERCIALE

### 2.1.1. Débarquements

Les données détaillées sur les débarquements de la pêche commerciale (1985 à 2020) ont été tirées de la plus récente base de données ZIFF (format de fichier informatisé sur les échanges entre les zones) compilée par la section de la gestion des données de l'Institut Maurice-Lamontagne et les bureaux de statistique régionaux du MPO. Les débarquements provenant de la zone économique exclusive du Canada de 1960 à 1985 ont été extraits de la [base de données sur les débarquements de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest](#) afin d'obtenir des renseignements sur les débarquements antérieurs à 1985, qui étaient moins détaillés. Au moment de cette évaluation, les données sur les débarquements pour les saisons de pêche de 2019 et de 2020 étaient encore préliminaires.

Les données sur les débarquements annuels ont été compilées par année, par division de l'OPANO et par type d'engin. La saisonnalité de la pêche au capelan a été illustrée en calculant le pourcentage quotidien cumulatif des débarquements annuels par année. La répartition spatiale des prises débarquées n'a pas été cartographiée parce que la majorité des données ZIFF sur le capelan entre 1985 et 2020 manquent de coordonnées géographiques. Les débarquements par division de l'OPANO ont été jugés plus appropriés à cette fin.

### 2.1.2. Indice de performance des senneurs

La plupart des débarquements de capelan proviennent de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO) et de la pêche à la senne bourse. Cette pêche a lieu près de la côte et les bateaux de pêche effectuent généralement une sortie par jour. On a donc supposé que chaque entrée dans la base de données correspondait à une journée de pêche par bateau.

Un indice standardisé mesurant le rendement de cette pêche a été calculé à l'aide d'un modèle multiplicatif (Gavaris 1980) appliqué aux CPUE ( $\log(t/\text{jour}/\text{bateau})$ ). Seuls les débarquements effectués par des senneurs à senne bourse et à senne la senne « Tuck » de juin à août entre 1986 et 2020 dans la division 4R ont été inclus dans le modèle. Les entrées pour lesquelles la catégorie de longueur du bateau était manquante ou inconnue ont été supprimées s'il n'était pas possible de trouver cette information ailleurs dans la base de données à partir du numéro d'identification unique du bateau. Les entrées pour lesquelles les renseignements sur les sous-divisions de l'OPANO indiquaient simplement la division (4R) ont également été omises.

Le modèle suivant a été ajusté avec toutes les variables explicatives codées comme facteurs :

$$\ln(y_i) = b_0 + b_1x_{i1} + b_2x_{i2} + b_3x_{i3} + b_4x_{i4} + b_5x_{i5} + \varepsilon_i$$

où  $y_i$  : débarquement (t/jour/bateau)

$x_{i1}$  : année de déclaration, de 1986 à 2020

$x_{i2}$  : mois de l'année, où juin = 6, juillet = 7 et août = 8

$x_{i3}$  : catégorie de longueur du bateau, où 1 = 1 à 34,9 pi (0,30 à 10,64 m), 2 = 35 à 44,9 pi (10,67 à 13,69 m), 3 = 45 à 64,9 pi (13,72 à 19,78 m), 4 = 65 à 99,9 pi (19,81 à 30,45 m), 5 = 100 à 124,9 pi (30,48 à 38,07 m) et 6 = plus de 125 pi (38,10 m)

$x_{i4}$  : sous-division de la Division 4R de l'OPANO, 4Ra, 4Rb, 4Rc et 4Rd

$x_{i5}$  : engin de pêche : senne bourse et senne « Tuck »

---

$\varepsilon_i$  : erreur à distribution log-normale

Les CPUE standardisées ont été produites en utilisant, pour chaque année, les valeurs prédites par le modèle pour le niveau modal de chaque facteur de standardisation : juin, catégorie de longueur 2, sous-division 4Rc et senne bourse. Les valeurs prédites ont été rétrotransformées sur l'échelle d'origine selon la méthode Delta. On a examiné les résidus et les distances de Cook pour vérifier si les conditions d'application étaient respectées.

### **2.1.3. Prises accessoires dans la pêche à la crevette**

Les prises accessoires de capelan dans la pêche commerciale à la crevette dans le golfe du Saint-Laurent ont été estimées à l'aide des données sur les prises et l'effort du Programme des observateurs en mer depuis 2000. La couverture annuelle est d'environ 5 % du total des sorties de pêche de cette flottille (Savard *et al.* 2013; Bourdages *et al.* 2020b). Les prises accessoires annuelles estimées (en tonnes) de capelan de cette flottille ont été réparties selon les zones de pêche à la crevette (ZPC; estuaire, Sept-Îles, Anticosti et Esquiman). La répartition géographique des prises accessoires estimées a été présentée comme la moyenne du poids, en kg/trait, dans des cellules de 5 x 5 minutes. En 2020, aucun trait n'a été échantillonné dans le cadre du Programme des observateurs en mer dans l'estuaire, bien que des débarquements provenaient de cette zone. De plus, les données du Programme des observateurs en mer n'étaient pas disponibles pour la flottille de Terre-Neuve au moment de l'évaluation et, par conséquent, les estimations actuelles pour la ZPC d'Esquiman ont été faites à partir des données des flottilles du Québec, du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse. Les estimations des prises accessoires de capelan dans la pêche à la crevette de 2020 sont donc partielles.

## **2.2. ÉCHANTILLONNAGE DE LA PÊCHE COMMERCIALE**

### **2.2.1. Distribution des tailles**

Le programme d'échantillonnage des prises commerciales couvre chaque année les principales activités de pêche au capelan dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Cette couverture permet de mesurer la longueur totale ( $\pm 1$  mm) et le sexe de 150 poissons choisis au hasard (ci-après données sur les fréquences de longueur provenant de la pêche commerciale). De 1984 à 1987, les poissons ont été mesurés avec une précision de cinq millimètres. Ces données ont permis de calculer la taille moyenne des capelans femelles et mâles de la division 4R entre 1984 et 2020 et pour des années non consécutives de la même période dans les divisions 4S et 4T.

Pour chaque débarquement examiné dans le cadre du programme d'échantillonnage à quai, un sous-échantillon de deux capelans par sexe et par tranche de cinq millimètres a été analysé au laboratoire de l'Institut Maurice-Lamontagne (ci-après données biologiques provenant de la pêche commerciale). Les mesures prises à l'Institut Maurice-Lamontagne comprennent la longueur totale (au millimètre près), la masse (à 0,1 g près), le sexe, la masse des gonades (à 0,1 g près), le stade de maturité (immature, en maturation, avant la fraie, pendant la fraie, en récupération) et l'âge déterminé par extraction et examen des otolithes. Cette dernière mesure a été mise en œuvre dans le passé (1976 à 1993) et un nouveau programme de détermination de l'âge est en cours d'élaboration.

### **2.2.2. Facteur de condition relative**

La condition annuelle des mâles et des femelles a été estimée en calculant le facteur de condition relative ( $K_{ni} = W/W'$ ; Le Cren 1951), où  $W$  est la masse somatique observée et  $W'$  est

---

la masse moyenne estimée pour la longueur d'un individu. On a estimé  $W'$  en adaptant les relations masse-longueur suivantes pour chaque sexe :

$$W_i = aL_i^b e^{\varepsilon_i}$$

où  $a$  et  $b$  sont des constantes et  $\varepsilon_i$  est le terme d'erreur multiplicative pour le  $i^{\text{e}}$  poisson. Les facteurs de condition relative pour chaque sexe ont été standardisés pour les effets du mois et de l'engin à l'aide d'un modèle linéaire généralisé gaussien avec un lien identité. Un terme d'interaction entre les facteurs de l'année et la division de l'OPANO a également été inclus dans le modèle.

### 2.2.3. Sex-ratio et indice gonado-somatique

Les sex-ratios annuels moyens ont été calculés pour les divisions 4R, 4S et 4T de l'OPANO à en utilisant les données de fréquences de longueur provenant des échantillons à quai de la pêche commerciale (moyenne arithmétique).

Un indice gonado-somatique ( $(\text{masse des gonades} / \text{masse totale}) * 100$ ) a été calculé pour les mâles et les femelles capturés dans la pêche commerciale. Les individus dont le sexe n'a pas pu être déterminé, ceux dont le poids était inférieur à cinq grammes, ainsi que les mâles dont l'indice gonado-somatique était supérieur à 10 % ont été exclus de l'analyse. Les moyennes annuelles et les écarts-types ont été calculés pour chaque sexe par année.

## 2.3. TAILLE À LA MATURITÉ

Les échantillons biologiques provenant des relevés au chalut de fond effectués par le MPO en août dans le nord du golfe du Saint-Laurent (2018 à 2020) et en septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent (2020) ont été analysés afin d'obtenir des données détaillées sur la longueur et la maturité. Ces relevés sont décrits dans les publications de Bourdages et ses collaborateurs (2020a) et de Savoie (2014). L'ogive de maturité et les longueurs à 50 % de maturité (L50) ont été estimés. Un modèle linéaire généralisé de Bernouilli doté d'une fonction de lien logit a été ajusté avec immature/mature comme variable dépendante et la longueur totale (mm) comme variable indépendante. Une procédure de bootstrap a été utilisée pour estimer les intervalles de confiance (IC) à 95 %. La courbe de maturité n'a pas été calculée par sexe parce que le nombre de poissons immatures dont le sexe avait pu être déterminé était très faible (16 femelles immatures et 31 mâles immatures pour ces trois années).

## 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 3.1. PÊCHE COMMERCIALE

#### 3.1.1. Débarquements

Les débarquements annuels de la pêche commerciale au capelan dans le golfe du Saint-Laurent ont été inférieurs à 2 000 tonnes de 1960 à 1977, mais ils ont augmenté rapidement en 1978 et 1979 pour atteindre environ 10 000 tonnes (Tableau 2, Figure 3). De 1985 à 2020, les débarquements annuels ont varié considérablement (moyenne de 6 903 tonnes  $\pm$  écart-type de 3 422 tonnes) et ont été caractérisés par un certain nombre d'années avec peu ou pas de débarquements (p. ex. 1982, 1987, 1994, 1995, 2001 et 2017). D'après les données préliminaires, les débarquements ont augmenté, passant d'un creux de 10 ans de 1 965 tonnes en 2017 à 8 503, 8 487 et 9 848 tonnes en 2018, 2019 et 2020 respectivement (Tableau 2, Figure 3). Au cours de l'évaluation de 2018 du capelan des divisions 4RST, les faibles débarquements en 2017 ont été attribués à un retrait de la glace de mer plus tardif qu'à

---

l'habitude dans certaines régions et aux mauvaises conditions météorologiques qui ont limité les possibilités de pêche (MPO 2018). Dans cette pêche, le TAC n'a été dépassé qu'en 1992, 1993 et 2020 (Tableau 2, Figure 3).

Le capelan continue d'être principalement débarqué par la flottille de senneurs de la division 4R de l'OPANO dans le nord-est du golfe du Saint-Laurent, qui a en moyenne débarqué 80 % du total des captures de 1985 à 2020 et 86 % du TAC entre 2010 et 2020 (Tableau 3, Figure 3). La flottille à engins mobiles (petits et grands senneurs à la senne bourse) a débarqué la plus grande partie du TAC du golfe du Saint-Laurent, mais une augmentation des débarquements par les engins fixes depuis le milieu des années 2000 est en grande partie attribuable à l'arrivée de la senne « Tuck » dans la flottille, qui sont classés comme engin fixes malgré leur mobilité réelle (Tableau 4, Figure 3).

Dans la division 4R de l'OPANO, les débarquements provenaient généralement des sous-divisions 4Rabc et étaient répartis plus également entre ces trois sous-divisions en 2018, 2019 et 2020 qu'au cours des années précédentes (Figure 4). Depuis 2012, les petits et grands senneurs à senne bourse ont débarqué des proportions semblables du TAC, et les débarquements associés aux filets-trappes représentaient une plus faible proportion des prises totales dans cette division (Figure 4).

Dans les divisions 4S et 4T de l'OPANO, la plupart des captures débarquées depuis 2005 proviennent des sous-divisions 4Sw (Basse-Côte-Nord du Québec) et 4Tn (embouchure de la baie des Chaleurs) et ont été pêchées au moyen de sennes bourses et de filets-trappes (Figure 5).

La pêche au capelan dans la division 4R a généralement lieu en juin et en juillet, et le moment des débarquements a peu varié depuis que des registres détaillés ont été mis en place (Figure 6). Dans les divisions 4S et 4T, la pêche commence habituellement plus tôt que dans la division 4R et le moment des débarquements varie davantage d'une année sur l'autre (Figure 7).

### **3.1.2. Indice de performance des senneurs**

Le modèle mis au point pour standardiser les CPUE des senneurs à senne bourse ( $\ln(t/\text{jour})$ ) dans la division 4R expliquait 38,5 % de la variance totale ( $p < 0,001$ ), toutes les variables indépendantes étant significatives ( $p < 0,01$ ) [Tableau 5; voir aussi Grégoire et Bruneau 2012]. Les résidus (Figure 8A) et les résidus standardisés (Figure 8B) ne présentaient pas de tendance indiquant une disparité de l'homogénéité de la variance. Les résidus suivaient une distribution qui s'écartait légèrement de la normale (Figure 8C), mais n'affichaient pas de valeurs extrêmes pouvant influencer le modèle (toutes les distances de Cook étaient inférieures à 0,5; Figure 8D).

Les effets (Figure 9) de chaque variable indépendante indiquaient que la performance ( $t/\text{jour}/\text{bateau}$ ) était semblable d'un mois à l'autre, mais plus variable à mesure que la saison avançait, que les gros bateaux avaient un rendement plus élevé que les petits, que les bateaux qui pêchent dans les sous-divisions 4Rcd avaient une meilleure performance que ceux qui pêchent dans les sous-divisions 4Rab, et que les sennes bourses avaient un meilleur rendement que les sennes « Tuck ». Ces différences ont été prises en compte dans l'indice standardisé.

L'indice a augmenté à partir de 2004 pour atteindre un maximum de la série chronologique en 2013, à 57,87  $t/\text{jour}$ , suivi d'une baisse à 37  $t/\text{jour}$  en 2017. L'indice est passé à 50,88  $t/\text{jour}$  en 2018 et s'établissait à 46,96  $t/\text{jour}$  en 2019 et à 44,86  $t/\text{jour}$  en 2020, et au-dessus de la moyenne 1986 et 2020 (Figure 10). Il est intéressant de noter que les indices d'abondance

---

récemment développés pour le nord du golfe du Saint-Laurent ont montré une augmentation semblable de 2002 à 2011 (Chamberland *et al.* 2022). Les variations interannuelles de l'indice de performance des senneurs dans la division 4R et de l'indice d'abondance dans le nord du golfe du Saint-Laurent étaient liées à des conditions océanographiques semblables à celles qui déterminent le recrutement du capelan (c.-à-d. l'abondance des copépodes et le moment du recul de la glace) et ne semblaient pas dépendre de facteurs socio-économiques (Chamberland *et al.* 2019; Lewis *et al.* 2019; Lehoux *et al.* 2022). Toutefois, il n'est pas possible d'exclure les améliorations technologiques comme explication supplémentaire de cette tendance dans l'indice de performance, pas plus que les facteurs liés aux limites de prises quotidiennes imposées aux pêcheurs par les usines de transformation du poisson.

L'arrivée de la pêche à la senne « Tuck » dans la division 4R en 2005 semble avoir eu un effet négligeable sur l'indice de performance global (senne bourse et senne-barrage) puisque l'indice pour la senne bourse et celui pour la senne-barrage ont varié de manière cohérente (Chamberland *et al.* 2019).

### **3.1.3. Prises accessoires dans la pêche à la crevette**

Le capelan est fréquemment capturé comme prise accessoire par la flottille de pêcheurs à la crevette dans le golfe du Saint-Laurent, étant présent dans 84 % des traits (moyenne d'environ 146 tonnes/an) entre 2000 et 2019, 73 % des traits (environ 132 tonnes) en 2018, 92 % des traits (environ 88 tonnes) en 2019 et 60 % des traits (environ 100 tonnes) en 2020. Les prises accessoires annuelles de capelan estimées pour les chalutiers à crevette dans le golfe du Saint-Laurent en 2018 et 2019 étaient inférieures à la moyenne de 146 tonnes de la série chronologique (2000 à 2019) (Tableau 6, Figure 11). La diminution des prises accessoires de capelan de cette flottille est probablement liée à la réduction des TAC de crevette dans l'ensemble du golfe du Saint-Laurent, aux efforts déployés par l'industrie pour éviter de capturer le capelan, ainsi qu'aux modifications apportées aux engins de pêche à la crevette pour atténuer les prises accessoires (p. ex. la grille Nordmore). La majorité des prises accessoires de capelan par cette flottille continuent d'être capturée dans l'estuaire maritime, le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent, le chenal Laurentien au sud de l'île d'Anticosti, le chenal d'Anticosti et le chenal Esquiman. (Figure 11). Ces dernières années, il y a eu moins de cas déclarés de prises accessoires dans le chenal Esquiman. Les prises accessoires de capelan dans la pêche à la crevette en 2020 étaient incomplètes au moment de l'évaluation et sont présentées, mais non incluses dans la moyenne de la série chronologique.

## **3.2. ÉCHANTILLONNAGE DES PRISES COMMERCIALES**

Le nombre d'échantillons provenant de la pêche commerciale que l'on mesure pour établir les fréquences de longueur dans le cadre du programme d'échantillonnage à quai du MPO, ainsi que le nombre de spécimens qui s'y trouvent sont présentés dans le Tableau 7. En moyenne, 24 échantillons sont mesurés chaque année et sont généralement répartis également entre les divisions de l'OPANO (sept ou huit échantillons par division chaque année). Cela correspond à une moyenne de 5 493 poissons mesurés annuellement et à une moyenne d'environ 120 à 200 poissons par division de l'OPANO, selon l'année.

Le nombre d'échantillons biologiques (un sous-ensemble des échantillons susmentionnés, plus certains échantillons opportunistes) analysés est présenté dans le Tableau 8. En moyenne, un total de 515 poissons provenant de 24 échantillons biologiques par année sont disséqués pour effectuer un examen biologique détaillé.

---

### 3.2.1. Distribution des longueurs

Les distributions des longueurs et les différences de taille entre les mâles et les femelles capturés par la flottille de senneurs de la division 4R étaient relativement constantes d'une année à l'autre (Figure 12). Les différences entre les années peuvent être attribuables à des différences dans l'effort d'échantillonnage, à la dominance de cohortes particulières dans la pêche et aux conditions environnementales. Des données sur la composition en âge et la longueur à l'âge en faciliteraient l'interprétation.

La moyenne de la série chronologique ( $\pm$  écart-type) des longueurs totales des femelles et des mâles capturés par la flottille de senneurs de la division 4R était respectivement de 146,9 mm ( $\pm$  6,9 mm) et de 164,8 mm ( $\pm$  6,1 mm) [Figure 13]. Les tendances étaient semblables pour les deux sexes les années où des données étaient disponibles (1984 à 2019). Du milieu des années 1980 au début des années 1990, les longueurs des mâles et des femelles étaient supérieures à la moyenne. La longueur moyenne annuelle a ensuite diminué, une baisse qui a persisté jusqu'en 2003, lorsque ces valeurs ont augmenté pour se rapprocher de la moyenne de la série chronologique. La longueur moyenne particulièrement importante observée chez les deux sexes en 2014 s'est produite une année où la saison de la pêche a été plus tardive que la normale (Figure 6) et où un petit nombre d'échantillons ont été traités (Tableau 7). De 2015 à 2018, les longueurs moyennes ont été inférieures à la moyenne de la série chronologique. Elles ont augmenté pour se rapprocher de la moyenne de la série chronologique en 2019. Aucun échantillon n'a été prélevé par les échantillonneurs à quai dans la division 4R en 2020.

Comme la pêche commerciale au capelan à l'aide des divers types de sennes n'a eu lieu que périodiquement dans les divisions 4S et 4T de l'OPANO, il est difficile de dégager les tendances dans les fréquences de longueur au fil du temps. Les distributions des longueurs pour la division 4S (senneurs seulement présents dans la sous-division 4Sw au cours des dernières années) sont plus semblables à celles pour la division 4R, tandis que les échantillons de la division 4T présentent généralement une distribution des longueurs plus petite depuis au moins 2006 (Figure 14).

### 3.2.2. Facteur de condition relative

Les coefficients de la relation longueur-poids ajustée étaient les suivants :  $a = 1,138803 \cdot 10^{-6}$  et  $b = 3,264489$  pour les femelles;  $a = 2,21804 \cdot 10^{-6}$  et  $b = 3,201267$  pour les mâles.

Les variations interannuelles des facteurs de condition relative moyens standardisés pour les mâles et les femelles en juin, capturés par les senneurs dans les divisions 4R, 4S et 4T de l'OPANO étaient cohérentes (Figure 15), mais différaient sur le plan de l'échelle. Par exemple, les facteurs de condition relative de la division 4T étaient constamment inférieurs à ceux des deux autres divisions pour la plupart de la série chronologique. Les facteurs de condition relative étaient généralement au-dessus de la moyenne à la fin des années 1980 pour toutes les divisions de l'OPANO, proches de la moyenne de la série chronologique de 1990 à 2000, puis au-dessus de la moyenne de 2000 à 2014 pour les divisions 4R et 4S. Le facteur de condition relative dans la division 4T est demeuré proche de la moyenne de la série chronologique pendant cette même période. Depuis 2015, le facteur de condition relative est proche de la moyenne de la série chronologique dans les divisions 4R et 4S, mais légèrement inférieur à la moyenne dans la division 4T. Il y a davantage d'années sans données sur la longueur dans la division 4S (Figure 14) que de facteurs de condition standardisés pour cette division (Figure 15), car les sennes de plage, les filets, les casiers, les fascines et autres engins artisanaux ont été exclus des analyses de la longueur.

---

### 3.2.3. Sex-ratio et indice gonado-somatique

Les sex-ratios du capelan dérivés de la pêche commerciale sont généralement biaisés en faveur des femelles dans les échantillons de la division 4R (Figure 16) de l'OPANO, ce qui est probablement dû au fait que la pêche commerciale y cible en particulier les femelles matures. Les échantillons prélevés dans les divisions 4S et 4T de l'OPANO ont des proportions plus élevées de mâles (Figure 16), ce qui pourrait s'expliquer par une proportion plus élevée d'échantillons opportunistes (épuisette) et capturés par des engins fixes dans ces divisions et par le fait que les mâles sont plus vulnérables à ces types d'engins, car ils ont tendance à demeurer regroupés dans les eaux côtières plus longtemps que les femelles (Templeman 1948; Friis-Rodel et Kanneworff 2002; Maxner *et al.* 2016).

Les indices gonado-somatiques moyens annuels chez les femelles variaient entre 20 et 30 % (Figure 17). La masse des gonades chez les mâles représentait en moyenne moins de 1,5 % de la masse totale. Aucune tendance temporelle importante n'était apparente dans les deux séries chronologiques.

### 3.3. TAILLE À MATURITÉ

En 2020, 13 échantillons d'environ 30 poissons provenant du relevé au chalut de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent ont été analysés à l'IML. Durant du relevés du nGSL de 2018, deux échantillons (respectivement composés de 50 et 81 poissons) ont été analysés, alors que 37 et 21 échantillons d'environ 30 poissons l'ont été en 2019 et 2020 (Tableau 9). La L50 pour les deux sexes en août et septembre a été estimée à 107,9 mm (IC à 95 % : 106,8 à 109; Figure 18). Cette L50 est plus petite que celle qui a été calculée par Carscadden (1978) pour les zones hauturières des divisions 3LNO de l'OPANO de janvier à juillet (L50 des mâles : 168 mm; L50 des femelles : 144 mm) et par Forberg et Tjelmeland (1985) pour le capelan femelle de la mer de Barents en septembre de 1978 à 1983 (L50 de 130 à 140 mm).

## 4. CONCLUSION

Les saisons de pêche dans les divisions 4RST de 2018 à 2020 étaient semblables à celles de la dernière décennie. Le TAC a été atteint ou légèrement dépassé, la plupart des débarquements provenaient du large de la côte ouest de Terre-Neuve et de la flottille de senneurs à senne bourse, la période de pêche se situait dans la plage de dates habituelle, les indices de performance des senneurs étaient supérieurs à la moyenne à long terme et l'estimation des prises accessoires de capelan dans la pêche à la crevette était proche de la moyenne de 2013 à 2020. Les données biologiques provenant de la pêche commerciale étaient également représentatives de celles de la dernière décennie et aucune tendance temporelle pouvant indiquer des signes d'évolution induite par la pêche ou des changements environnementaux directionnels ne s'en dégageait. Le manque de données sur la longueur à l'âge et la composition en l'âge (prises par âge) représente une source importante d'incertitude dans l'interprétation des données biologiques provenant de la pêche commerciale.

En résumé, ce document décrit les données sur la pêche au capelan dans les divisions 4RST, les données biologiques dépendantes de la pêche, ainsi qu'une courbe de maturité calculée à partir d'échantillons des relevés de recherche au chalut de fond menés de 2018 à 2020. Cette information a été, pour la plupart, déjà présentée dans les évaluations de stock antérieures, mais elle est maintenant complétée par des efforts récents pour développer des indices d'abondance biologiquement solides à partir des relevés au chalut de fond effectués dans le sud et le nord du golfe du Saint-Laurent (Chamberland *et al.* 2022) et qui sont conformes aux facteurs ascendants connus pour influencer la survie du capelan et la force des cohortes (Lehoux *et al.* 2022). D'autres contributions à l'évaluation comprennent les estimations de la

---

consommation annuelle de capelan par 2 prédateurs démersaux et leur comparaison avec les débarquements de la pêche ainsi qu'une modélisation qualitative du réseau appliquée au capelan afin d'évaluer l'importance relative des effets écosystémiques descendants et ascendants sur les indices de la productivité du stock (MPO 2021). Ces efforts s'inscrivaient dans une approche multidisciplinaire visant à intégrer les connaissances écosystémiques afin d'améliorer l'évaluation du stock de capelan dans les divisions 4RST, pour lesquelles les données sont limitées.

## **5. REMERCIEMENTS**

L'évaluation de stock de capelan nécessite la collaboration et la coordination d'employés et de ressources des régions du Québec, du Golfe et de Terre-Neuve-et-Labrador. On remercie toutes les personnes qui ont participé et contribué à l'examen par les pairs de la présente évaluation du stock, en particulier Rénaud Belley, qui a agi en tant que président. On remercie également l'équipe de gestion des données et le personnel de soutien technique de l'Institut Maurice-Lamontagne, le réseau des échantillonneurs à quai du MPO, les divisions de statistique du MPO, les gestionnaires régionaux des pêches du MPO et tous les intervenants qui ont fourni leurs connaissances, le contexte historique et des échantillons. On tient également à souligner la contribution de la Garde côtière canadienne et de l'équipage du NGCC *Teleost* (relevés plurispécifiques au chalut de fond effectués par le MPO en août). Enfin, on remercie Karen Cogliati et Claude Brassard d'avoir révisé ce document.

---

## 6. RÉFÉRENCES CITÉES

- Aarflot, J. M., Dalpadado, P., et Fiksen, Ø. 2020. Foraging success in planktivorous fish increases with topographic blockage of prey distributions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 644, 129-142.
- Bailey, R. F. J., Able, K. W. et Leggett, W. C. 1977. Seasonal and Vertical Distribution and Growth of Juvenile and Adult Capelin (*Mallotus villosus*) in the St. Lawrence Estuary and Western Gulf of St. Lawrence. *J. Fish. Res. Board Can.* 34:2015-2029.
- Bourdages, H., Brassard, C., Desgagnés, M., Galbraith, P., Gauthier, J., Nozères, C., Scallon-Chouinard, P.-M. et Senay, C. 2020a. [Résultats préliminaires du relevé écosystémique d'août 2019 dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/009. iv + 93 p.
- Bourdages, H., Marquis, M.C., Ouellette-Plante, J., Chabot, D., Galbraith, P., et Isabel, L. 2020b. [Évaluation des stocks de crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2019 : données de la pêche commerciale et du relevé de recherche](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/012. xiii + 157 p.
- Carscadden, J.E. 1978. The capelin, *Mallotus villosus*, population spawning on the southeast shoal of the Grand Bank, 1976. ICNAF Sel. Pap. 3: 61-72 (aussi ICNAF Res. Doc. 77/14, Ser. No. 5034).
- Carscadden, J.E. 1979. [Capelin \(\*Mallotus villosus\*\) in the Gulf of St. Lawrence](#). CAFSAC Res. Doc. 1979/24.
- Carscadden, J.E. et Misra, R.K. 1979. Multivariate Analysis of Meristic Characters of Capelin (*Mallotus villosus*) in the Northwest Atlantic. ICNAF Res. Doc. 79/III/29. Serial No. 5355.
- Cayuela, H., Rougemont, Q., Laporte, M., Mérot, C., Normandeau, E., Dorant, Y., Tørresen, O.K., Hoff, S.N.K., Jentoft, S., Sirois, P., Castonguay, M., Jansen, T., Præbel, K., Clément, M., et Bernatchez, L. 2020. Shared ancestral polymorphisms and chromosomal rearrangements as potential drivers of local adaptation in a marine fish. *Mol. Ecol.* 29(13): 2379-2398.
- Chamberland, J.-M., Smith, A., Castonguay, M. et Plourde, S. 2019. [Relations entre l'indice de performance de la pêche commerciale au capelan \(\*Mallotus\* spp.\) de la division 4R de l'OPANO \(côte ouest de Terre-Neuve\) et les conditions environnementales dans le golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/047. iv + 28 p.
- Chamberland, J.-M., Plourde, S. et Benoît, H. B. 2022. [Caractéristiques biologiques, facteurs affectant la capturabilité et indices d'abondances du capelan dans les relevés multi spécifiques au chalut de fond du sud et du nord du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/077. iv + 47 p.
- Courtois, R. et Dodson, J. J. 1986. Régime alimentaire et principaux facteurs influençant l'alimentation des larves de capelan (*Mallotus villosus*), d'éperlan (*Osmerus mordax*) et de hareng (*Clupea harengus harengus*) dans un estuaire partiellement mélangé. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43 : 968-979.
- Courtois, R., Simoneau, M. et Dodson, J. J. 1982. Interactions multispécifiques: répartition spatio-temporelle des larves de capelan (*Mallotus villosus*), d'éperlan (*Osmerus mordax*) et de hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus harengus*) au sein de la communauté planctonique de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39:1164-1174.

- 
- Dalpadado, P. et Mowbray, F. 2013. Comparative analysis of feeding ecology of capelin from two shelf ecosystems, off Newfoundland and in the Barents Sea. *Prog. Oceanogr.* 114:97-105.
- Davoren, G.K. et Montevecchi, W.A. 2006. Shoal behaviour and maturity relations of spawning capelin (*Mallotus villosus*) off Newfoundland: demersal spawning and diel vertical movement patterns. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63: 268-284.
- de Lafontaine, Y. Demers, S., et Runge, J. 1991. Pelagic Food Web Interactions and Productivity in the Gulf of St. Lawrence: A perspective. In *The Gulf of St. Lawrence: Small Ocean or Big Estuary?* Editor. Therriault, J.-C. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 113.
- Dodson, J.J., Tremblay, S., Colombani, F., Carscadden, J.E., et Lecomte, F. 2007. Trans-Arctic dispersals and the evolution of a circumpolar marine fish species complex, the capelin (*Mallotus villosus*). *Mol. Ecol.* 16: 5030-5043.
- Forberg, K. et Tjelmeland, S. 1985. Maturity studies of Barents Sea capelin: Variations in length at maturity for female capelin. In: *The Barents Sea capelin*. H. Gjøsæter (ed). *Proceedings of the second Soviet-Norwegian symposium, Bergen, 14–17 August 1984*. Institute of Marine Research, Bergen: 213–221.
- Fortier, L. et Leggett, W. C. 1983. Vertical Migrations and Transport of Larval Fish in a Partially Mixed Estuary. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40:1543-1555.
- Fortier, L., et Leggett, W.C. 1985. A drift study of larval fish survival. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol 25: 245-257.
- Frank, K.T., et Leggett, W.C. 1981. Prediction of Egg Development and Mortality Rates in Capelin (*Mallotus villosus*) from Meteorological, Hydrographic, and Biological Factors. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38, 1327–1338.
- Friis-Rødel, E., et Kanneworff, P. 2002. A review of capelin (*Mallotus villosus*) in Greenland waters. *ICES. J. Mar. Sci.*: 59:890-896.
- Gavaris, S. 1980. Use of a Multiplicative Model to Estimate Catch Rate and Effort from Commercial Data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37 : 2272-2275.
- Grégoire, F., et Bruneau, B. 2012. [Le capelan \(\*Mallotus villosus\*\) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent \(Divisions 4RST de l'OPANO\) en 2010](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2011/023. vi + 116 pp.
- Grégoire, F. and Girard, L. 2014. Abondance et distribution des œufs et des larves de poissons autres que le maquereau bleu (*Scomber scombrus L.*) récoltés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1983 et 2013. *Rapp. stat. can. sci. halieut. aquat.* 1256: ix + 218 pp.
- Grégoire, F., Morneau, R, Caron, G, Beaudoin, M., Lévesque, C., Rose, C., Felix, A. and Hudon, J. 2004. Fécondité du capelan (*Mallotus villosus*) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 2004. *Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat.* 2560: vi + 22 p.
- Grégoire, F., Girard, L., Beaulieu, J.-L., Lussier, J.-F. et Bruneau, B. 2013. [Le capelan \(\*Mallotus villosus\*\) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent \(Divisions 4RST de l'OPANO\) en 2012](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2013/023. vi + 91 p.
- Ingvaldsen, R. B. et Gjøsæter, H. 2013. Responses in spatial distribution of Barents Sea capelin to changes in stock size, ocean temperature and ice cover. *Mar. Biol. Res.* 9(9), 867-877.
- Jacquaz, B., Able, K. W. et Leggett, W. C. 1977. Seasonal Distribution, Abundance, and Growth of Larval Capelin (*Mallotus villosus*) in the St. Lawrence Estuary and Northwestern Gulf of St. Lawrence. *J. Fish. Res. Board Can.* 34:2008-2014.
-

- 
- Kenchington, E.L., Nakashima, B.S., Taggart, C.T., et Hamilton, L.C. 2015. Genetic Structure of Capelin (*Mallotus villosus*) in the Northwest Atlantic Ocean. PLOS ONE. 10(3): e0122315.doi:10.1371/journal.pone.0122315.
- Lambert, J.-D. et Bernier, B. 1989. [Observations on 4RST capelin in the Gulf of St. Lawrence \(A retrospective, 1984-1987\)](#). CAFSAC Res. Doc. 89/8.
- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol. 20(2): pp. 201-219.
- Lehoux, C., Plourde, S., Chamberland, J.-M., et Benoît, H. 2022. [Relier les variations interannuelles des indices d'abondance du capelan dans le golfe du Saint-Laurent aux indicateurs environnementaux de la régulation ascendante de la force des cohortes](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/068. iv + 58 p.
- 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: 171–183.
- McQuinn, I.H., Bourassa, M.-N., Tournois, C., Grégoire, F. et Baril, D. 2012. [Ecologically and biologically significant areas in the Estuary and Gulf of St. Lawrence: small pelagic fishes](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/087. iii + 76 p.
- Mecklenburg, C.W. et D. Steinke. 2015. [Ichthyofaunal baselines in the Pacific Arctic region and RUSALCA study area](#). Oceanography 28(3):158–189.
- Mecklenburg, C.W., Lynghammar, A., Johannesen, E., Byrkjedal, I., Christiansen, J.S., Dolgov, A.V., Karamushko, O.V., Mecklenburg, T.A., Møller, P.R., Steinke, D. et Wienerroither, R.M. 2018. Marine Fishes of the Arctic Region. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri, Iceland. ISBN: ISBN 978-9935-431-69-1.
- Mowbray, F. K. 2002. Changes in the vertical distribution of capelin (*Mallotus villosus*) off Newfoundland. ICES J. Mar. Sci. 59: 942-949.
- MPO. 2006. [Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2006/023.
- MPO. 2018. [Évaluation du stock de capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent \(Divisions 4RST\) en 2017](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2018/037.
- MPO. 2021. [Évaluation du stock de capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent \(divisions 4RST\) en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/027.
- Nakashima, B.S., Carscadden, J.E. et Lilly, G.R. 1982. [Capelin \(\*Mallotus villosus\*\) Biology and History of the Fishery in the Northern Gulf of St. Lawrence, Div. 4RS](#). CAFSAC Res. Doc. 82/29.
- O'Boyle, R.N. et Lett, P.F.K. 1977. [Status of capelin \(\*Mallotus villosus\*\) stocks in the Gulf of St. Lawrence](#). CAFSAC Res. Doc. 77/4.
- Ouellet, P. 1987. Distribution automnale des stades larvaires de capelan (*Mallotus villosus*) et de hareng (*Clupea harengus*) dans le nord du golfe Saint-Laurent en Octobre 1985. Rapp. tech. Can. sci. halieut. aquat. 1583: 27 p.
- Ouellet, P., Bui, A. O. V., Lavoie, D., Chassé, J., Lambert, N., Ménard, N. et Sirois, P. 2013. Seasonal distribution, abundance, and growth of larval capelin (*Mallotus villosus*) and the role of the Lower Estuary (Gulf of St. Lawrence, Canada) as a nursery area. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70:1508-1530.
-

- 
- Ouellette-Plante, J., Benoît, H., Plourde, S. et Chabot, D. Estimations préliminaires de consommation annuelle de capelan par la morue franche et le flétan du Groenland. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/013. En press.
- Ouellette-Plante, J., Chabot, D., Nozères, C. et Bourdages, H. 2020. Diets of demersal fish from the CCGS Teleost ecosystemic surveys in the estuary and northern Gulf of St. Lawrence, August 2015-2017. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3383: v + 121 p.
- Parent, S. et Brunel, P. 1976. Aires et Périodes de Fraye du Capelan (*Mallotus villosus*) Dans L'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Direction Générale des Pêches Maritimes. Service de biologie. Travaux sur les pêcheries du Québec. Gouvernement du Québec no. 45.
- Penton, P.M., Davoren, G.K., Montevechhi, W.A. et Andrews, D.W. 2012. Beach and demersal spawning in capelin (*Mallotus villosus*) on the northeast Newfoundland coast: Egg developmental rates and mortality. Can. J. Zool. 90: 248-256.
- Præbel K., Westgaard, J.I., Feb. olden, S.E., et Christiansen, J.S. 2008. [Circumpolar genetic population structure of capelin \*Mallotus villosus\*](#). Mar Ecol Prog Ser 360:189-199.
- Purchase, C.F. 2018. Low tolerance of salt water in a marine fish: new and historical evidence for surprising local adaption in the well-studied commercially exploited capelin. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 75:673-681.
- Rose, G.A. 1988. Temporal and Spatial Variability in Onshore Cod (*Gadus morhua*) Migrations: Associations with Atmosphere-Ocean Dynamics And Capelin (*Mallotus villosus*) Distributions. Thesis presented to the Faculty of Graduate Studies and Research of McGill University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy. Department of Biology. McGill University. Montreal, Quebec, Canada.
- Rose, G.A. 2005. Capelin (*Mallotus villosus*) distribution and climate : a sea « canary » for marine ecosystem change. ICES J. Mar. Sci. 62: 1524-1530.
- Savard, L., Gauthier, J., Bourdages, H. et Desgagnés, M. 2013. [Prises accessoires de la pêche à la crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2012/151. ii + 56 p.
- Savoie, L. 2014. [Résultats préliminaires des relevés au chalut de fond de septembre 2012 et 2013 dans le sud du golfe du Saint-Laurent et comparaison avec les relevés précédents de 1971 à 2011](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/053. v + 130 p.
- Savenkoff, C., Grégoire, F., et Chabot, D. 2004. Main prey and predators of capelin (*Mallotus villosus*) in the northern and southern Gulf of St. Lawrence during the mid-1980s and mid-1990s. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2551.
- Sharp, J., Able, K.W., Leggett, W.C. et Carscadden, J. 1977. The utility of meristic and morphometric characters in the identification of capelin (*Mallotus villosus*) stocks in Canadian Atlantic waters. Report, Environ. Can., Fish. and Mar. Serv., Quebec Region. 26 pp.
- Simard, Y., Lavoie, D., et Saucier, F. J. 2002. Channel head dynamics: capelin (*Mallotus villosus*) aggregation in the tidally driven upwelling system of the Saguenay – St. Lawrence Marine Parks's whale feeding ground. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 59: 197–210. DOI: 10.1139/F01-210.
- Sirois, P., Diab, G., Fortin, A.-L., Plourde, S., Gagné, J.A. et Ménard, N. 2009. Recrutement des poissons dans le fjord du Saguenay. Revue des Sciences de l'Eau, 22(2): 341–352. doi:10.7202/037488ar.
-

- 
- Templeman, W. 1948. The life history of the capelin (*Mallotus villosus* O. F. Muller) in Newfoundland waters. Bull Nfld. Gov. Lab. 17, 1-151.
- Vesin, J.-P. 1979. The Feeding Ecology of Capelin (*Mallotus villosus*) in the Estuary and Western Gulf of St. Lawrence. Thesis presented to the Faculty of Graduate Studies and Research of McGill University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy. Department of Biology. McGill University. Montreal, Quebec, Canada.

---

## TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif de la répartition du quota de pêche au capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, par division de l'OPANO et type d'engin. Les zones de pêche du capelan (ZPC) sont indiquées entre parenthèses.

Division OPANO	Type d'engin	Type de quota	Modalités de partage (%)
4R (12*-14)	Engin fixe	Compétitif	37,82
	Engin mobile <65'	Quota individuel	24,15
	Engin mobile >=65'	Compétitif	24,15
4ST (15-16)	Tous les types d'engins	Compétitif	13,88

\* La ZPC 12 inclut la sous-division 3Pn de l'OPANO et des parties de la sous-division 3Ps.

Tableau 2 : Débarquements commerciaux<sup>1,2</sup>(t) par division OPANO et total depuis 1960 et TAC (t) et pourcentage (%) du TAC de capelan capturé depuis 1981 dans les divisions 4RST de l'OPANO. Les moyennes décennales des débarquements commerciaux sont également indiqués.

Année	DIVISION			Total	TAC	%
	4R	4S	4T			
<b>1960</b>	600	46	32	<b>678</b>	-	-
<b>1961</b>	424	50	90	<b>564</b>	-	-
<b>1962</b>	514	4	143	<b>661</b>	-	-
<b>1963</b>	444	13	94	<b>551</b>	-	-
<b>1964</b>	563	33	101	<b>697</b>	-	-
<b>1965</b>	755	50	100	<b>905</b>	-	-
<b>1966</b>	735	88	43	<b>866</b>	-	-
<b>1967</b>	724	39	150	<b>913</b>	-	-
<b>1968</b>	734	30	32	<b>796</b>	-	-
<b>1969</b>	1 394	92	82	<b>1 568</b>	-	-
<b>1970</b>	339	75	42	<b>456</b>	-	-
<b>1971</b>	403	15	46	<b>464</b>	-	-
<b>1972</b>	370	41	126	<b>537</b>	-	-
<b>1973</b>	270	84	75	<b>429</b>	-	-
<b>1974</b>	180	113	128	<b>421</b>	-	-
<b>1975</b>	68	94	105	<b>267</b>	-	-
<b>1976</b>	92	48	336	<b>476</b>	-	-
<b>1977</b>	1 514	69	318	<b>1 901</b>	-	-
<b>1978</b>	8 341	37	1 323	<b>9 701</b>	-	-
<b>1979</b>	5 737	1 132	2 163	<b>9 032</b>	-	-
<b>1980</b>	1 939	15	1 566	<b>3 520</b>	-	-
<b>1981</b>	2 164	1	237	<b>2 402</b>	25 000	<b>10</b>
<b>1982</b>	156	2	235	<b>393</b>	25 000	<b>2</b>
<b>1983</b>	920	0	104	<b>1 024</b>	25 000	<b>4</b>
<b>1984</b>	1 907	0	180	<b>2 087</b>	25 000	<b>8</b>
<b>1985</b>	2 573	0	545	<b>3 118</b>	25 000	<b>12</b>
<b>1986</b>	3 721	0	226	<b>3 948</b>	25 000	<b>16</b>
<b>1987</b>	906	0	67	<b>973</b>	25,000	<b>4</b>
<b>1988</b>	4 386	129	248	<b>4 763</b>	25,000	<b>19</b>
<b>1989</b>	5 257	1 078	444	<b>6 779</b>	25,000	<b>27</b>
<b>1990</b>	6 105	164	153	<b>6 422</b>	25,000	<b>26</b>
<b>1991</b>	7 166	59	247	<b>7 472</b>	21 300	<b>35</b>
<b>1992</b>	7 851	856	56	<b>8 763</b>	5 750	<b>152</b>
<b>1993</b>	9 398	1 262	237	<b>10 897</b>	10 750	<b>101</b>
<b>1994</b>	592	208	165	<b>966</b>	11 725	<b>8</b>
<b>1995</b>	15	90	47	<b>152</b>	11 725	<b>1</b>
<b>1996</b>	6 265	461	172	<b>6 898</b>	9 850	<b>70</b>
<b>1997</b>	7 399	252	238	<b>7 889</b>	11 725	<b>67</b>
<b>1998</b>	8 749	126	776	<b>9 652</b>	11 725	<b>82</b>

Année	DIVISION			Total	TAC	%
	4R	4S	4T			
<b>1999</b>	4 735	10	166	<b>4 911</b>	12 425	<b>40</b>
<b>2000</b>	5 129	0	0	<b>5 129</b>	12 425	<b>41</b>
<b>2001</b>	741	0	0	<b>741</b>	12 425	<b>6</b>
<b>2002</b>	3 295	77	20	<b>3 392</b>	12 425	<b>27</b>
<b>2003</b>	5 032	0	0	<b>5 032</b>	7 455	<b>68</b>
<b>2004</b>	6 521	0	0	<b>6 521</b>	7 455	<b>87</b>
<b>2005</b>	8 659	305	34	<b>8 998</b>	13 000	<b>69</b>
<b>2006</b>	9 322	2 039	518	<b>11 880</b>	13 000	<b>91</b>
<b>2007</b>	6 097	1 344	471	<b>7 911</b>	13 000	<b>61</b>
<b>2008</b>	7 846	2 126	99	<b>10 071</b>	13 000	<b>77</b>
<b>2009</b>	10 147	527	1 405	<b>12 080</b>	13 000	<b>93</b>
<b>2010</b>	8 769	795	1 258	<b>10 822</b>	13 000	<b>83</b>
<b>2011</b>	9 890	974	1 449	<b>12 314</b>	13 000	<b>95</b>
<b>2012</b>	8 914	478	147	<b>9 539</b>	13 000	<b>73</b>
<b>2013</b>	6 350	236	0	<b>6 587</b>	14 300	<b>46</b>
<b>2014</b>	5 683	20	0	<b>5 703</b>	14 300	<b>40</b>
<b>2015</b>	11 361	107	357	<b>11 825</b>	14 300	<b>83</b>
<b>2016</b>	9 326	78	373	<b>9 777</b>	14 300	<b>68</b>
<b>2017</b>	1 945	19	1	<b>1 965</b>	14 300	<b>14</b>
<b>2018</b>	8 141	356	6	<b>8 503</b>	9 295	<b>91</b>
<b>2019</b>	7 569	427	490	<b>8 487</b>	9 295	<b>91</b>
<b>2020</b>	7 933	1 858	57	<b>9 848</b>	9 295	<b>106</b>

<sup>1</sup> De 1960 à 1978: ICNAF Statistical Bulletins Vol. 10 à 28; De 1979 à 1984: NAFO Statistical Bulletins Vol. 29 à 34

<sup>2</sup> Fichier ZIFF depuis 1985

	MOYENNE			
<b>1960-1969</b>	689	45	87	<b>820</b>
<b>1970-1979</b>	1 731	171	466	<b>2 368</b>
<b>1980-1989</b>	2 393	122	385	<b>2 901</b>
<b>1990-1999</b>	5 828	349	226	<b>6 402</b>
<b>2000-2009</b>	6 279	642	255	<b>7 176</b>
<b>2010-2019</b>	7 795	349	408	<b>8 552</b>
<b>2020<sup>3</sup></b>	7 933	1 858	57	<b>9 848</b>

<sup>3</sup> Données préliminaires

Tableau 3 : Débarquements commerciaux (t) de capelan par zone unitaire des divisions OPANO 4R, 4S et 4T depuis 1985. (INC = inconnu, \* = données préliminaires)

Année	4RA	4RB	4RC	4RD	INC	TOTAL 4R	4SI	4SS	4SV	4SW	4SX	4SY	4SZ	INC	TOTAL 4S	4TF	4TG	4TJ	4TK	4TM	4TN	4TO	4TP	4TQ	INC	TOTAL 4S
1985	169	29	32	0	2 343	2 573	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	219	0	321	0	2	545
1986	1 696	17	1 410	174	424	3 721	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	226	0	0	226
1987	624	96	146	1	40	906	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0	67
1988	1 429	18	20	12	2 907	4 386	0	0	0	124	0	5	0	0	129	0	0	0	0	0	0	0	248	0	0	248
1989	1 897	47	585	76	2 652	5 257	0	0	2	1 075	0	1	0	0	1 078	0	0	0	0	0	0	0	402	7	35	444
1990	1 959	479	925	104	2 639	6 105	0	0	9	155	0	0	0	0	164	0	0	0	0	0	0	0	141	11	0	153
1991	154	82	4 907	2 023	0	7 166	0	0	0	7	0	0	51	0	59	0	0	0	0	65	0	0	160	23	0	247
1992	1 554	1 506	4 675	117	0	7 851	0	0	0	855	0	0	1	0	856	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	56
1993	791	1 543	5 142	1 922	0	9 398	0	0	0	1 262	0	0	0	0	1 262	0	0	0	0	0	108	0	129	0	0	237
1994	10	265	245	72	0	592	0	0	2	205	0	0	0	0	208	0	0	0	0	47	22	0	96	0	0	165
1995	15	0	0	0	0	15	0	0	0	90	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	3	39	5	0	47
1996	630	1 841	3 364	430	0	6 265	0	0	0	415	0	0	46	0	461	0	0	0	0	0	5	5	152	10	0	172
1997	734	2 480	4 171	14	0	7 399	4	0	0	202	0	30	16	0	252	2	5	0	0	7	2	2	214	5	0	238
1998	1 827	3 791	2 550	581	0	8 749	0	0	0	126	0	0	0	0	126	0	0	0	0	0	697	0	0	0	79	776
1999	29	1 675	3 031	0	0	4 735	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	70	77	0	0	0	19	166
2000	0	356	4 773	0	0	5 129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	605	136	0	741	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	115	856	2 323	0	0	3 295	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
2003	513	1 070	3 450	0	0	5 032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	3 630	645	2 185	61	0	6 521	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	5 025	1 028	2 260	346	0	8 659	0	0	0	305	0	0	0	0	305	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	34
2006	6 027	9	2 530	756	0	9 322	66	149	0	1 317	507	0	0	0	2 039	0	0	0	0	0	474	0	43	0	0	518
2007	5 326	6	691	73	0	6 097	0	0	0	1 344	0	0	0	0	1 344	0	0	0	0	0	430	0	41	0	0	471
2008	883	188	2 692	4 083	0	7 846	0	0	0	1 420	0	0	0	706	2 126	0	0	0	0	0	66	0	33	0	0	99
2009	2 570	2 929	4 116	531	0	10 147	0	0	0	527	0	0	0	0	527	0	0	0	0	0	1 367	0	39	0	0	1 405
2010	2 409	4 785	1 442	133	0	8 769	0	0	0	795	0	0	0	0	795	0	0	0	0	0	1 258	0	0	0	0	1 258
2011	3 378	507	4 021	1 985	0	9 890	0	0	0	974	0	0	0	0	974	24	0	0	16	0	1 409	0	0	0	0	1 449
2012	1 418	1 759	5 590	147	0	8 914	0	0	0	478	0	0	0	0	478	0	0	0	0	0	147	0	0	0	0	147
2013	5 557	344	16	378	54	6 350	0	0	0	236	0	0	0	0	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

---

Année	4RA	4RB	4RC	4RD	INC	TOTAL 4R	4SI	4SS	4SV	4SW	4SX	4SY	4SZ	INC	TOTAL 4S	4TF	4TG	4TJ	4TK	4TM	4TN	4TO	4TP	4TQ	INC	TOTAL 4S	
2014	5 197	322	10	154	0	5 683	0	0	0	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	8 048	1 746	1 309	258	0	11 361	0	0	0	107	0	0	0	0	107	0	0	0	0	0	357	0	0	0	0	0	357
2016	6 026	2 425	811	65	0	9 326	0	78	0	0	0	0	0	0	78	0	0	0	0	0	373	0	0	0	0	0	373
2017	223	1 481	240	0	0	1 945	0	0	0	19	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
2018	2 375	2 633	2 988	145	0	8 141	0	0	0	356	0	0	0	0	356	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	6	
2019*	3 029	2 500	1 598	442	0	7 569	0	0	0	427	0	0	0	0	427	0	0	0	0	0	480	0	11	0	0	490	
2020*	2 441	1 945	2 978	570	0	7 933	0	0	0	1 856	0	1	0	0	1 858	0	0	0	0	0	0	0	53	0	4	57	

Tableau 4 : Débarquements commerciaux (t) de capelan par engin de pêche dans les divisions 4RST de l'OPANO depuis 1985.

Année	Senne bourse <65	Senne bourse >=65	Trappe	Senne Tuck	Divers	Total
1985	36	2 519	3	0	560	3 118
1986	61	3 455	82	0	349	3 948
1987	80	761	57	0	75	973
1988	33	2 907	1 494	0	329	4 763
1989	464	2 615	3 166	0	535	6 779
1990	2 576	1 598	1 700	0	548	6 422
1991	1 729	5 288	161	0	294	7 472
1992	2 848	3 925	1 911	0	80	8 763
1993	3 559	3 767	3 387	0	184	10 897
1994	432	217	210	0	107	966
1995	0	0	103	0	49	152
1996	2 883	2 596	1 306	0	113	6 898
1997	3 787	2 724	1 204	0	175	7 889
1998	3 295	3 186	2 435	0	736	9 652
1999	1 834	2 957	11	0	110	4 911
2000	1 985	3 143	1	0	0	5 129
2001	176	565	0	0	0	741
2002	1 814	1 481	7	0	90	3 392
2003	2 234	2 419	379	0	0	5 032
2004	2 128	2 511	1 694	0	188	6 521
2005	1 812	3 673	3 073	324	116	8 998
2006	2 955	4 380	3 562	788	193	11 879
2007	2 727	2 370	2 151	530	133	7 911
2008	3 506	3 410	2 135	967	54	10 071
2009	3 259	4 186	2 837	1 657	141	12 080
2010	3 251	3 946	2 067	1 558	0	10 822
2011	3 475	4 285	3 189	1 271	93	12 314
2012	3 617	2 951	684	2 204	82	9 539
2013	2 461	2 173	906	1 047	0	6 587
2014	2 537	1 129	370	1 477	190	5 703
2015	3 142	3 867	940	3 834	41	11 825
2016	3 257	3 780	623	2 116	0	9 777
2017	654	802	25	483	0	1 965
2018	2 729	2 213	951	2 462	148	8 503
2019*	2 466	2 759	204	3 058	0	8 487
2020*	3 657	2 340	417	3 175	259	9 848
<b>Moyenne 1985-2018</b>	<b>2 098</b>	<b>2 700</b>	<b>1 259</b>	<b>609</b>	<b>168</b>	<b>6 835</b>

\* Données préliminaires

Tableau 5 : Résultats du modèle multiplicatif utilisé pour standardiser les PUE (indice de performance) de la pêche commerciale au capelan à la senne bourse et à la senne « Tuck » dans la division 4R de l'OPANO. Les abréviations suivantes sont utilisées : dl = degré de liberté ; SC = somme des carrés ; Pr = probabilité ; ET = écart-type.

Tableau ANOVA				
	dl	SC	F	Pr(>F)
ANNÉE	33,0	712,7	31,675	< 2e-16 ***
MOIS	2,0	19	13,906	9,5e-7 ***
LONGUEUR_CL	5,0	1290,4	378,512	< 2e-16 ***
ZONE_UNITAIRE	3,0	83,9	41,036	< 2e-16 ***
ENGIN_PÊCHE	1,0	126	184,732	< 2e-16 ***
Résidus	5104,0	3480	-	- -

Signif. : 0 \*\*\* 0.001 \*\* 0.01 \* 0.05

Modèle: lpu ~ ANNÉE + MOIS + ZONE_UNITAIRE + LONGUEUR_CL					
Résidus:	Min,	1Q	Médiane	3Q	Max.
Coefficients:					
	Estimé	ET	Valeur t	Pr(> t )	
Ordonnée à l'origine	1,008	0,117	8,606	< 2e-16	***
ANNÉE1987	-0,031	0,187	-0,163	0,870	
ANNÉE1988	0,457	0,592	0,772	0,440	
ANNÉE1989	1,069	0,264	4,044	0,000	***
ANNÉE1990	0,364	0,246	1,479	0,139	
ANNÉE1991	0,855	0,119	7,198	0,000	***
ANNÉE1992	0,481	0,108	4,463	0,000	***
ANNÉE1993	0,310	0,106	2,929	0,003	**
ANNÉE1994	0,096	0,185	0,519	0,604	
ANNÉE1996	-0,057	0,103	-0,554	0,580	
ANNÉE1997	0,083	0,105	0,792	0,428	
ANNÉE1998	0,538	0,109	4,956	0,000	***
ANNÉE1999	0,442	0,114	3,886	0,000	***
ANNÉE2000	0,450	0,114	3,956	0,000	***
ANNÉE2001	0,539	0,211	2,549	0,011	*
ANNÉE2002	0,548	0,120	4,553	0,000	***
ANNÉE2003	0,519	0,115	4,522	0,000	***
ANNÉE2004	0,391	0,111	3,517	0,000	***
ANNÉE2005	0,529	0,108	4,908	0,000	***
ANNÉE2006	0,838	0,107	7,823	0,000	***
ANNÉE2007	0,755	0,116	6,538	0,000	***
ANNÉE2008	0,977	0,114	8,545	< 2e-16	***
ANNÉE2009	0,948	0,110	8,647	< 2e-16	***
ANNÉE2010	1,248	0,114	10,971	< 2e-16	***
ANNÉE2011	1,310	0,117	11,232	< 2e-16	***
ANNÉE2012	1,094	0,111	9,851	< 2e-16	***
ANNÉE2013	1,475	0,124	11,913	< 2e-16	***
ANNÉE2014	1,422	0,124	11,446	< 2e-16	***
ANNÉE2015	1,343	0,109	12,315	< 2e-16	***
ANNÉE2016	1,250	0,113	11,089	< 2e-16	***
ANNÉE2017	1,028	0,157	6,567	0,000	***
ANNÉE2018	1,347	0,116	11,648	< 2e-16	***
ANNÉE2019	1,267	0,112	11,281	< 2e-16	***
ANNÉE2020	1,221	0,110	11,087	< 2e-16	***
MOIS7	0,134	0,041	3,279	0,001	**
MOIS8	0,209	0,189	1,102	0,270	
LONGUEUR_CL2	0,388	0,071	5,464	0,000	***
LONGUEUR_CL3	0,704	0,074	9,518	< 2e-16	***
LONGUEUR_CL4	1,485	0,078	19,027	< 2e-16	***
LONGUEUR_CL5	1,608	0,080	19,986	< 2e-16	***
LONGUEUR_CL6	1,501	0,095	15,790	< 2e-16	***
ZONE_UNITAIRE4Rb	0,125	0,045	2,793	0,005	**
ZONE_UNITAIRE4Rc	0,353	0,044	8,093	0,000	***

---

Modèle:	lpue ~ ANNÉE + MOIS + ZONE_UNITAIRE + LONGUEUR_CL				
Résidus:	Min,	1Q	Médiane	3Q	Max.
ZONE_UNITAIRE4Rd	0,292	0,060	4,855	0,000	***
ENGIN_PÊCHE31	0,492	0,036	13,592	< 2e-16	***
ET Résidus: 0,8257 sur 5104 dl					
R2 multiple: 0,3907, R2 ajusté: 0,3855					
F: 74,4 sur 44 et 5104 dl, p: <2,2E-16					

---

Tableau 6 : Prises accessoires de capelan dans la pêche à la crevette (en kg) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, de 2000 à 2020 (Voir Annexe 1: Zones de pêche à la crevette dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. (ND : non disponible)

Année	ZONE DE PÊCHE À LA CREVETTE (ZPC)								
	12	10	10	10	10	9	9	9	8
	UNITÉ DE GESTION OPANO								
	4Tp 4Tq	4To 4Tn 4Tk	4Tq 4Sz	4Si 4Sy	4Ss	4Tf 4Tk	4Ss	4Sx 4sy 4Sv	4Sv 4Ra 4Rb 4Rc 4R
2000	4 723	5 189	33 021	3 461	30 396	1 785	9 901	12 489	25 574
2001	2 023	3 642	12 965	2 325	8 225	42	2 266	5 718	39 999
2002	678	1 759	15 037	3 472	56 865	490	3 947	25 922	200 824
2003	1 866	10 283	19 371	1 392	65 348	40	6 044	1 764	31 734
2004	440	2 199	13 482	1 247	137 677	221	9 728	2 541	144 647
2005	2 972	1 097	7 131	15 586	53 059	171	8 451	3 590	125 892
2006	393	5 086	21 064	5 329	17 334	29	3 461	28 797	14 113
2007	1 967	2 064	7 807	3 162	35 326	5	602	38 244	4 380
2008	720	6 585	10 984	1 231	14 011	2	211	30 664	29 581
2009	3 724	4 183	41 938	4 531	10 971	2	1 287	16 266	241 633
2010	5 307	6 463	11 756	4 855	34 098	ND	412	63 368	29 176
2011	1 210	96 941	11 786	16 674	47 746	ND	703	26 509	12 077
2012	531	20 354	34 654	8 917	34 755	10	95	26 883	23 344
2013	7 342	13 059	29 155	16 058	10 839	21	24	20 276	14 662
2014	3 155	1 675	12 443	3 090	606	ND	ND	4 464	11 879
2015	ND	2 311	8 199	1 165	140	ND	ND	71 426	728
2016	3 777	4 950	12 262	6 397	94	ND	ND	24 711	33 011
2017	17 910	807	7 121	2 477	15	ND	ND	20 075	30 943
2018	39 343	110	77 600	3 149	ND	ND	111	4 073	7 463
2019	33 708	3	17 460	4 814	ND	ND	ND	30 597	1 642
2020	ND	ND	96 354	1 405	ND	ND	ND	879	1 095

Tableau 6 (suite)

	ZONE DE PÊCHE À LA CREVETTE (ZPC)				TOTAL POUR L'ESTUAIRE ET LE NORD DU GOLFE
	TOTAL PAR ZPC				
	12	10	9	8	
2000	4 723	72 067	24 174	25 574	126 538
2001	2 023	27 158	8 025	39 999	77 205
2002	678	77 133	30 359	200 824	308 994
2003	1 866	96 393	7 848	31 734	137 841
2004	440	154 605	12 490	144 647	312 182
2005	2 972	76 873	12 212	125 892	217 949
2006	393	48 813	32 288	14 113	95 607
2007	1 967	48 359	38 851	4 380	93 557
2008	720	32 811	30 877	29 581	93 988
2009	3 724	61 623	17 555	241 633	324 534
2010	5 307	57 172	63 780	29 176	155 436
2011	1 210	173 148	27 213	12 077	213 648
2012	531	98 680	26 988	23 344	149 542
2013	7 342	69 111	20 320	14 662	111 436
2014	3 155	17 814	4 464	11 879	37 312
2015	ND	11 815	71 426	0 728	83 969
2016	3 777	23 703	24 711	33 011	85 201
2017	17 910	10 419	20 075	30 943	79 347
2018	39 343	80 858	4 184	7 463	131 848
2019	33 708	22 278	30 597	1 642	88 224
2020	NA	97 759	879	1 095	99 732

Tableau 7 : Nombre (#) d'échantillons récoltés et de capelans mesurés par les échantillonneurs à quai dans les divisions OPANO 4RST depuis 1984.

Année	# échantillons			# poissons			# total d'échantillons 4RST	# Total de poissons 4RST
	4R	4T	4S	4R	4T	4S		
1984	6	0	1	1193	0	351	7	1544
1985	7	0	1	1954	0	375	8	2329
1986	12	5	9	3072	1163	2077	26	6312
1987	3	3	7	826	740	1766	13	3332
1988	17	9	17	4484	2078	4405	43	10967
1989	10	5	6	2470	1331	1506	21	5307
1990	10	17	28	2585	4469	7448	55	14502
1991	8	14	11	2036	3517	2826	33	8379
1992	9	12	10	2302	3130	2555	31	7987
1993	12	10	5	3141	2626	1247	27	7014
1994	1	10	7	256	2616	1657	18	4529
1995	6	15	11	1606	4333	2986	32	8925
1996	13	15	15	3479	6200	3811	43	13490
1997	10	29	25	2575	7322	6433	64	16330
1998	9	8	5	2245	2080	1359	22	5684
1999	9	2	8	2448	515	2212	19	5175
2000	6	0	3	1553	0	553	9	2106
2001	2	0	0	478	0	0	2	478
2002	7	0	0	1974	0	0	7	1974
2003	9	5	12	2367	1177	3270	26	6814
2004	8	6	4	2070	1524	1015	18	4609
2005	7	10	9	1053	1523	1702	26	4278
2006	10	3	4	1980	542	1019	17	3541
2007	7	3	4	1959	570	981	14	3510
2008	7	4	2	1360	770	517	13	2647
2009	15	4	5	2640	733	819	24	4192
2010	6	8	17	1032	1317	3261	31	5610
2011	4	7	7	722	1189	1277	18	3188
2012	10	3	9	1941	486	1507	22	3934
2013	7	3	13	1333	504	2137	23	3974
2014	4	4	8	783	717	1240	16	2740
2015	7	9	11	1752	1512	1810	27	5074
2016	6	4	19	1047	627	3433	29	5107
2017	4	5	5	723	871	923	14	2517
2018	9	19	19	1620	3144	3403	47	8167
2019	7	12	11	1189	1895	1744	30	4828
2020	0	8	5	0	1355	780	13	2135

Tableau 8 : Nombre (#) de capelans récoltés par les échantillonneurs à quai et analysés en laboratoire depuis 1984.

Année	# d'échantillons			# de poissons			# total d'échantillons 4RST	# total de poissons 4RST
	4R	4T	4S	4R	4T	4S		
1984	6	0	1	191	0	50	7	241
1985	7	0	1	235	0	31	8	266
1986	12	5	9	164	62	98	26	324
1987	3	3	7	114	80	172	13	366
1988	17	9	17	513	188	376	43	1077
1989	10	5	6	208	401	204	21	813
1990	10	17	27	177	222	207	54	606
1991	8	14	11	129	173	157	33	459
1992	9	12	10	169	85	113	31	367
1993	12	10	5	202	157	67	27	426
1994	1	10	8	17	509	306	19	832
1995	6	15	11	202	148	127	32	477
1996	13	15	15	169	162	170	43	501
1997	10	29	25	169	339	343	64	851
1998	9	8	5	139	120	52	22	311
1999	9	2	8	241	36	100	19	377
2000	8	0	3	661	0	58	11	719
2001	2	0	0	54	0	0	2	54
2002	7	0	0	204	0	0	7	204
2003	9	5	12	159	77	135	26	371
2004	8	6	4	238	107	95	18	440
2005	7	10	9	211	176	226	26	613
2006	10	3	4	302	50	94	17	446
2007	7	3	4	218	49	72	14	339
2008	7	4	2	211	60	40	13	311
2009	15	4	5	237	70	66	24	373
2010	6	8	17	157	128	243	31	528
2011	4	7	7	158	148	258	18	564
2012	10	3	9	252	52	109	22	413
2013	7	5	13	204	77	166	25	447
2014	4	6	8	170	61	90	18	321
2015	7	9	11	217	132	141	27	490
2016	6	4	20	177	60	280	30	517
2017	4	5	5	144	71	55	14	270
2018	9	19	19	238	220	365	47	823
2019	7	12	11	209	162	131	30	502
2020	0	8	5	0	134	51	13	185

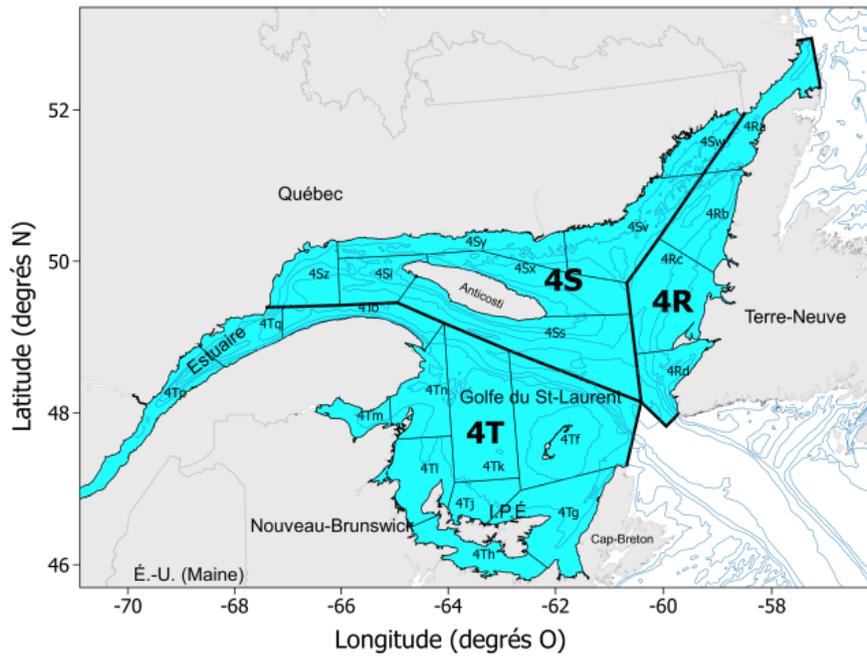
---

Tableau 9 : Nombre (#) d'échantillons biologiques et nombre de poissons par année recueillis dans les relevés plurispécifiques au chalut de fond (sGSL : sud du golfe du Saint-Laurent ; nGSL : nord du golfe du Saint-Laurent) et envoyés à l'IML pour des mesures biologiques détaillées.

Année	# d'échantillons		# de poissons	
	sGSL	nGSL	sGSL	nGSL
2018	-	2	-	131
2019	-	37	-	1069
2020	13	21	403	689

## FIGURES

A)



B)

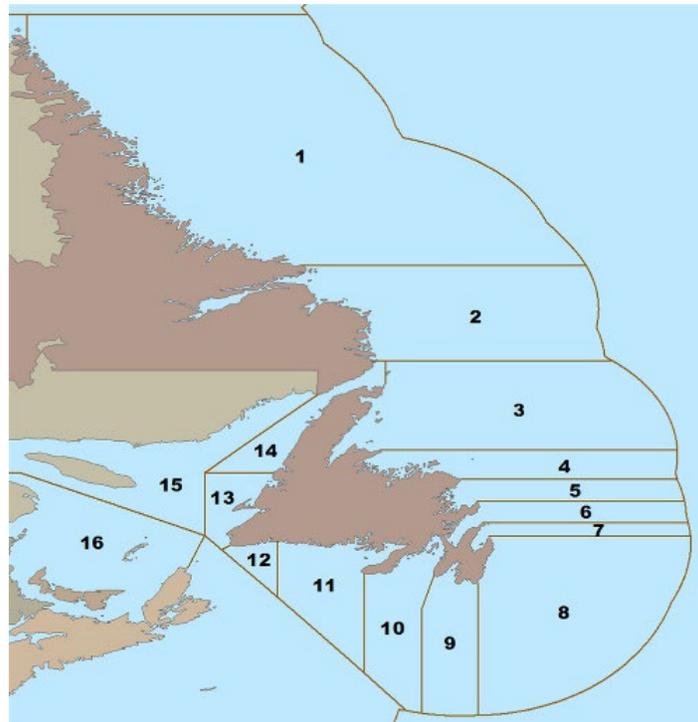


Figure 1 : Cartes A) des sous-divisions OPANO dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent et B) des zones de pêches au capelan.

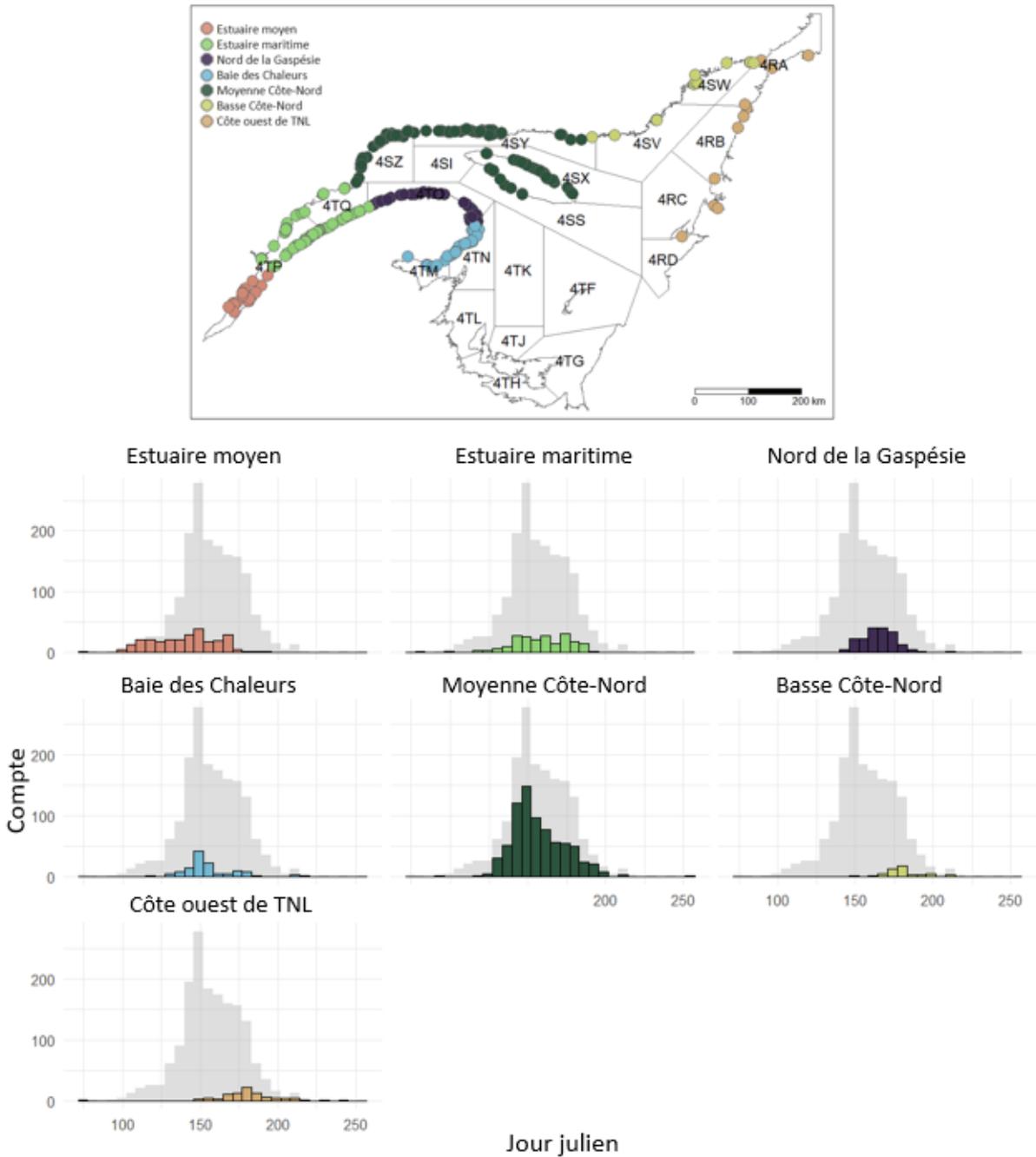


Figure 2 : Carte présentant les observations de fraie la plage, les régions et les sous-divisions de l'OPANO (graphique du haut) du Réseau d'observateurs du capelan (source : [OGSL](#)) et histogrammes des activités de fraie observées, classées par semaine (graphique du bas). Dans le graphique du bas, la somme de toutes les observations par semaine est présentée en gris et les histogrammes colorés représentent les observations désagrégées par région.

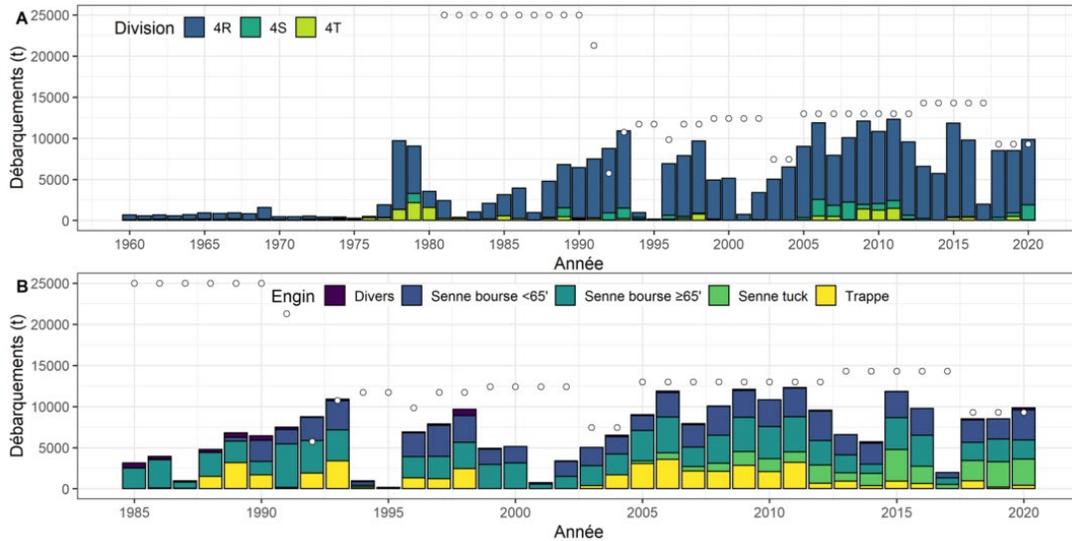


Figure 3 : Débarquements de capelan (t) par (A) division de l'OPANO de 1960 à 2020 et (B) par principaux engins de pêche pour la période 1985-2020. Les ronds blancs représentent le TAC. Les débarquements de 2019 et 2020 sont préliminaires.

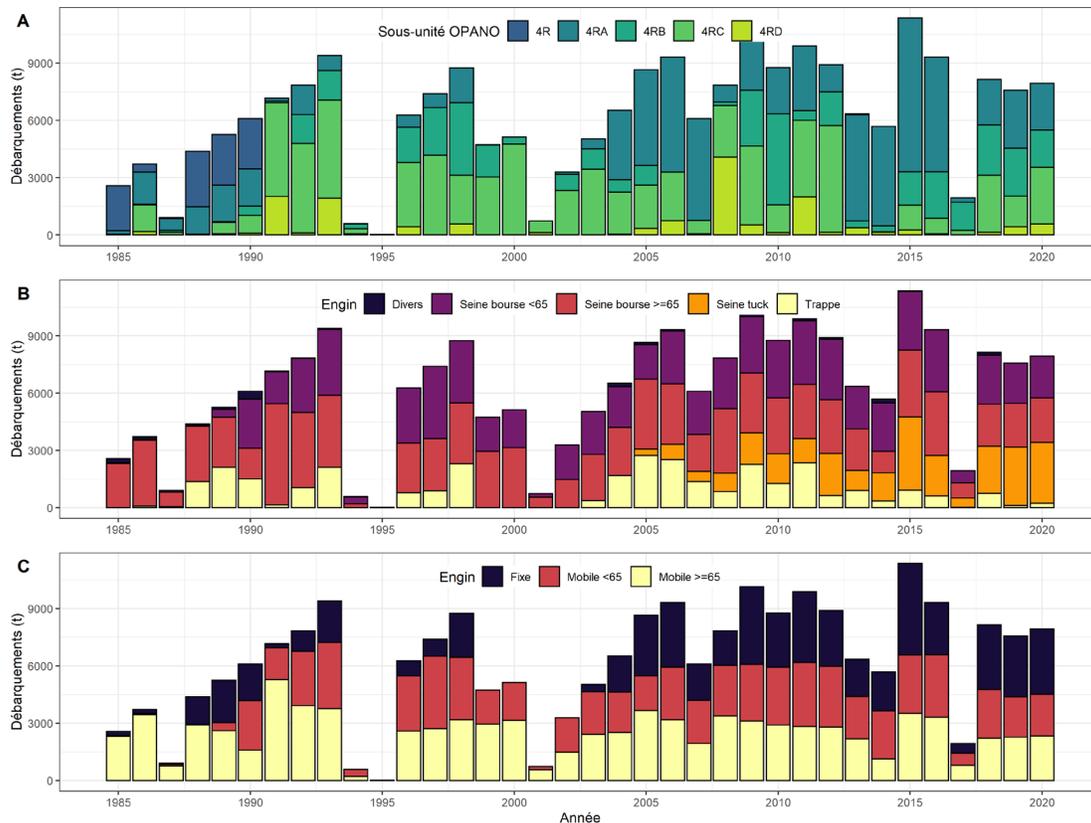


Figure 4 : Débarquements commerciaux annuels (t) de capelan dans la division 4R de l'OPANO de 1985 à 2020. A) Débarquements par sous-division de l'OPANO. B) Débarquements par principal type d'engin de pêche. C) Débarquements divisés selon l'allocation existante. Les débarquements pour 2019 et 2020 sont préliminaires.

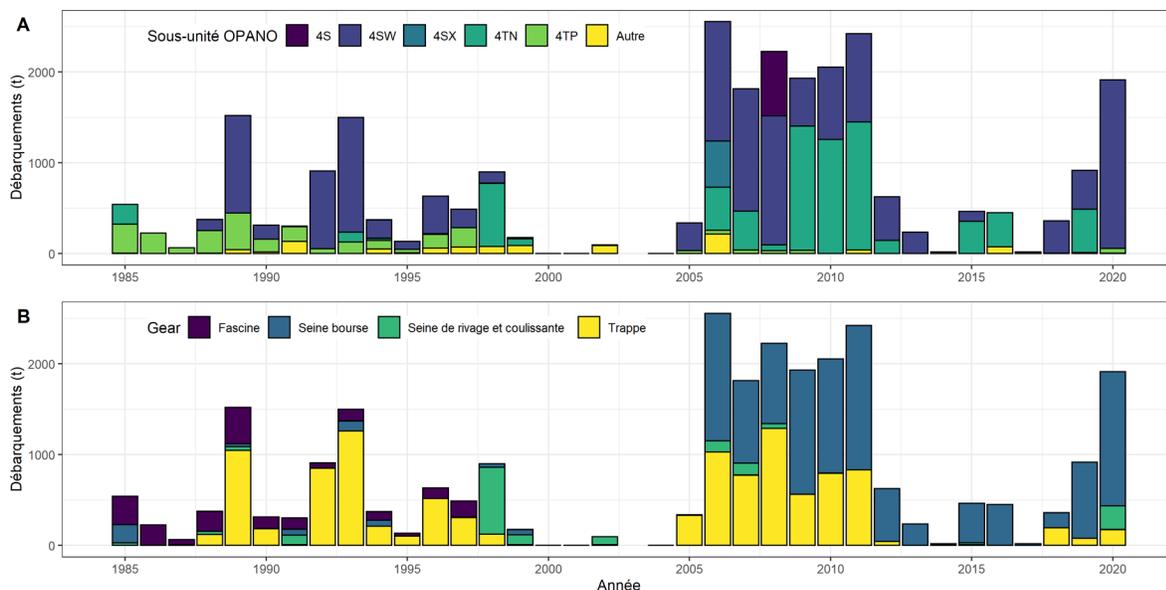


Figure 5 : Débarquements annuels (t) de capelan dans la pêche commerciale dans les divisions 4S et 4T de l'OPANO de 1985 à 2020. A) Débarquements par subdivisions de l'OPANO. B) Débarquements par principaux types d'engins de pêche. Les débarquements pour 2019 et 2020 sont préliminaires.

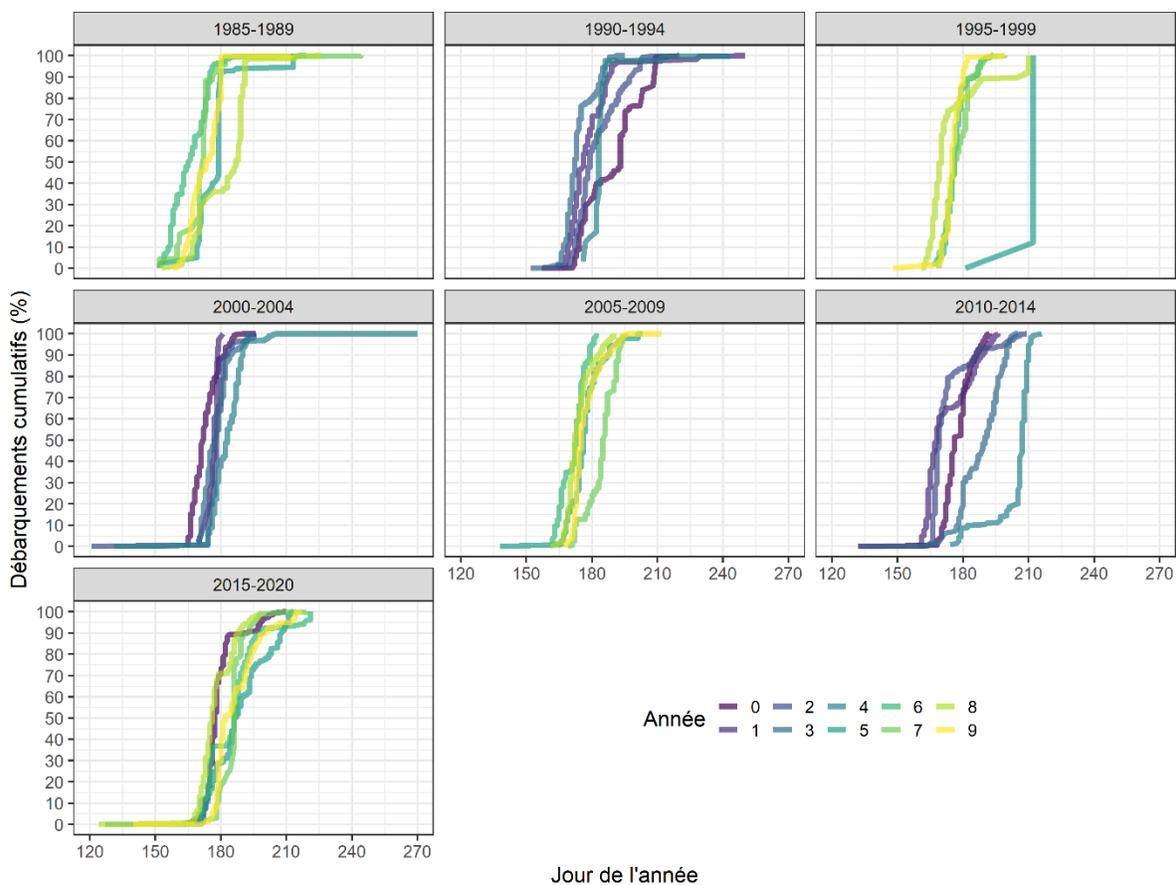


Figure 6 : Débarquements cumulatifs de la pêche commerciale (%) en fonction du jour de l'année, pour la division 4R de l'OPANO. Les couleurs des lignes progressent du violet au jaune en fonction de l'année de la décennie (0-9).

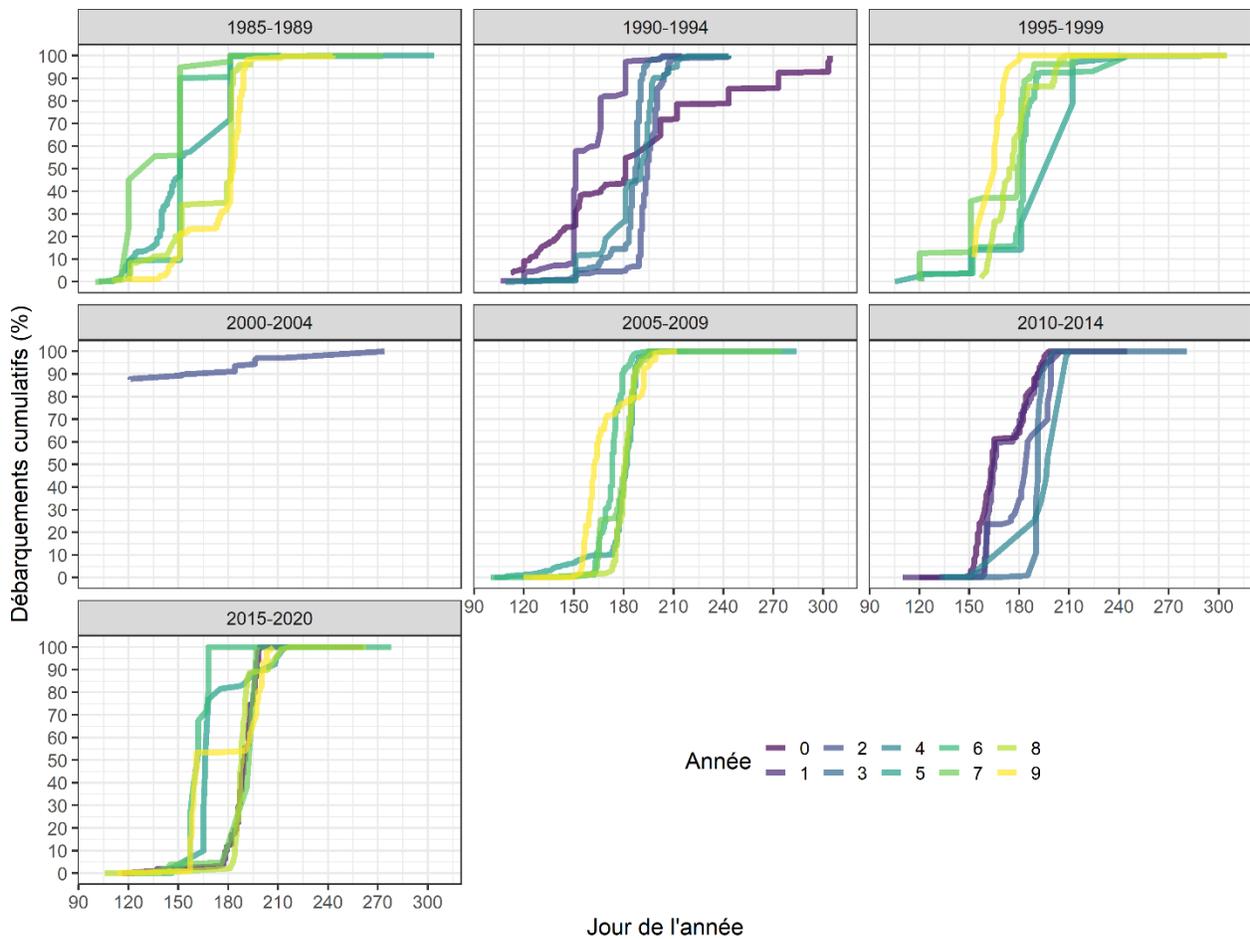


Figure 7 : Débarquements cumulatifs de la pêche commerciale (%) en fonction du jour de l'année, pour la division 4ST de l'OPANO. Les couleurs des lignes progressent du violet au jaune en fonction de l'année de la décennie (0-9).

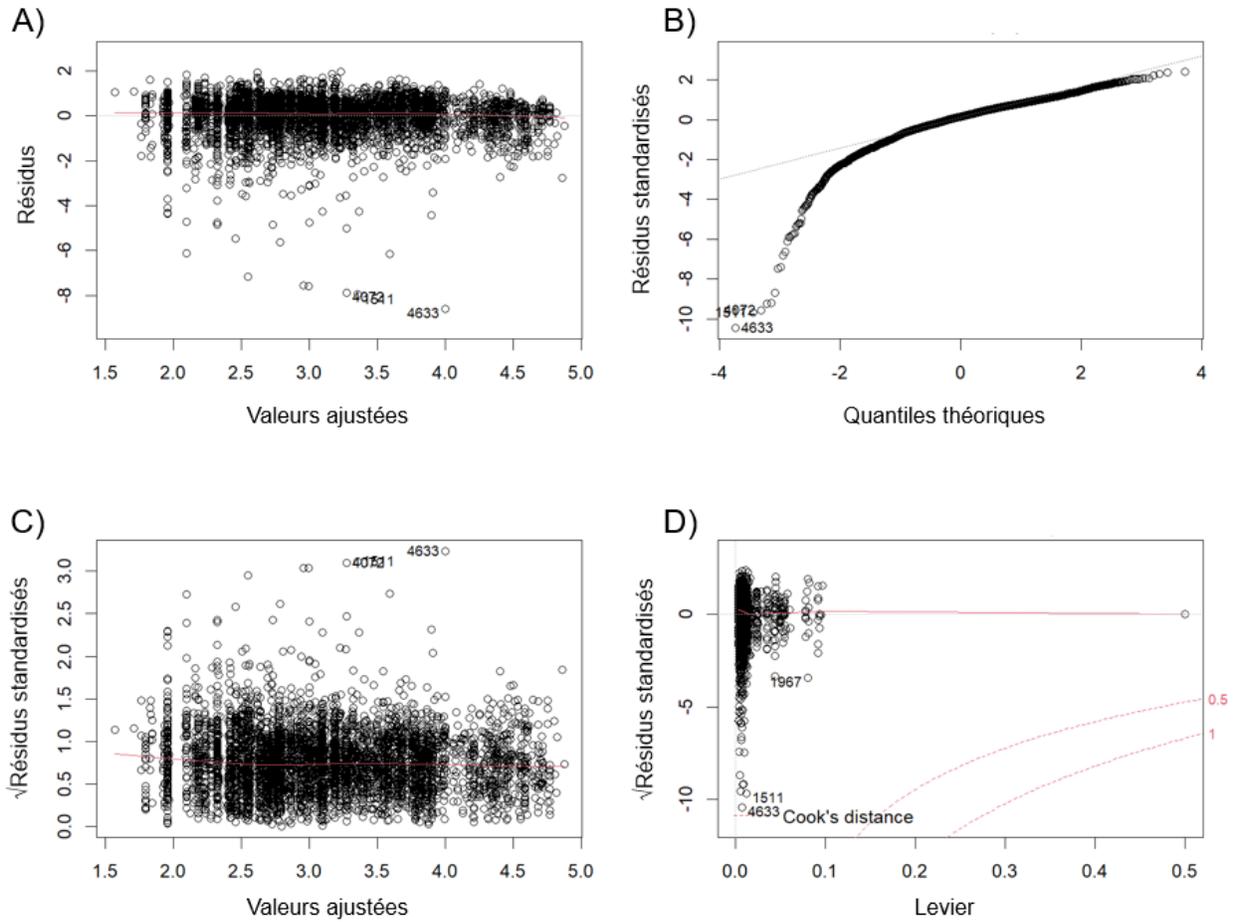


Figure 8 : Diagnostic du modèle multiplicatif utilisé pour standardiser les PUE (indice de performance) de la pêche au capelan à la senne bourse et à la senne « Tuck » dans la division 4R de l'OPANO. (A : résidus par rapport aux valeurs ajustées du modèle, B : graphique quantile des résidus standardisés, C : racine carrée des valeurs absolues des résidus standardisés par rapport aux valeurs ajustées du modèle et D : graphique des résidus standardisés par rapport au levier et aux distances de Cook de 0,5 et 1).

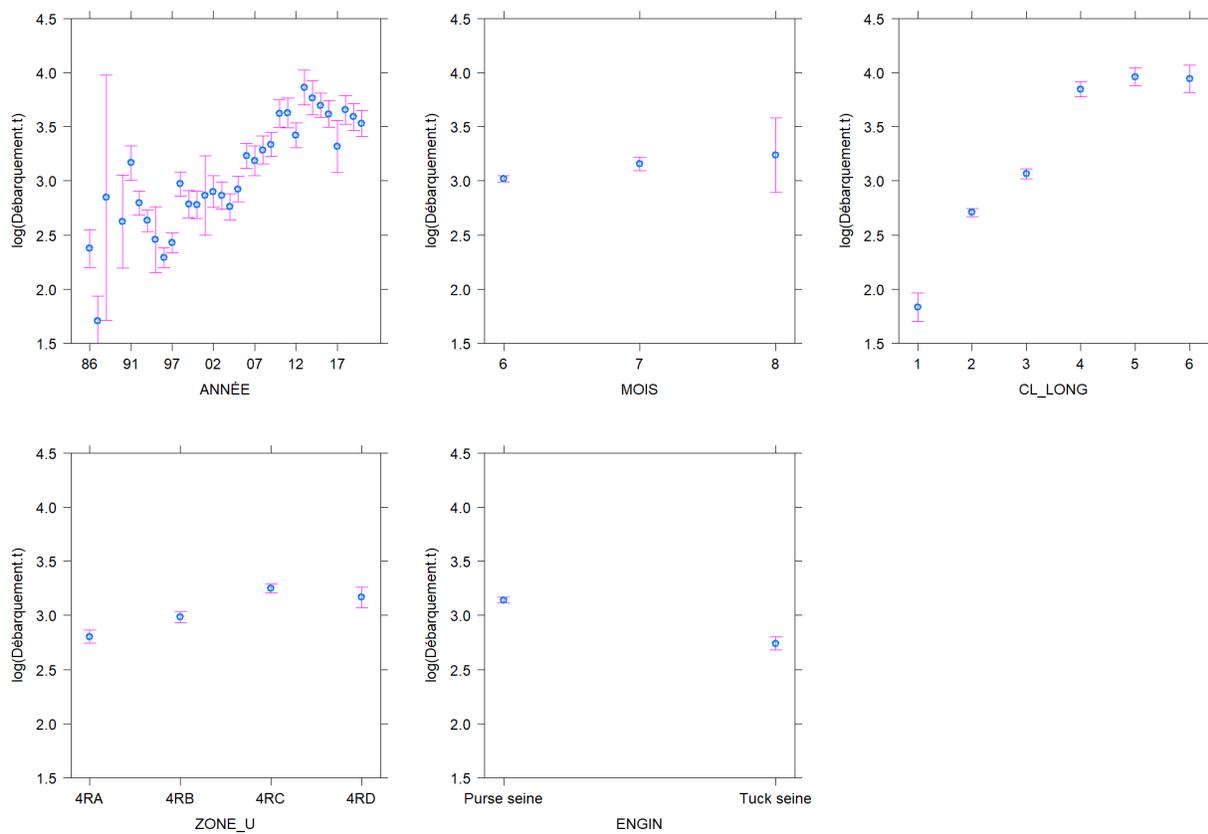


Figure 9 : Effets et écarts-types des différents niveaux de facteurs de standardisation sur l'indice de performance de la pêche commerciale au capelan dans la division 4R de l'OPANO. Les axes des ordonnées sont exprimés sur l'échelle des prédicteurs linéaires. (LENG\_CL : catégorie de longueur du bateau; U\_AREA : sous-division de l'OPANO).

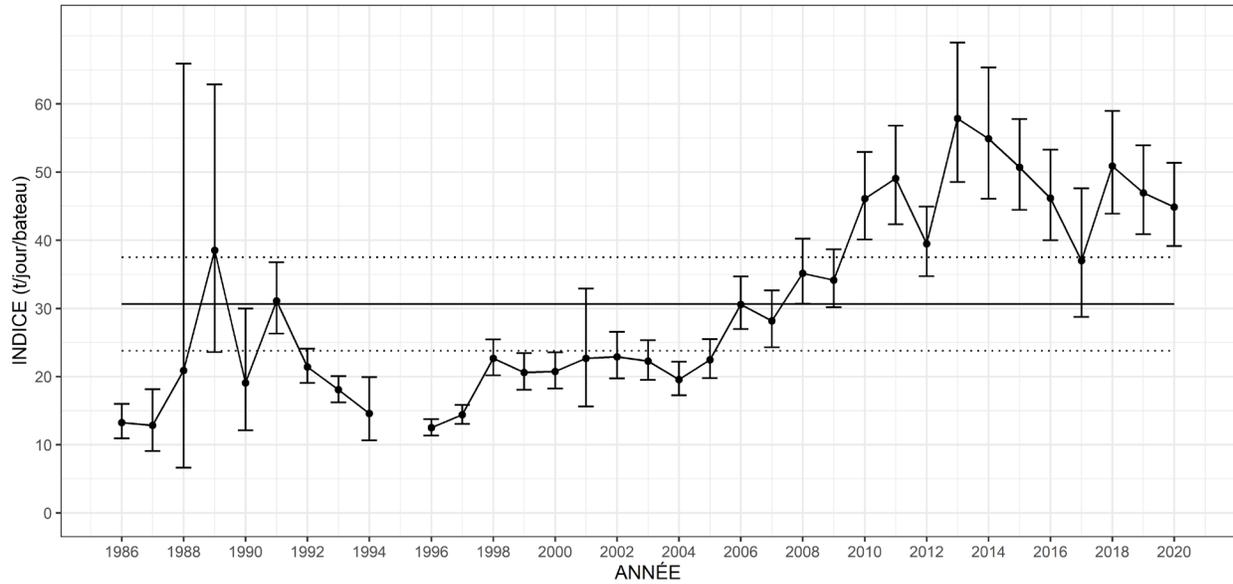


Figure 10 : Performance (t/jour/bateau) de la pêche à la senne bourse et à la senne « Tuck » sur la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO), mesuré à l'aide d'un indice standardisé des captures par unité d'effort. Les niveaux de référence utilisés pour la standardisation sont les suivants : MOIS = 6; LENG\_CL = 2; U\_AREA = 4Rc; ENGIN = 31. La ligne horizontale pleine représente la moyenne de la série et les lignes en pointillés représentent la moyenne  $\pm 0,5$  écart-type. Les lignes verticales des estimations ponctuelles sont les intervalles de confiance à 95 %.

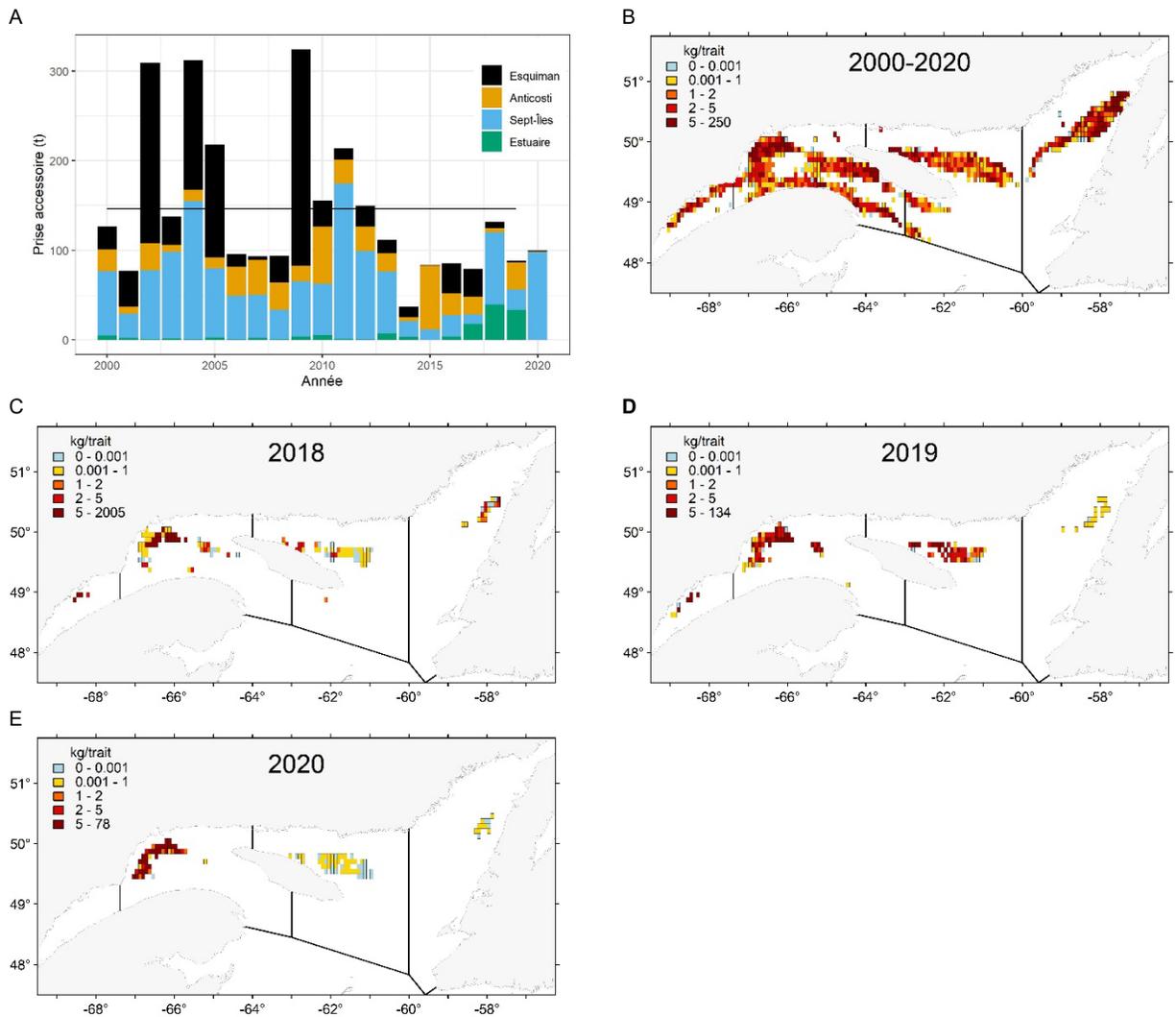


Figure 11 : A) Estimations annuelles des prises accessoires de capelan (t) dans la pêche à la crevette dans le golfe du Saint-Laurent. B) Distribution géographique des prises accessoires de capelan représentées par des estimations en kg/trait dans des cellules de 5 minutes par 5 minutes pour les années 2000-2020, (C) 2018, (D) 2019 et (E) 2020. Source : H. Bourdages, MPO communication personnelle.

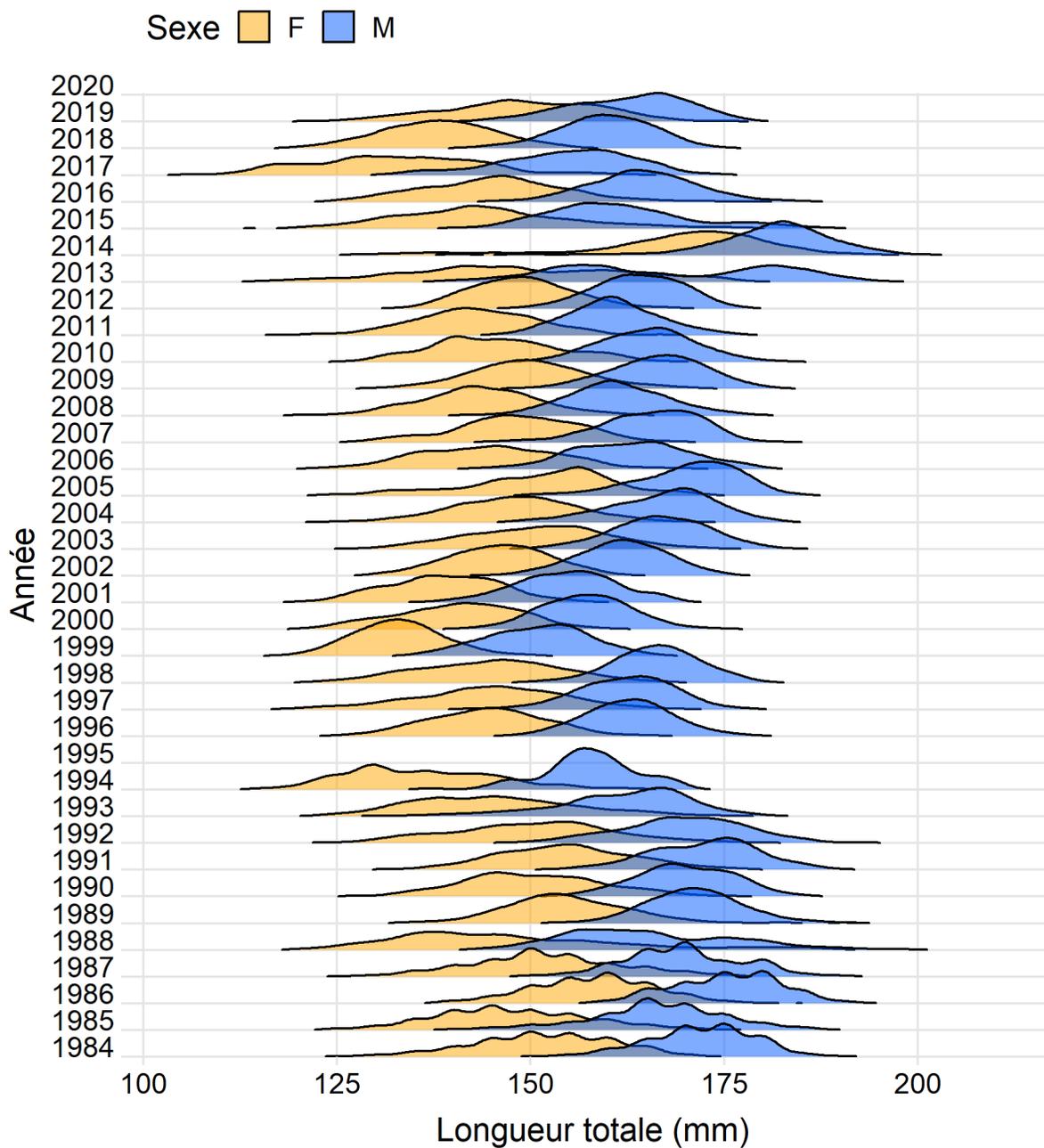


Figure 12 : Composition en longueur totale (mm) [estimations de la densité par la méthode du noyau] des femelles et des mâles capturés avec des sennes (bourses et « Tuck ») dans la division 4R de l'OPANO de 1984 à 2020. Aucun échantillon n'était disponible en 1995 et 2020.

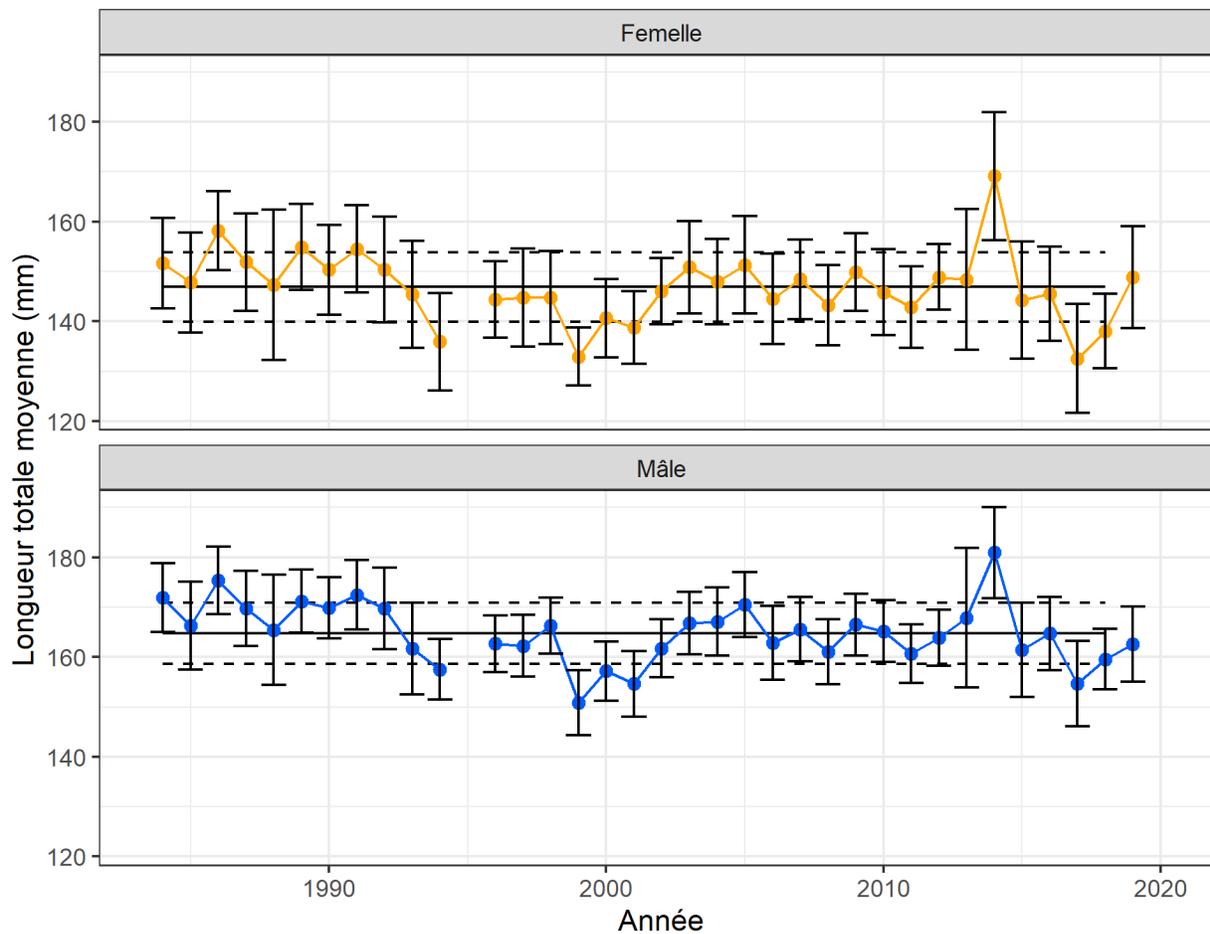


Figure 13 : Longueur totale moyenne (mm) des capelans femelles et mâles capturés à l'aide de sennes (bourse et « Tuck ») dans la division 4R de l'OPANO depuis 1984. Les lignes horizontales indiquent les moyennes de la période 1984-2018  $\pm$  1 écart-type pour la division 4R. Les barres d'erreur représentent les écarts types annuels.

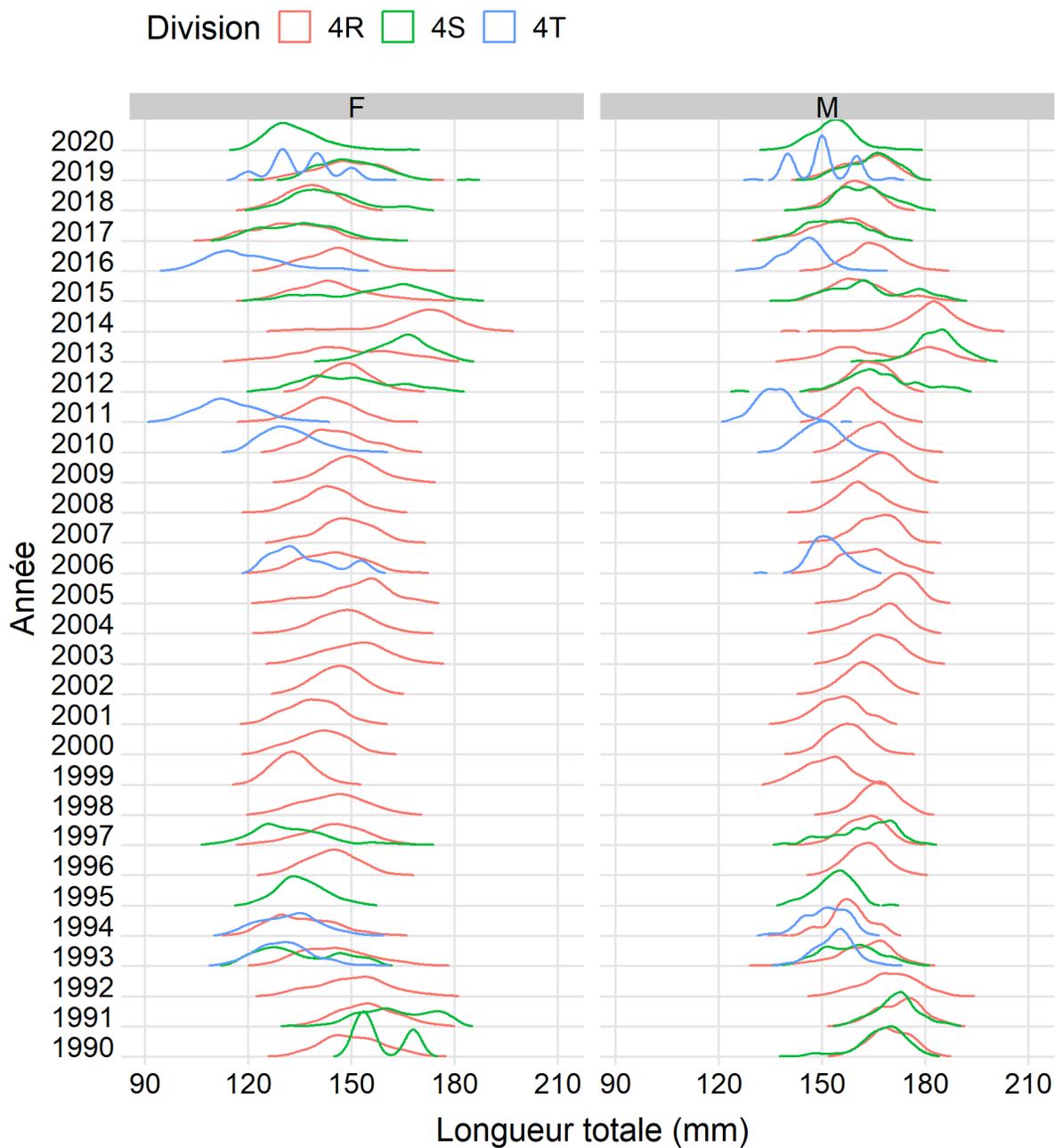


Figure 14 : Composition de la longueur totale (mm) [estimations de la densité par la méthode du noyau] des femelles et des mâles capturés avec des sennes (bourse et « Tuck ») dans les divisions 4R, 4S et 4T de l'OPANO de 1990 à 2020.

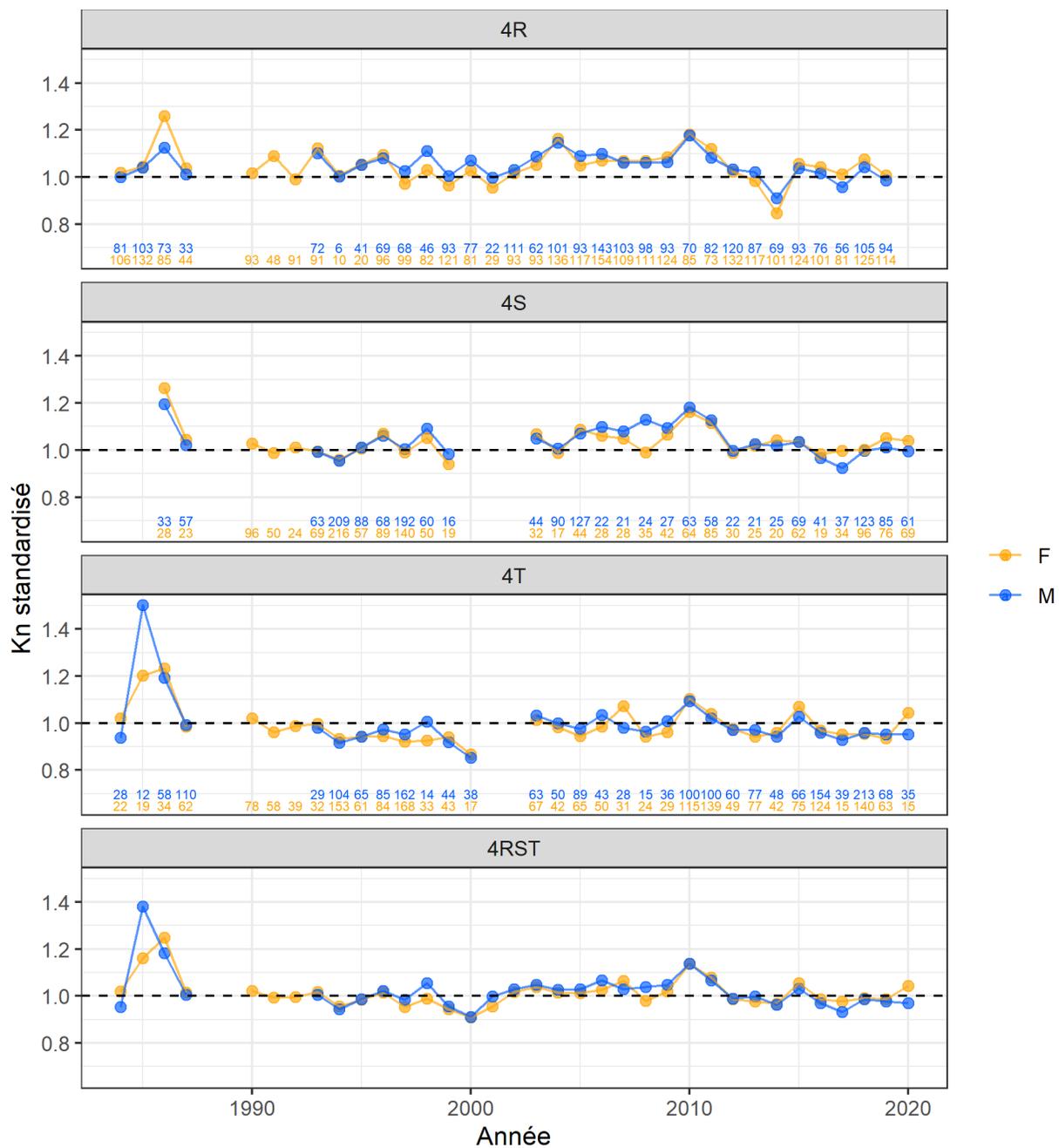


Figure 15 : Facteur de condition relative annuel standardisé (Kn) des mâles (en bleu) et des femelles (en jaune) provenant d'échantillons de la pêche commerciale envoyés à l'Institut Maurice-Lamontagne. La valeur de Kn a été standardisée pour les niveaux de référence suivants : engin = senne (tous les types), mois = juin. Le nombre de poissons par sexe est indiqué en abscisse.

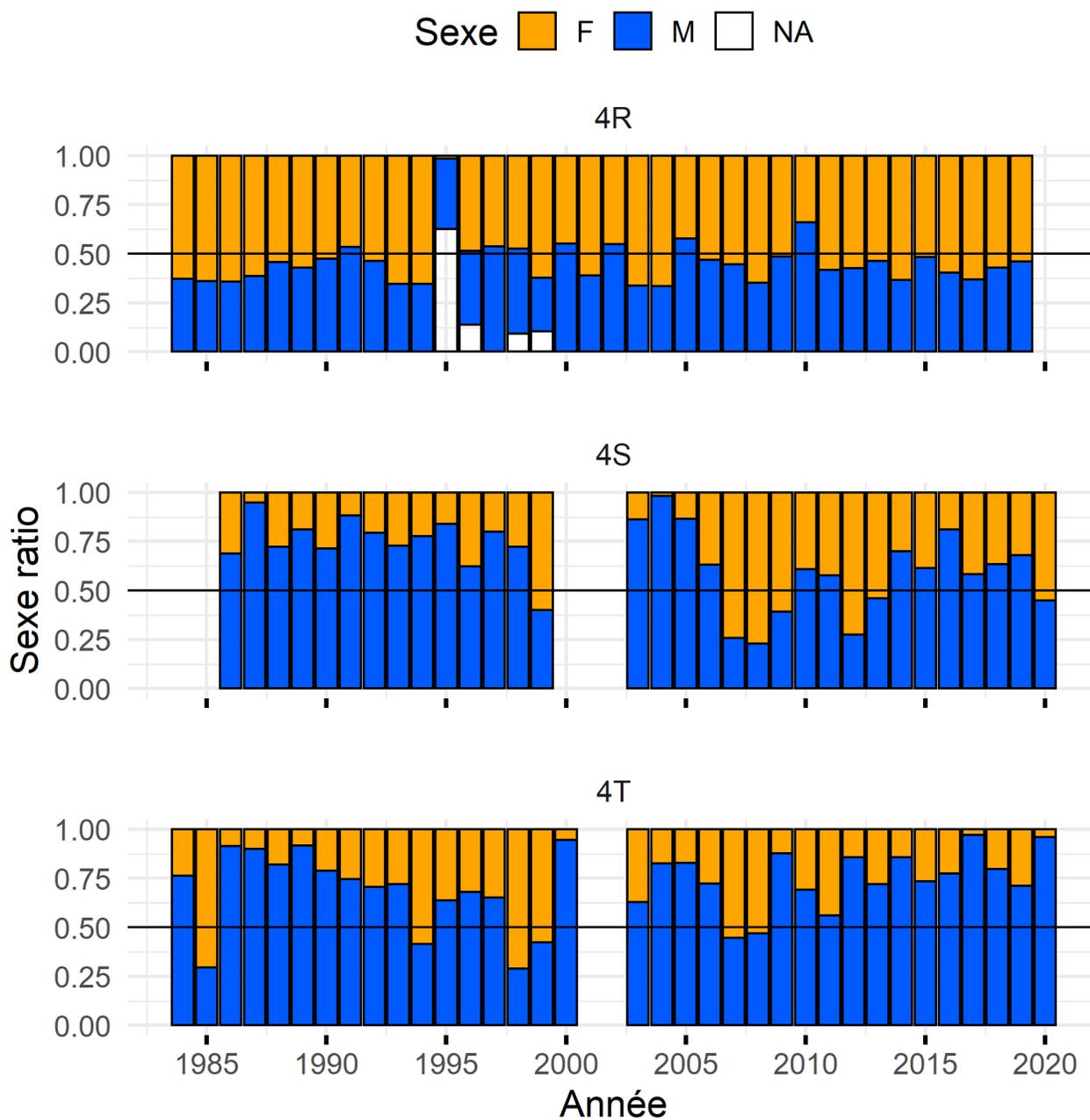


Figure 16 : Rapport des sexes annuel dans les données de la pêche commerciale de fréquence de longueur du capelan, par division de l'OPANO. (NA : non disponible).

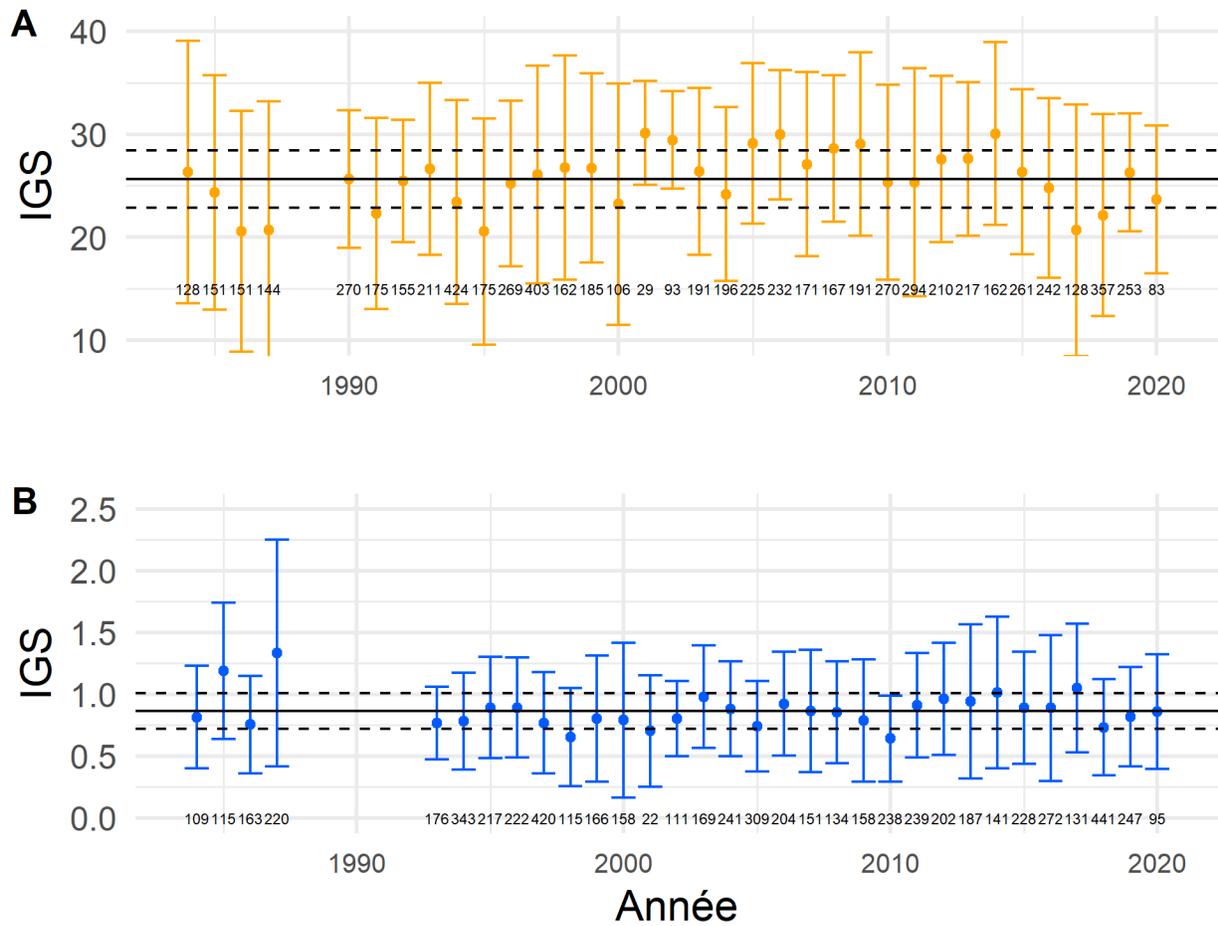


Figure 17 : Indice gonado-somatique moyen annuel estimé (et écart-type) des femelles (A) et des mâles (B). Les individus sans caractéristique sexuelle secondaire permettant de les distinguer ont été retirés du calcul. Les barres d'erreur représentent les écarts-types annuels. Les nombres représentent la taille de l'échantillon.

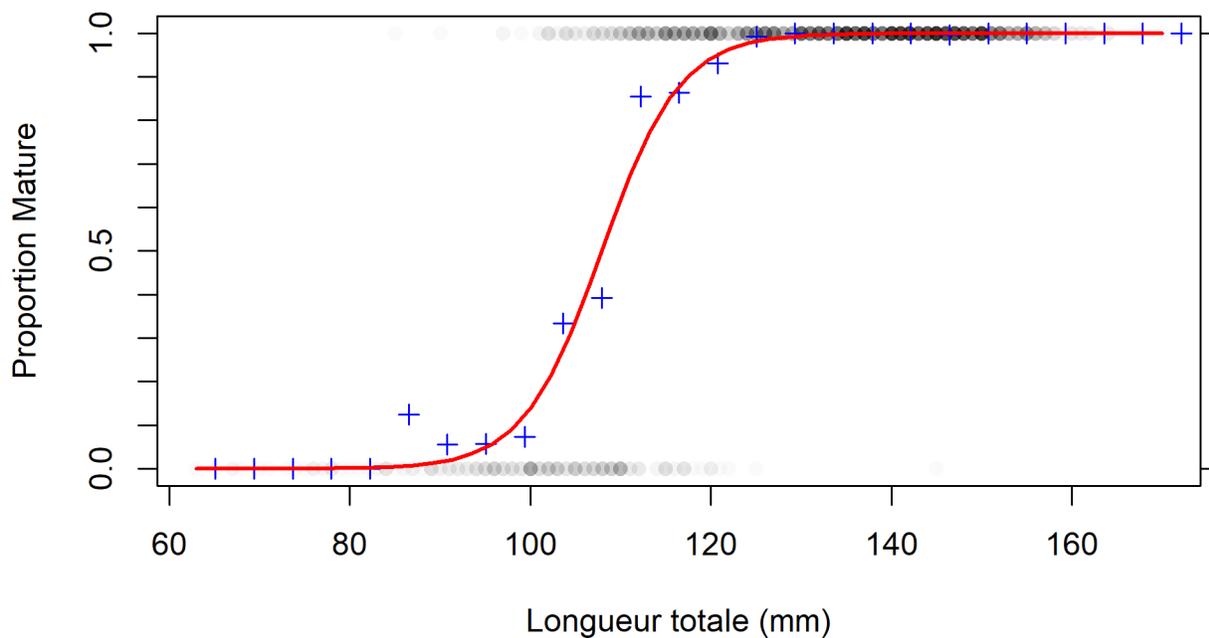


Figure 18 : Courbe de maturité du capelan calculée à l'aide des données biologiques provenant des relevés au chalut de fond effectués de 2018 à 2020. La longueur à 50 % de maturité a été estimée à 108,9 mm. Croix bleues : proportion de capelans matures; points noirs : capelans matures et immatures observés; ligne rouge : courbe de maturité estimée.

# ANNEXE 1: ZONE DE PÊCHE À LA CREVETTE DANS L'ESTUAIRE ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT

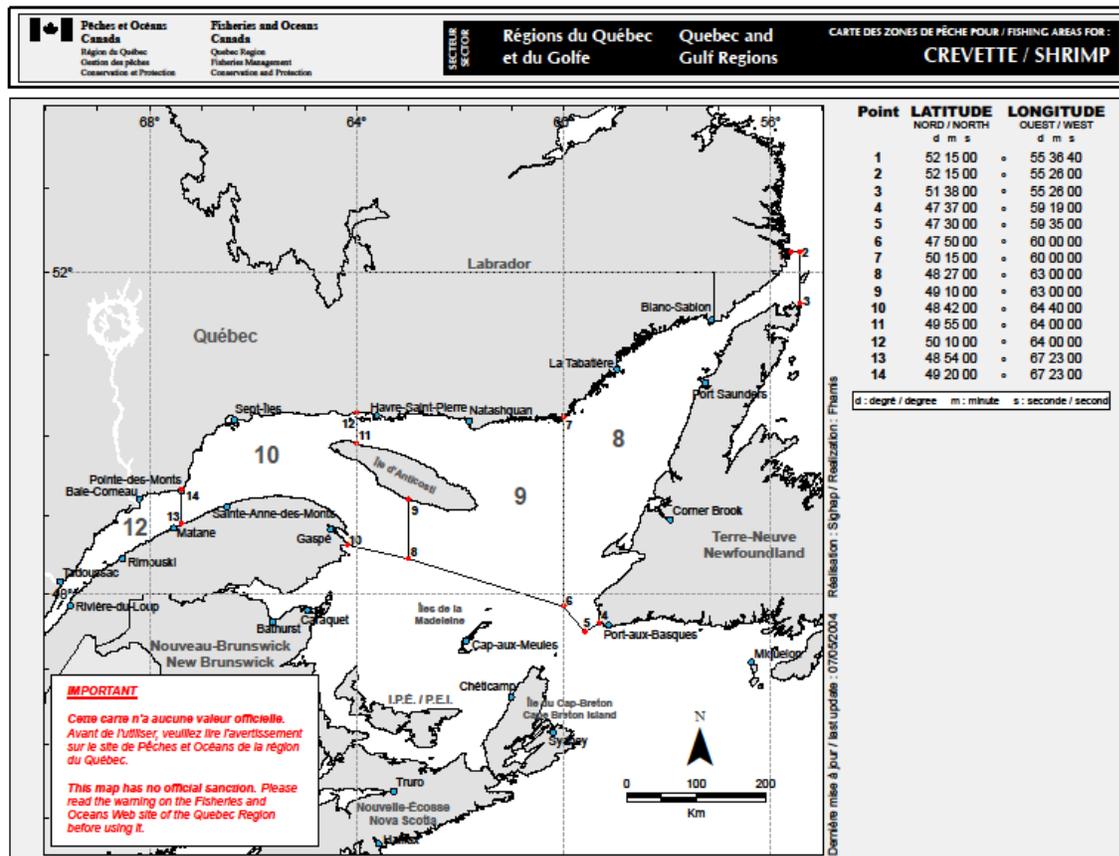


Figure 19 : Zone de pêche à la crevette dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent ( 8-Esquiman, 9-Anticosti, 10-Sept-Îles, 12-Estuaire).