



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 2026/044

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

Vigueur de trois cohortes (2016–18) de morues franches d'après les relevés côtiers des juvéniles démersaux d'âges 0 et 1 dans le bras Newman (baie de Bonavista), par rapport au stock des divisions 2J3KL

Robert S. Gregory¹, Brianna H. Newton¹, Darienne Lancaster¹, Emilie A. Geissinger², Evelyn MacRobert², Emma L.L. Cooke³, Philip S. Sargent¹, et Kate L. Dalley¹

¹ Direction des sciences
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667

St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

² Département de biologie
Université Memorial de Terre-Neuve-et-Labrador
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5S7

³ Département des sciences océaniques
Université Memorial de Terre-Neuve-et-Labrador
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5S7

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, 2026

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

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-99963-0 No de catalogue : Fs70-5/2026-044F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Gregory, R.S., Newton, B.H., Lancaster, D., Geissinger, E.A., MacRobert, E., Cooke, E.L.L., Sargent, P.S., et Dalley, K.L. 2026. Vigueur de trois cohortes (2016–18) de morues franches d'après les relevés côtiers des juvéniles démersaux d'âges 0 et 1 dans le bras Newman (baie de Bonavista), par rapport au stock des divisions 2J3KL. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2026/044. iv + 15 p.

Also available in English :

Gregory, R.S., Newton, B.H., Lancaster, D., Geissinger, E.A., MacRobert, E., Cooke, E.L.L., Sargent, P.S., and Dalley, K.L. 2026. *Strength of Three Cohorts (2016–18) of Atlantic Cod, from Nearshore Surveys of Demersal Age 0 and 1 Juveniles in Newman Sound, Bonavista Bay, Relative to the 2J3KL Stock.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2026/044. iv + 14 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
INTRODUCTION	1
MÉTHODES.....	1
RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	3
REMERCIEMENTS	6
RÉFÉRENCES CITÉES	6
FIGURES	9

RÉSUMÉ

Nous avons évalué qualitativement la vigueur relative de trois cohortes (2016–18) de morues franches (*Gadus morhua*) d'après l'abondance des juvéniles démersaux d'âges 0 et 1 dans le bras Newman (baie de Bonavista) en été et en automne durant deux ans (2017 et 2018), à des sites côtiers (profondeur < 10 m) au moyen d'une senne. Notre évaluation reposait sur des comparaisons avec l'abondance de la morue franche échantillonnée à 6 à 12 sites, toutes les deux semaines de juillet à novembre, entre 1995 et 2018. L'analyse des données annuelles sur la fréquence des longueurs et sur l'abondance indiquait que la morue franche d'âge 0 s'est établie dans la zone littorale en plusieurs vagues distinctes, ce qui est typique le long de la côte de Terre-Neuve. En 2017, la première vague d'individus d'âge 0 s'est établie à la mi-juillet; les vagues subséquentes ont suivi deux mois plus tard et elles étaient numériquement faibles. En 2018, la première vague d'établissement était faible et a été détectée au début d'août; comme en 2017, la deuxième vague et les vagues subséquentes sont arrivées deux mois plus tard et étaient également faibles. En revanche, les cohortes de 2016 et 2017 présentaient une abondance supérieure à la moyenne en tant que poissons d'âge 1 en 2017 et 2018, respectivement. Les abondances des poissons d'âges 0 et 1 dans le bras Newman en 2017 et en 2018 donnent à penser que les cohortes de 2016 et 2017 afficheront une vigueur allant de modérée à forte par rapport aux autres cohortes de la série chronologique. En raison de la faible abondance de la première vague d'établissement et des vagues subséquentes, la cohorte de 2018 semble faible comparativement aux autres dans la série chronologique de 23 ans du bras Newman. Des taux de mortalité inférieurs à la moyenne chez les poissons d'âge 0 au cours de la saison ont été observés pour chacune des trois cohortes de cette étude (2016 à 2018) par rapport aux autres années de nos 23 années de surveillance. En outre, les résultats d'une étude complémentaire que nous avons menée à huit autres sites côtiers de la baie Trinity et de la baie Notre Dame en 2017–18 ont confirmé les données existantes selon lesquelles la structure des vagues d'établissement de la morue franche dans le bras Newman (baie de Bonavista) est typique des tendances générales observées chez les morues juvéniles d'âge 0 le long de la côte nord-est de Terre-Neuve-et-Labrador. Les abondances de l'âge 0 et de l'âge 1 dans le bras Newman (cohortes de 1999 à 2015) sont fortement corrélées avec les résultats du modèle d'évaluation de la morue du Nord (MEMN) à l'âge 2 et à l'âge 3, particulièrement entre l'âge 0 et à l'âge 2. La variation interannuelle relative de l'âge 0 pour toutes les cohortes adjacentes était corrélée de façon significative avec les résultats du MEMN pour les âges 2 et 3 dans 80 % et 91 % des années de la série chronologique du bras Newman, respectivement.

INTRODUCTION

Les morues franches d'âges 0 et 1 dans les divisions 3K et 3 L de l'OPANO (nord-est du plateau nord-est de Terre-Neuve) se répartissent surtout dans les eaux côtières (Dalley et Anderson 1997; MPO 2006). Durant les mois d'automne, les morues d'âge 0 sont plus fréquemment rencontrées sur des substrats à des profondeurs inférieures à 10 m (Methven et Schneider 1998) en raison de l'influence des poissons piscivores dans les eaux plus profondes (Linehan *et al.* 2001). Historiquement, les relevés Fleming (1959 à 1964, Lear *et al.* 1980; 1992 à 1997, p. ex. Methven *et al.* 1998) échantillonnaient l'abondance des morues franches juvéniles dans les zones côtières avec pour objectif d'évaluer la vigueur relative des cohortes adjacentes. Le principe de travail était le suivant, à savoir que la vigueur relative des cohortes adjacentes dans les premières années de vie était transférée aux groupes d'âge consécutifs de cette cohorte au fil du temps (Schneider *et al.* 1997).

À l'automne 1995, une étude sur l'abondance de la morue d'âge 0 et son association avec les types d'habitat et d'écologie côtiers a été lancée dans le bras Newman, dans la baie de Bonavista (Gotceitas *et al.* (1996). L'étude de 1995 a été suivie d'efforts similaires au cours des années 1996 à 2018 (p. ex. Gregory *et al.* 1997, 1999, 2006, 2017, 2018, 2019). Ensemble, ces études ont montré que la zone littorale du bras Newman est une aire de croissance pour plusieurs poissons démersaux, y compris la morue franche. Dans la présente étude, nous avons continué d'effectuer le suivi de la vigueur des cohortes temporellement adjacentes de morues d'âges 0 et 1 dans le bras Newman au cours des deux premières années de vie des poissons.

Nous avons évalué la vigueur relative de trois cohortes (2016 à 2018) de morues franches d'après l'abondance des juvéniles démersaux d'âges 0 et 1 dans le bras Newman (baie de Bonavista) à l'été et à l'automne durant deux années (2017 et 2018). Nous avons comparé les abondances des morues d'âges 0 et 1 à celles des années de surveillance précédentes (1995 à maintenant). Nous avons préalablement montré que les tendances interannuelles entre les données recueillies dans le bras Newman et les données des relevés Fleming dont l'échelle géographique est plus grande étaient cohérentes (Methven *et al.* 1998; Gregory *et al.* 2002, 2004, 2006). Nous proposons également que, durant les années où l'abondance est relativement importante, l'établissement survient en plus d'une vague (Methven et Bajdik 1994; Grant et Brown 1998; Gregory *et al.* 2006, 2016) à plusieurs semaines d'intervalle, probablement un sous-produit de l'activité prolongée de fraie de la morue le long de la côte (Myers *et al.* 1993; Hutchings et Myers 1994) et des facteurs environnementaux – p. ex. remontée d'eau et vents du large (Ings *et al.* 2008). Les trois cohortes examinées dans le présent rapport représentaient un mélange de classes d'âge annuelles fortes et faibles, comparativement à d'autres dans notre série chronologique de 23 ans dans le bras Newman.

Nous rendons également compte de nos constatations tirées de deux études qui étendent l'inférence de notre effort de surveillance dans le bras Newman par l'élargissement des répercussions spatiales et temporelles de nos résultats, en les associant au MEMN (Cadigan 2016). Ce modèle constitue l'outil de saisie de données le plus important pour l'évaluation de la morue dans les divisions 2J3KL au cours de la dernière décennie.

MÉTHODES

Les sites du relevé à la senne du bras Newman (figure 1) – décrits dans Gregory *et al.* (1997) – ont été choisis en fonction de la logistique d'échantillonnage. Nous avons utilisé les données saisonnières sur les prises recueillies dans l'ensemble de nos 12 sites d'étude primaire,

lesquels ont été échantillonnés toutes les deux semaines de juillet à novembre, en 2017 et en 2018.

Des échantillons de poissons ont été prélevés au moyen d'une senne de rivage de 25 m – les ailes, le ventre et le cul de chalut étaient constitués de mailles de 9 mm extensibles; d'une ralingue supérieure de 24,4 m et d'une ralingue inférieure de 26,2 m. Des piquets en aluminium – 75 cm de long et 25 mm de diamètre –, un à la fin de chaque aile, servaient à maintenir l'écart entre la ralingue supérieure et la ralingue inférieure. Le filet a été déployé à partir d'un bateau de six mètres à une distance de 55 m du rivage, puis récupéré par deux personnes se tenant à 16 m de distance sur le rivage. La senne a été tirée le long du fond et a permis d'échantillonner les deux mètres inférieurs de la colonne d'eau. Déployé de la manière décrite, le filet a permis d'échantillonner environ 880 m² du fond marin à nos sites.

Tous les poissons prélevés ont été identifiés, dénombrés et mesurés (mmLS [longueur standard]). Les morues franches juvéniles ont été réparties de manière approximatives à des groupes d'âge sur le terrain en fonction des relations entre l'âge et la longueur déjà établies dans les eaux de Terre-Neuve à la fin de l'automne (âge 0 : ≤ 10 cm LS, âge 1 : 10 à 20 cm LS, et âge 2 : 20 à 30 cm LS – Dalley et Anderson, 1997); les fréquences de longueur aux deux semaines ont été précisées à la fin de la saison sur le terrain au moyen d'un examen visuel des diagrammes de dispersion pour la discontinuité. L'écart de taille entre les poissons d'âge 0 et 1 lors de chaque sortie facilite généralement ce processus chaque année. Cependant, dans le cadre d'autres recherches, nous avons vérifié ces accroissements quotidiens de la croissance pour la détermination de l'âge en examinant la microstructure des otolithes *lapillus* en 1996 et 1997 (Gregory *et al.*, données inédites), et de nouveau tout récemment en 2016 et en 2017 (Geissinger *et al.* 2022). La structure des vagues de morue d'âge 0 et 1 a été déterminée par l'application de modèles de mélange pour chaque sortie d'échantillonnage aux deux semaines (Geissinger, données inédites) afin de distinguer les vagues d'établissement des juvéniles d'âge 0 en fonction des données sur la longueur de chaque sortie d'échantillonnage, puis de résoudre les discordances en examinant visuellement les trajectoires de fréquences de longueur au cours de chaque saison à l'aide de diagrammes de dispersion de toutes les mesures de poisson de chaque année. La structure des vagues de morue d'âge 1 a été évaluée de la même façon, y compris les données du début du printemps (nous n'avons pas présenté ces données ici) comme base post-hivernale (c.-à-d. survie hivernale) pour ces répartitions.

Avant l'évaluation de 2019, nous avons étendu l'inférence de notre effort de surveillance des âges 0 et 1 dans le bras Newman en menant deux études supplémentaires qui élargissent la portée de nos constatations sur la morue juvénile dans le bras Newman. Tout d'abord, nous avons augmenté la portée spatiale des inférences de nos renseignements. Pour ce faire, nous avons utilisé des techniques identiques à huit autres sites dans les baies Trinity et Notre Dame (4 chacune), aux mêmes dates, à trois occasions en 2017 et en 2018, et avons déterminé l'uniformité des tendances d'établissement à l'âge 0 sur une distance de 500 km de ligne de côte (centrée sur le bras Newman). Dans un deuxième temps, nous avons augmenté la portée temporelle de nos inférences sur l'abondance des morues juvéniles dans l'habitat de croissance de la morue du bras Newman en comparant les abondances avec celles de l'évaluation annuelle de la morue produite par le MEMN (Cadigan, 2016) dans le cadre de la réunion d'évaluation elle-même. Les tendances interannuelles de notre abondance à l'âge 0 et à l'âge 1 dans cette aire de croissance de la morue côtière par rapport aux sorties du modèle de l'abondance à l'âge 2 et à l'âge 3 estimée à l'aide du MEMN pour 21 cohortes pertinentes au cours des années correspondantes (cohortes de 1995 à 2016 pour l'âge 2 et de 1995 à 2015 pour l'âge 3).

Notre analyse a consisté à effectuer une comparaison qualitative de ces données de 2017 et 2018 avec les résultats de données recueillies de la même manière pour l'ensemble de la série

chronologique de données sur les morues juvéniles du bras Newman (1995 à 2018, voir ci-dessus). Les comparaisons de l'abondance selon l'âge au sein des cohortes ont été effectuées au moyen d'un test de signe non paramétrique et une régression simple non paramétrée de l'ordre de rang pour toute la série chronologique. Nous avons également effectué une analyse de régression de l'abondance à l'âge 0 et à l'âge 1 par rapport aux résultats du MEMN (MPO 2019) pour les groupes d'âge 2 et 3, par cohorte, pour la première fois.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Dans la présente étude, la période de 2016 à 2018 a produit des résultats contradictoires pour l'abondance des morues juvéniles d'âge 1 an et d'âge 0 après leur établissement (figure 2). Pour la tranche d'âge 0, les cohortes de 2016 et 2017 étaient fortement représentées (2016, $61,8 \pm 12,1$ x trait de chalut⁻¹ [moyenne $\pm$ et {erreur type} trait de chalut⁻¹] et 2017, $56,0 \pm 9,1$ x trait de chalut⁻¹), toutes deux supérieures à la moyenne à long terme pour l'âge 0 ($27,5$ x trait de chalut⁻¹), pour la série chronologique (figure 2). En revanche, la cohorte de 2018 à l'âge 0 ($10,2 \pm 1,5$ x trait de chalut⁻¹) était bien en deçà de la moyenne sur 23 ans. À l'âge 1, les cohortes de 2016 ($8,6 \pm 2,3$ x trait de chalut⁻¹) et de 2017 ($3,9 \pm 0,7$ x trait de chalut⁻¹) sont demeurées au-dessus de la moyenne chronologique ($2,8$ x trait de chalut⁻¹). Dans l'ensemble de la série chronologique, la cohorte de 2013 (âge 0, $110,2 \pm 19,4$ x trait de chalut⁻¹; âge 1, $13,2 \pm 2,4$ x trait de chalut⁻¹) était la plus forte cohorte échantillonnée, tandis que la cohorte de 2006 est demeurée la plus faible (âge 0, $2,0 \pm 0,6$ x trait de chalut⁻¹; âge 1, $0,1 \pm 0,0$ x trait de chalut⁻¹).

Dans nos évaluations des prérecrues pour la morue des divisions 2J3KL avant 2018, nous avons utilisé l'abondance des morues d'âges 0 et 1 au cours des années comme indicateur qualitatif de la vigueur différentielle entre les cohortes dans la série chronologique (Gregory *et al.* 2018), et Gregory *et al.* (2019), les tendances déclarées entre les années dans les cohortes adjacentes (c.-à-d. si l'âge 0 augmentait entre l'année 1 et l'année 2, est-ce que l'âge 1 augmentait également entre l'année 2 et l'année 3?), ce qui laisse penser que le succès ou l'échec numérique d'une cohorte de morue se prolonge de l'âge 0 à l'âge 1, au sein de cohortes distinctes. Nous avons eu recours à une approche semblable ici. Au cours de la décennie 2007 à 2017, sept cohortes (2007, 2012 à 2017) ont été relativement vigoureuses comparativement aux cohortes adjacentes (figure 2). Les taux de survie d'une année à l'autre sont très variables au sein de chaque cohorte de morue juvénile dans la zone littorale. Toutefois, des densités élevées de poissons d'âge 0 ont été suivies de façon constante par des densités supérieures à la moyenne de poissons d'âge 1 l'année suivante, pour la plupart des classes d'âge (p. ex. 1999, 2002, 2007 et 2013), à l'exception notable de la classe d'âge de 2014 (figure 2). De la même manière, les années où l'on enregistrait de faibles abondances de poissons d'âge 0 étaient généralement suivies d'années affichant de faibles densités de poissons d'âge 1 dans la plupart des cas (p. ex. cohortes entre 2003 et 2006), à l'exception notable de la cohorte de 2010 (figure 2)¹.

La morue franche pélagique d'âge 0 s'établit dans des habitats côtiers en plusieurs vagues d'établissement chaque année, lesquelles sont causées par des combinaisons uniques de remontée d'eau côtière et de vent du large (Ings *et al.* 2008). Après l'établissement dans les aires de croissance littorales, la morue d'âge 0 demeure démersale jusqu'à la fin de sa vie. La

¹ Les données des cohortes de 2010 à 2014 font partie d'une étude en cours sur les influences abiotiques et biotiques sur la survie des morues juvéniles par notre groupe, en date du présent document de recherche.

tendance annuelle de l'établissement représenté par un établissement précoce suivi par une structure en vagues complexe (p. ex. deux modes forts ou plus) semble, de façon constante, favorable à la production d'une cohorte vigoureuse, comparativement aux cohortes où cette tendance est absente (p. ex. Gregory *et al.* 2006). Les répercussions de vagues d'établissement multiples sur la vigueur des cohortes de morues franches et d'autres espèces de gadidés ont été explorées par Ings et ses collaborateurs (2008). Une structure de vagues d'établissement complexe et prolongée sur le plan temporel semble signaler des années de recrutement relativement bonnes, par comparaison avec les années où l'on n'enregistre qu'une vague ou une structure de vagues peu prononcée (p. ex. un seul mode ou plusieurs modes faibles). Les trois cohortes décrites dans le présent rapport (2016 à 2018) ont montré des données contradictoires de vigueur numérique – 2016 était forte avec une structure complexe de vagues, qui est demeurée évidente en 2017 pour les poissons d'âge 1 (figure 3). En revanche, la cohorte de 2017, composée de juvéniles d'âge 0, présentait une première vague d'établissement exceptionnellement forte, suivie de faibles vagues subséquentes à environ deux mois d'intervalle. Habituellement, une telle tendance est une indication d'une cohorte relativement faible au cours de notre série chronologique (il est plus courant d'observer un intervalle de quatre semaines entre les vagues d'établissement dans nos sites). La cohorte de 2017 peut constituer une exception à la tendance typique, car elle était supérieure à la vigueur moyenne à l'âge 1. Les années de piètre recrutement (p. ex. 1996, 2001, 2003–04; Gregory *et al.* 2006), au cours desquelles les établissements côtiers sont souvent tardifs (c.-à-d., fin août et même début septembre) et qui s'accompagnent de vagues faibles, ne produisent habituellement pas de cohortes vigoureuses. Cela semble avoir été le cas pour la cohorte de 2018 (figures 2 et 14) au cours des sept années précédentes (Gregory *et al.* 2019).

Parmi les cohortes, les tendances de l'abondance à l'âge 0 se reflètent dans l'abondance à l'âge 1 dans toutes les cohortes pour 80 % des années (12 des 15 comparaisons pertinentes, test de signe, $p=0,0176$; figure 2). L'abondance à l'âge 0 a été corrélée à l'âge 1, dans les cohortes de 1995 à 2017 dans le bras Newman (analyse de variance [ANOVA]; $F=11,949$, $r^2=0,386$, d.f.=1,19, $n=20$, $p=0,0026$, figure 2). De même, l'abondance de l'ordre du rang parmi les cohortes entre les années adjacentes (c.-à-d. âges 0 à 1) était significative dans l'ensemble de la série chronologique (ANOVA; $F=15,379$, $r^2=0,447$, d.f.=1,19, $n=20$, $p<0,001$, figure 2).

Dans notre présente évaluation de l'indice des prérecrues du bras Newman, nous avons comparé les densités d'âge 0 et d'âge 1 avec celles calculées pour l'âge 2 et l'âge 3 (MPO 2019) par le MEMN (figure 5). Des tendances semblables étaient évidentes pour l'âge 0 par rapport aux résultats du MEMN (MPO 2019) – âge 2 (ANOVA; $F=10,039$, $r^2=0,346$, d.f.=1,19, $n=20$, $p=0,346$) et âge 3 (ANOVA; $F=3,734$, $r^2=0,172$, d.f.=1,19, $n=20$, $p=0,172$). Cependant, les changements directionnels de l'abondance des poissons d'âge 0 entre les cohortes adjacentes étaient significativement semblables d'une année à l'autre – l'âge 2 était semblable à 80 % (test de signe; 12 des comparaisons, $p=0,0176$) et l'âge 3 était semblable à 91 % (test de signe; 10 des 11 comparaisons, $p=0,0059$). Les preuves de similarité entre les cohortes d'âge 1 du bras Newman et d'âges 2 et 3 du MEMN n'étaient généralement pas significatives ($p>>0,05$) ou non concluantes ($0,05<p<0,10$). Des résultats semblables ont été positivement et fortement corrélés par le passé (p. ex. cohortes de 1995 à 2003; MPO 2006; Gregory *et al.* 2018). Les résultats (figure 5) montrent les années communes (c.-à-d. 1998 à 2015), et non toutes les années de notre série chronologique (1995 à 2020), mais démontrent des liens statistiques entre l'abondance de la morue franche dans les habitats de croissance et de la morue franche immature (abondance des poissons d'âges 2 et 3 dans le relevé par navire de recherche, avant qu'ils n'entrent dans la pêche. Ces résultats sont corroborés par des constatations semblables de Cooke (2019) et de Lunzmann-Cooke et leurs collaborateurs (2021), qui ont décrit des liens significatifs plus forts entre l'abondance des morues d'âge 0 et d'âge 1 dans le bras Newman, avec les morues d'âge 3 dans les données des NR au cours de

la dernière décennie comparativement à la décennie suivant le moratoire, lorsque les stocks étaient considérablement épuisés. Cooke (2019) a établi un lien entre la force de ces relations et l'amélioration des conditions environnementales dans la zone côtière au cours de la dernière décennie.

Nous avons observé une structure de vagues d'établissement à l'âge 0 semblable à celle que nous signalons dans l'aire de croissance du bras Newman à des échelles spatiales couvrant de multiples échancrures le long de la côte nord-est de Terre-Neuve. Cette structure de vagues ne semble pas unique aux environs des aires de croissance distinctes comme le bras Newman (figure 6). Des tendances d'établissement semblables ont également été observées dans le cadre d'autres études sur d'autres sites le long de la côte nord-est de Terre-Neuve-et-Labrador (Methven et Bajdik 1994; Grant et Brown 1998), ce qui indiquerait que ces observations reflètent un phénomène géographique plus large. En 2007, nous avons étudié cette tendance de façon plus approfondie en menant un programme prolongé de pêche à la senne de rivage de poissons juvéniles dans le bras Smith, dans la baie Trinity, et dans le cadre de notre effort annuel dans le bras Newman (Gregory et Morris, données inédites). Nous avons de nouveau élargi cette approche en 2017 et en 2018 pour couvrir trois occasions mensuelles chaque année à un total de huit sites – dont deux sites dans chacun des emplacements suivants, à savoir le bras Bull, la baie Trinity, Fortune Harbour et le bras Woodford (baie Notre Dame), pour un total de 48 échantillons (2 ans x 3 mois x 8 sites), en plus de leur comparaison avec 72 échantillons du bras Newman (2 ans x 3 mois x 12 sites), aux mêmes dates. La tendance saisonnière affichée par les tailles des juvéniles d'âge 0 dans le bras Smith était très semblable à celle observée dans le bras Newman, ce qui donne à penser que des dynamiques d'établissement similaires étaient en jeu dans des zones géographiques plus vastes et ne se limitaient pas à une seule échancrure. Nos résultats de 2017 et de 2018 (figure 6) sont semblables et beaucoup plus complets que ceux des efforts précédents. Grâce à des données génétiques, nous savons que différentes composantes du stock ont contribué de manière différentielle à chacune de ces vagues d'établissement en 1999 (Beacham *et al.* 2000). Cependant, il reste à déterminer si des composantes distinctes du stock ne contribuent qu'à une seule vague d'établissement (Beacham *et al.* 2000, Horne *et al.* 2016). Des facteurs de mortalité en fonction de la taille pourraient avoir une incidence sur la survie différentielle entre les individus qui appartiennent à différentes vagues de recrutement (Sogard 1997) et, possiblement, sur la survie hivernale (Laurel *et al.* 2017; Geissinger *et al.* 2022).

Les taux de mortalité à l'âge 0 dans la série chronologique de l'aire de croissance des morues du bras Newman sont très variables ($0,5-11\ \% \times d^{-1}$) selon les années et les vagues d'établissement, comme calculés à partir des données de 1995 à 2005 sur l'abondance particulière aux vagues (Gregory *et al.* 2006). Les taux de mortalité au sein de la première vague d'établissement (au cours de la saison) pour les cohortes de 2016 à 2018 figuraient parmi les plus faibles jamais enregistrés dans notre ensemble de données (figure 7). La cohorte de 2018 était dominée par une première vague faible et tardive de poissons d'âge 0 (mi-août). Bien qu'elle n'ait été suivie que par des vagues subséquentes numériquement faibles en octobre et en novembre, cette première vague affichait un faible taux de mortalité quotidienne ($<1\ \% \times d^{-1}$; figure 7) cohérent avec ceux observés tout au long de la dernière décennie.

En nous fondant sur nos données, nous formulons les prévisions suivantes :

- La cohorte de 2016 sera vigoureuse comparativement à celles que nous avons observées dans le bras Newman (1995 à 2018);
- La cohorte de 2017 sera modérée à vigoureuse, si on la compare à d'autres que nous avons observées au cours de la dernière décennie, en raison de son abondance initiale

élevée à l'âge 0 et de son faible taux de mortalité en cours de saison, ainsi que de sa bonne survie hivernale jusqu'à l'âge 1;

- La cohorte de 2018 sera faible par rapport aux autres au cours des deux dernières décennies.

REMERCIEMENTS

Cette recherche a été soutenue de façon diverse au cours de son existence par des sources de financement interne du MPO (Fonds de recherche stratégique des sciences de l'environnement, Centre d'expertise pour la recherche sur l'habitat aquatique, Programme scientifique de la morue franche, Espèces en péril [SARCEP]) et par Environnement Canada (Programme d'innovation environnemental), Parcs Canada, l'Université Memorial de Terre-Neuve-et-Labrador et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (deux projets stratégiques et deux subventions de réseaux – Réseau pour les océans canadiens en santé [Chone-I et II]). Cette étude n'aurait pas pu être réalisée sans l'aide dévouée de centaines d'étudiants d'été de l'Université Memorial de Terre-Neuve-et-Labrador, d'étudiants diplômés, de nombreux membres du personnel de terrain du MPO, d'étudiants en stage et de bénévoles. Les efforts déployés par de nombreux contributeurs à des rapports antérieurs sur ces travaux – dont bon nombre sont cités dans le présent document – ont été inestimables.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Beacham, T.D., Gregory, R.S., and Bratley, J. 2000. [Origins of two recruitment pulses of 0-group Atlantic Cod \(*Gadus morhua*\) in Bonavista Bay, Newfoundland during 1999, determined from genetic variation](#). Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 2000/093. 10 p.
- Cadigan, N.G. 2016. [A state-space stock assessment model for northern cod, including under-reported catches and variable natural mortality rates](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 73(2): 296–308.
- Cooke, E.L.L. 2019. The influence of spatial and temporal scale in detecting offshore recruitment signals of Atlantic cod (*Gadus morhua*) based on coastal juvenile surveys. MSc Thesis, Memorial University of Newfoundland. St. John's, NL. 120 p.
- Dalley, E.L., and Anderson, J.T. 1997. Distribution and abundance of demersal juvenile cod (*Gadus morhua*) in inshore and offshore areas of northeast Newfoundland (NAFO Divisions 3KL) in the early 1990's. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54 (Suppl. 1) : 168–176.
- DFO. 2006. [Stock Assessment of Northern \(2J3KL\) cod in 2006](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2006/015.
- Geissinger, E.A., Gregory, R.S., Laurel, B.J., and Snelgrove, P.V.R. 2022. [High site-fidelity and low mortality of juvenile Atlantic cod \(*Gadus morhua*\) in subarctic coastal habitat during their first winter](#). ICES J. Mar. Sci. 79(4): 1408–1418.
- Gotceitas, V., Gregory, R.S., and Fraser, S. 1996. Distribution of habitat types and fish in the nearshore environment of inner Newman Sound, Terra Nova National Park, Newfoundland, Canada. Memorial University of Newfoundland. 1995–96 Annual Progress Report to Terra Nova National Park, Project No. MEM95-001.
- Grant, S.M., and Brown, J.A. 1998. [Nearshore settlement and localized populations of age 0 Atlantic cod \(*Gadus morhua*\) in shallow coastal waters of Newfoundland](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55(6): 1317–1327.

-
- Gregory, R.S., Gotceitas, V., Fraser, S., Lundrigan, P., and Brown, J.A. 1997. Temporal and spatial survey of the fish community and its distribution among nearshore habitat types in the marine environment in the vicinity of Terra Nova National Park. Final Report to Canadian Heritage- Parks Canada.
- Gregory, R.S., Methven, D.A., Schneider, D.C., and Ings, D.W. 1999. [Relative strength of the 1998 year-class, from nearshore surveys of demersal age 0 Atlantic Cod in 3KL and in Newman Sound, Bonavista Bay](#). Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 99/44. 13 p.
- Gregory, R.S., Laurel, B.J., Ings, D.W., and Schneider, D.C. 2002. [Relative strength of the 1999 and 2000 year-classes, from nearshore surveys of demersal age 0 & 1 Atlantic cod in 3KL and in Newman Sound, Bonavista Bay](#). Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 2002/087. 20 p.
- Gregory, R.S., Laurel, B.J., Linehan, J.E., Ings, D.W., and Schneider, D.C. 2004. [Relative Strength of the 2001 and 2002 Year-Classes, From Nearshore Surveys Of Demersal Age 0 and 1 Atlantic Cod \(*Gadus morhua*\) in NAFO Division 3KL and in Newman Sound, Bonavista Bay](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/124. 15 p.
- Gregory, R.S., Morris, C., Sheppard, G.L., Thistle, M.E., Linehan, J.E., and Schneider, D.C. 2006. [Relative strength of the 2003 and 2004 year-classes, from nearshore surveys of demersal age 0 and 1 Atlantic cod in Newman Sound, Bonavista Bay](#). Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/038. i + 16 p.
- Gregory, R.S., Morris, C., Newton, B., and Sargent, P. 2016. [Relative strength of the 2010, 2011 and 2012 year-classes, from nearshore surveys of demersal age 0 and 1 Atlantic cod in Newman Sound, Bonavista Bay](#). Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/081. iv + 10 p.
- Gregory, R.S., Dalley, K.L., Newton, B.H., Sargent, P.S et Morris, C.J. 2018. [Effectif relatif de quatre cohortes \(2012-2015\) de morue franche, d'après les relevés côtiers des juvéniles d'âge 0 et 1 dans le bras Newman, baie de Bonavista](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/047. iv + 11 p.
- Gregory, R.S., Dalley, K.L., Newton, B.H., Sargent, P.S., et E.L.L. Cooke. 2019. [Vigueur relative de trois cohortes \(2015-2017\) de morues franches d'après les relevés côtiers des juvéniles démersaux d'âges 0 et 1 dans le bras Newman, baie de Bonavista](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/012. iv + 12 p.
- Horne, J.B, Bradbury, I.R., Paterson, I.G., Hardie, D., Hutchings, J., Laurel, B.J., Snelgrove, P.V.R., Morris, C.J., Gregory, R.S., and Bentzen, P. 2016. [Complex post-larval dispersal processes in Atlantic cod revealed by age-based genetics and relatedness analysis](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 556: 237–250.
- Hutchings, J.A., and Myers, R.A. 1994. Timing of cod reproduction: interannual variability and the influence of temperature. Mar. Ecol. Prog. Ser. 108: 21-31.
- Ings, D.W., Gregory, R.S., and Schneider, D.S. 2008. Episodic downwelling predicts recruitment of Atlantic cod, Greenland cod and white hake to Newfoundland coastal waters. J. Mar. Res. 66(4): 529–561.
- Laurel, B.J., Cote, D., Gregory, R.S., Rogers, L., Knutsen, H., and Olsen, E.M. 2017. [Recruitment signals in juvenile cod surveys depend on thermal growth conditions](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 74(4): 511–523.
- Lear, W.H., Fleming, A.M., and Wells, R. 1980. Results of Small Cod Surveys in Eastern Newfoundland During 1959–64. Serial No. N218. NAFO SCR Doc. 80/IX/144.
- Linehan, J.E., Gregory, R.S., and Schneider, D.C. 2001. [Predation risk of age-0 cod \(*Gadus*\) relative to depth and substrate in coastal waters](#). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 263(1): 25–44.
-

-
- Lunzmann-Cooke, E.L., Gregory, R.S., Snelgrove, P.V.R., Cote, D., and Fuentes-Yaco, C. 2021. [Spatial, temporal, and environmental influences on Atlantic cod *Gadus morhua* offshore recruitment signals in Newfoundland](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 673: 151–164.
- Methven, D.A., and Bajdik, C. 1994. [Temporal Variation in Size and Abundance of Juvenile Atlantic Cod \(*Gadus morhua*\) at an Inshore Site off Eastern Newfoundland](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51(1): 78–90.
- Methven, D.A., and Schneider, D.C. 1998. [Gear-independent patterns of variation in catch of juvenile Atlantic cod \(*Gadus morhua*\) in coastal habitats](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55(6): 1430–1442.
- Methven, D.A., Schneider, D.C., and Ings, D.W. 1998. Results of the 1997 Fleming Survey of demersal juvenile cod in the coastal zone of Eastern Newfoundland. Report to Fisheries and Oceans Canada. Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL. 26 p.
- MPO. 2019. [Évaluation du stock de morue du nord \(divisions 2J3KL de l'OPANO\) en 2019](#). secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/050.
- Myers, R.A., Mertz, G., and Bishop, C.A. 1993. [Cod spawning in relation to physical and biological cycles of the northern North-west Atlantic](#). Fish. Oceanogr. 2(3–4): 154–165.
- Schneider, D.C., Hennebury, P., Methven, D., Ings, D., and Pinsent, D. 1997. Fleming Survey of Demersal Juvenile Cod in Coastal Areas of Eastern Newfoundland. NAFO Sci. Coun. Studies. 29: 13–21.
- Sogard, S.M. 1997. Size-selective mortality in the juvenile stage of teleost fishes: a review. Bull. Mar. Sci. 60 : 1129–1157.

FIGURES

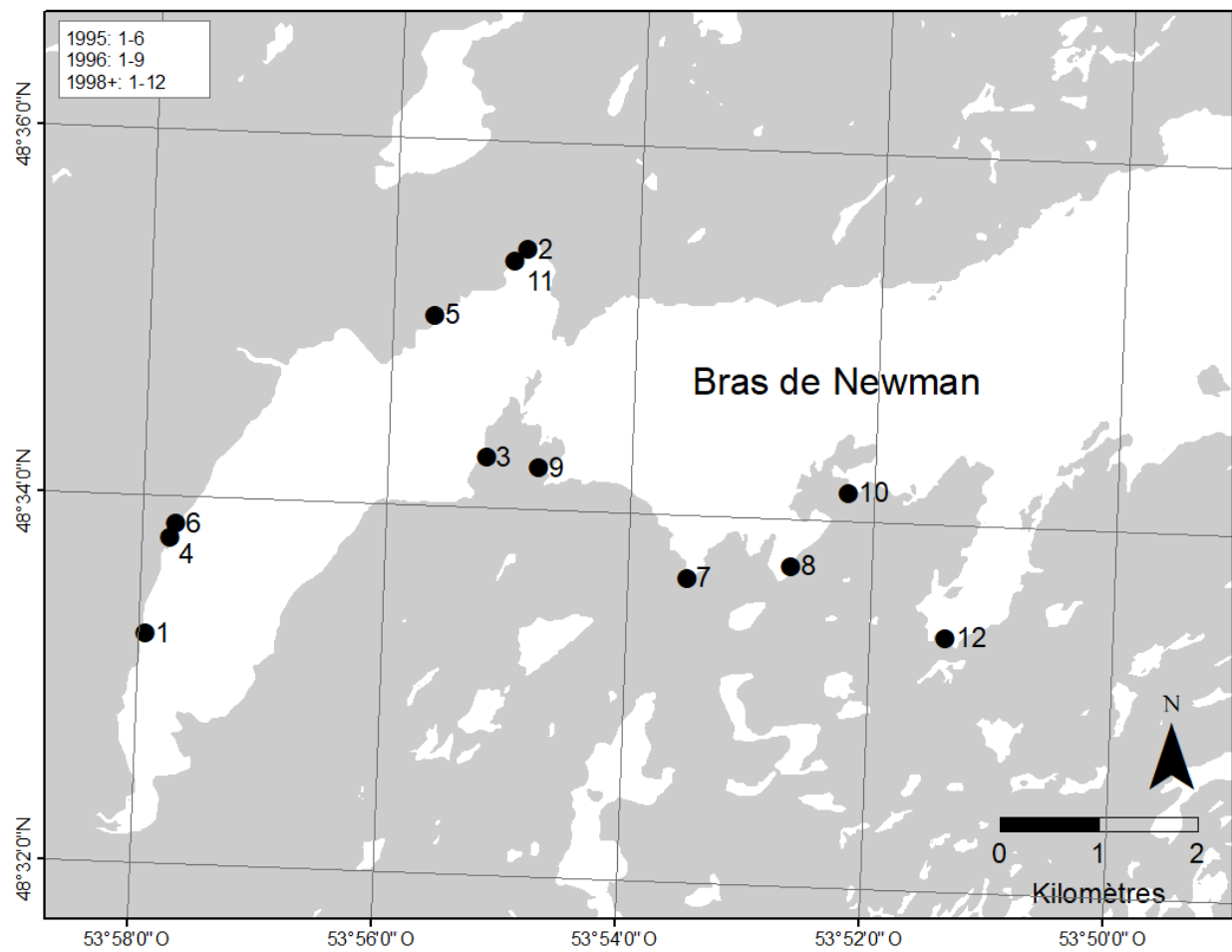


Figure 1. Emplacement des sites d'échantillonnage côtiers dans le bras Newman (baie de Bonavista), juillet à novembre, 1995 à 2018.

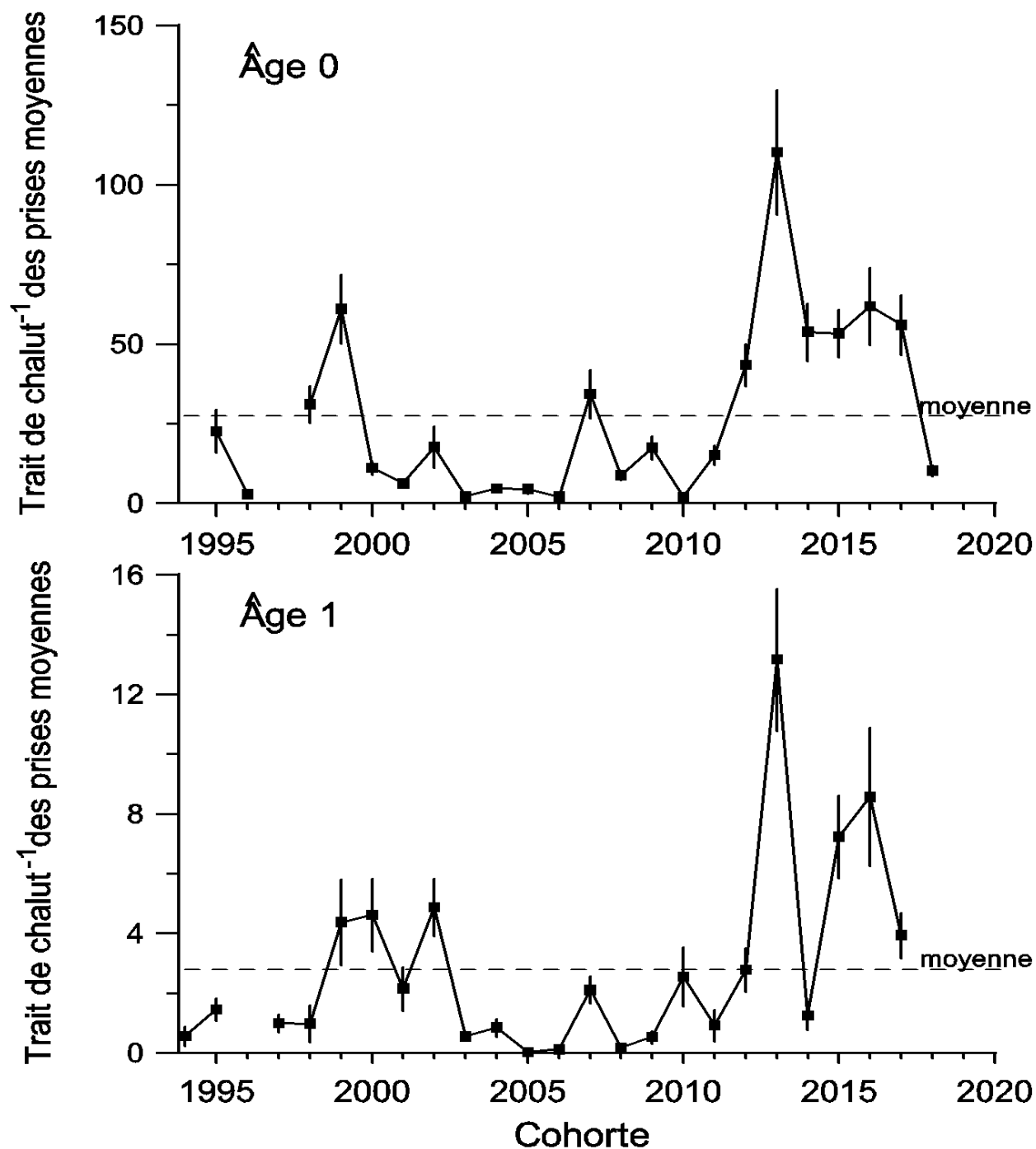


Figure 2. Moyenne des prises de morue franche d'âge 0 (graphique du haut) et d'âge 1 (graphique du bas) par cohorte et par senne de rivage dans le bras Newman (baie de Bonavista) de 1995 à 2018 (les barres représentent l'écart type de ± 1 ; $n=102-130$ coups de senne/année, 48 en 1995)

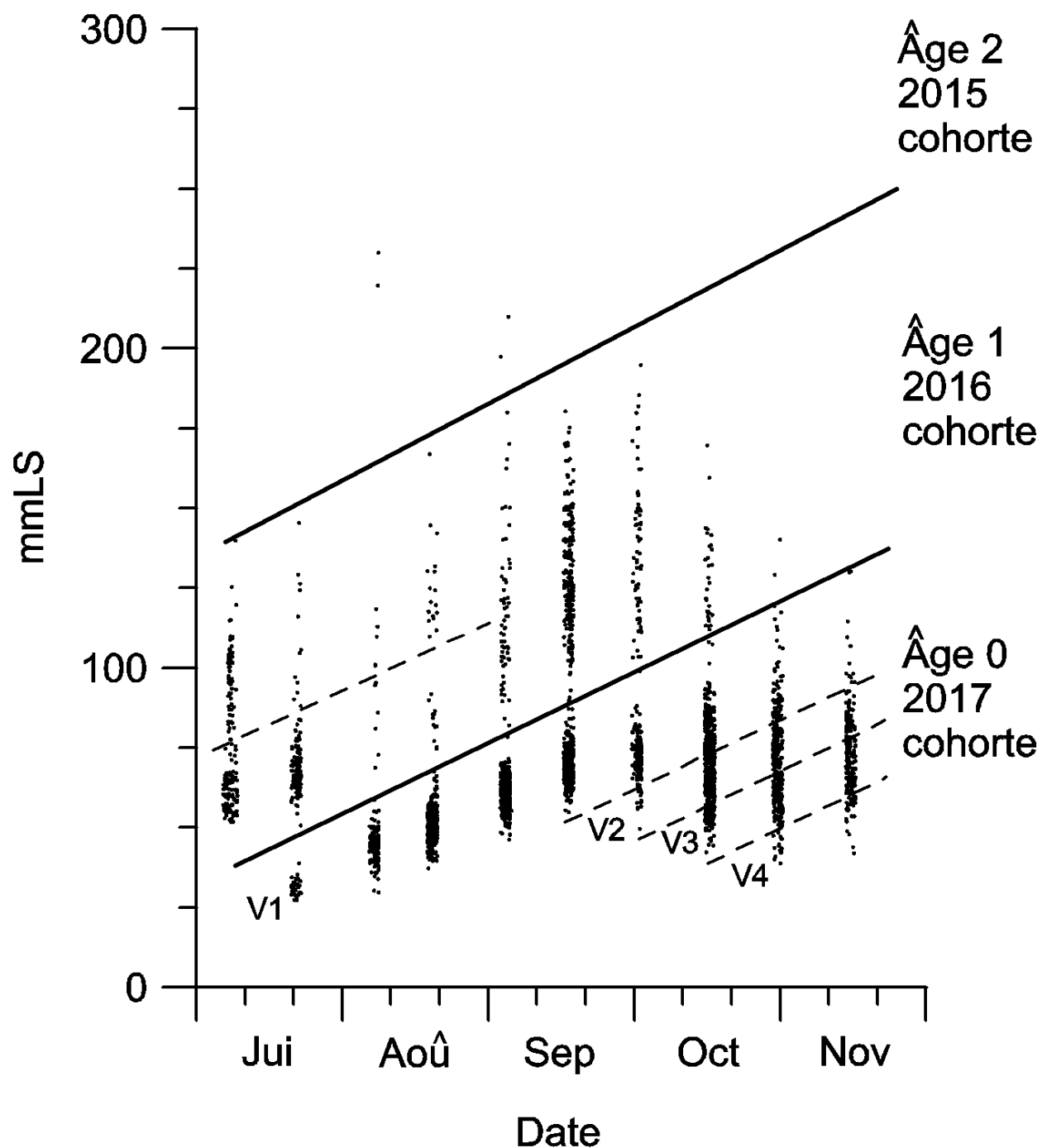


Figure 3. Tailles des morues franches prises par senne de rivage dans le bras Newman (baie de Bonavista) de juillet à novembre 2017, leur âge possible et la structure de vagues d'établissement (les lignes continues et les lignes pointillées séparent les âges et les vagues d'établissement [au sein de l'âge], respectivement; V=1,2,3,4 sont des vagues).

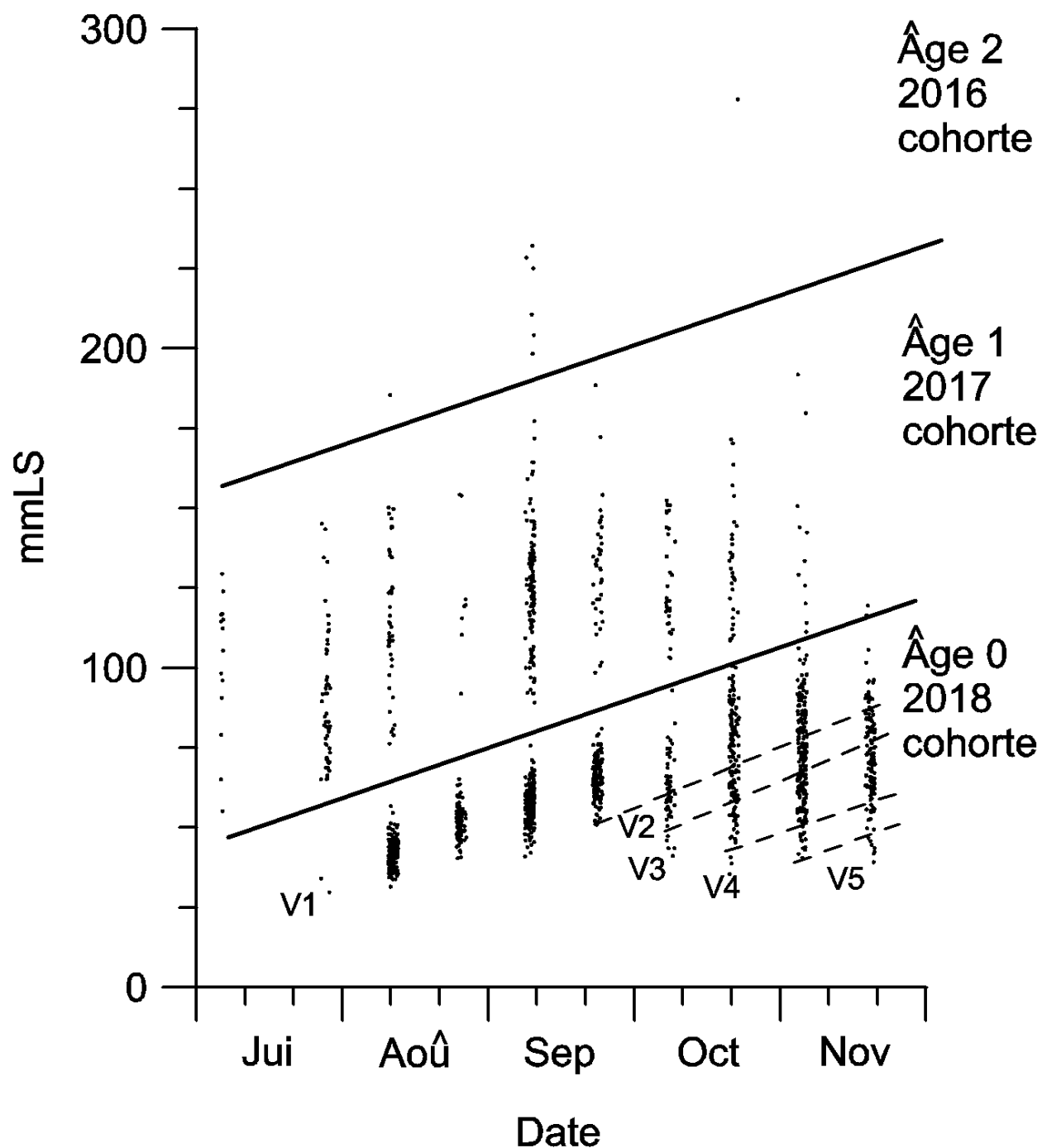


Figure 4. Tailles des morues franches prises par senne de rivage dans le bras Newman (baie de Bonavista) de juillet à novembre 2018, leur âge possible et la structure de vagues d'établissement (les lignes continues et les lignes pointillées séparent les âges et les vagues d'établissement [au sein de l'âge], respectivement; V=1,2,3,4,5 sont des vagues).

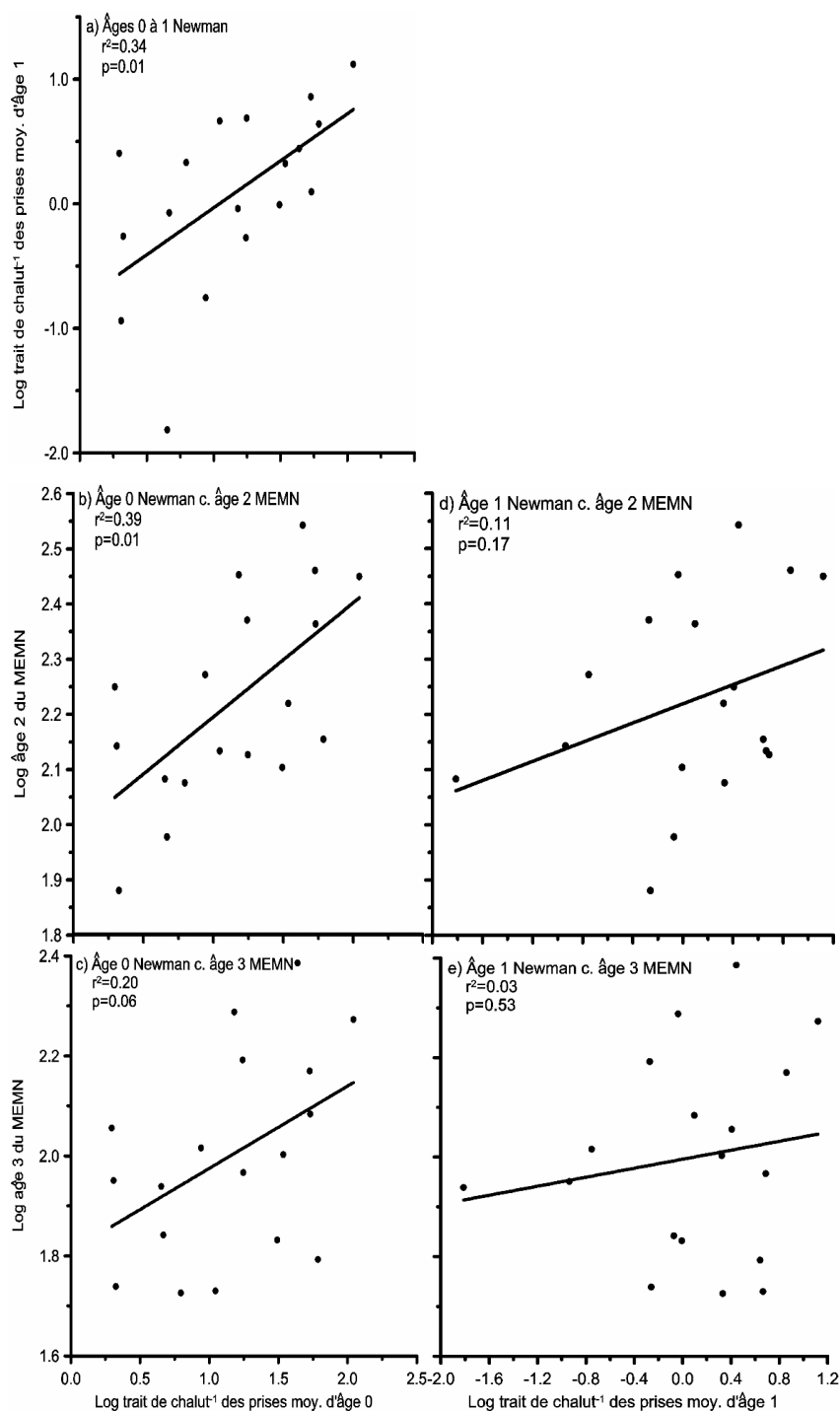


Figure 5. Graphiques de régression (avec r^2 et probabilité) de l'abondance de la morue franche d'âge 1 (a) dans le bras Newman, de l'âge 2 (b, d) et de l'âge 3 du MEMN (c, e) (MPO 2019) par rapport aux captures moyennes de morue franche à la senne de rivage d'âge 0 (a, b, c) et d'âge 1 (d, e) dans le bras Newman, pour les cohortes de 1999 à 2015 (les estimations du MEMN sont indiquées en millions de poissons – MPO 2019; et ici en logarithme de millions).

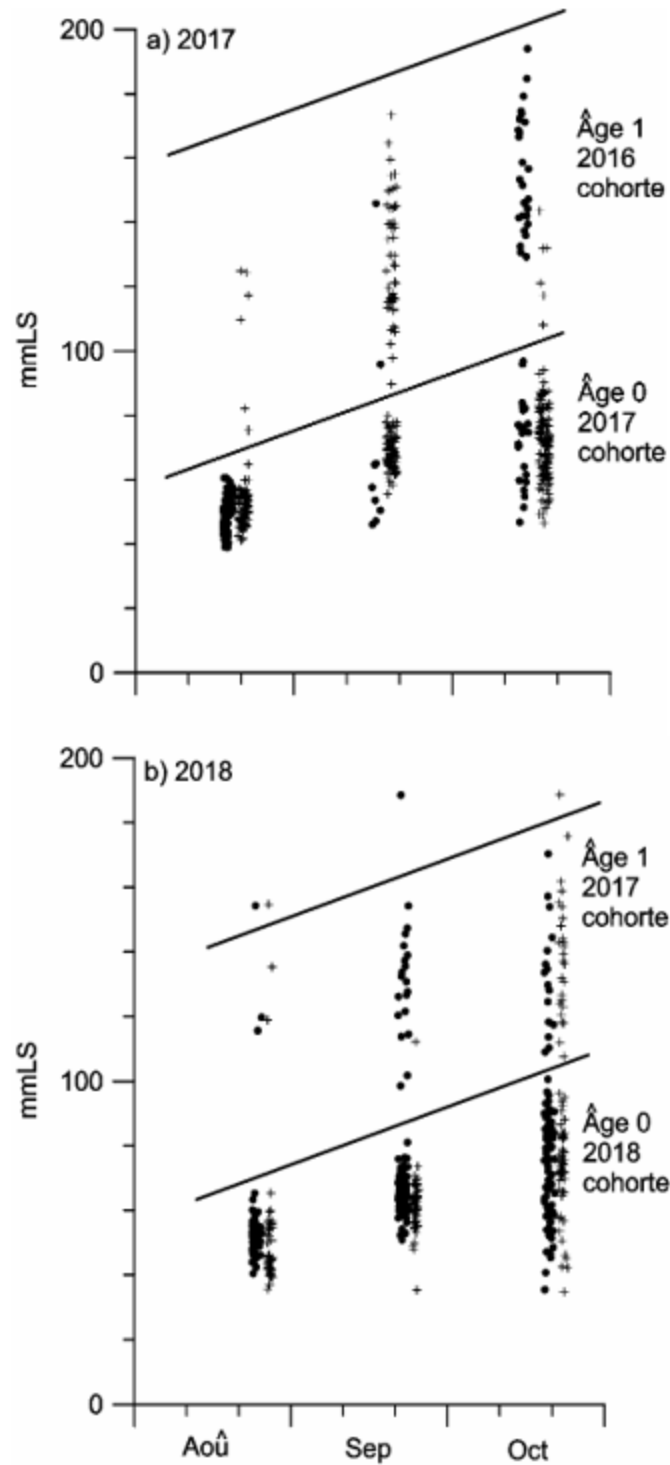


Figure 6. Tailles des morues franches prises par senne de rivage à 12 sites du bras Newman, baie de Bonavista (points) et huit sites de la baie Trinity et de la baie Notre Dame (signes de plus), échantillonnés aux mêmes dates (± 1 jour), entre août et octobre en 2017 (a) et 2018 (b); pour plus de clarté, 20 % de points aléatoires en 2017 et 50 % en 2018 ont été représentés et les données du bras Newman sont décalées de 3 j vers la gauche (Gregory et Dalley, données non publiées).

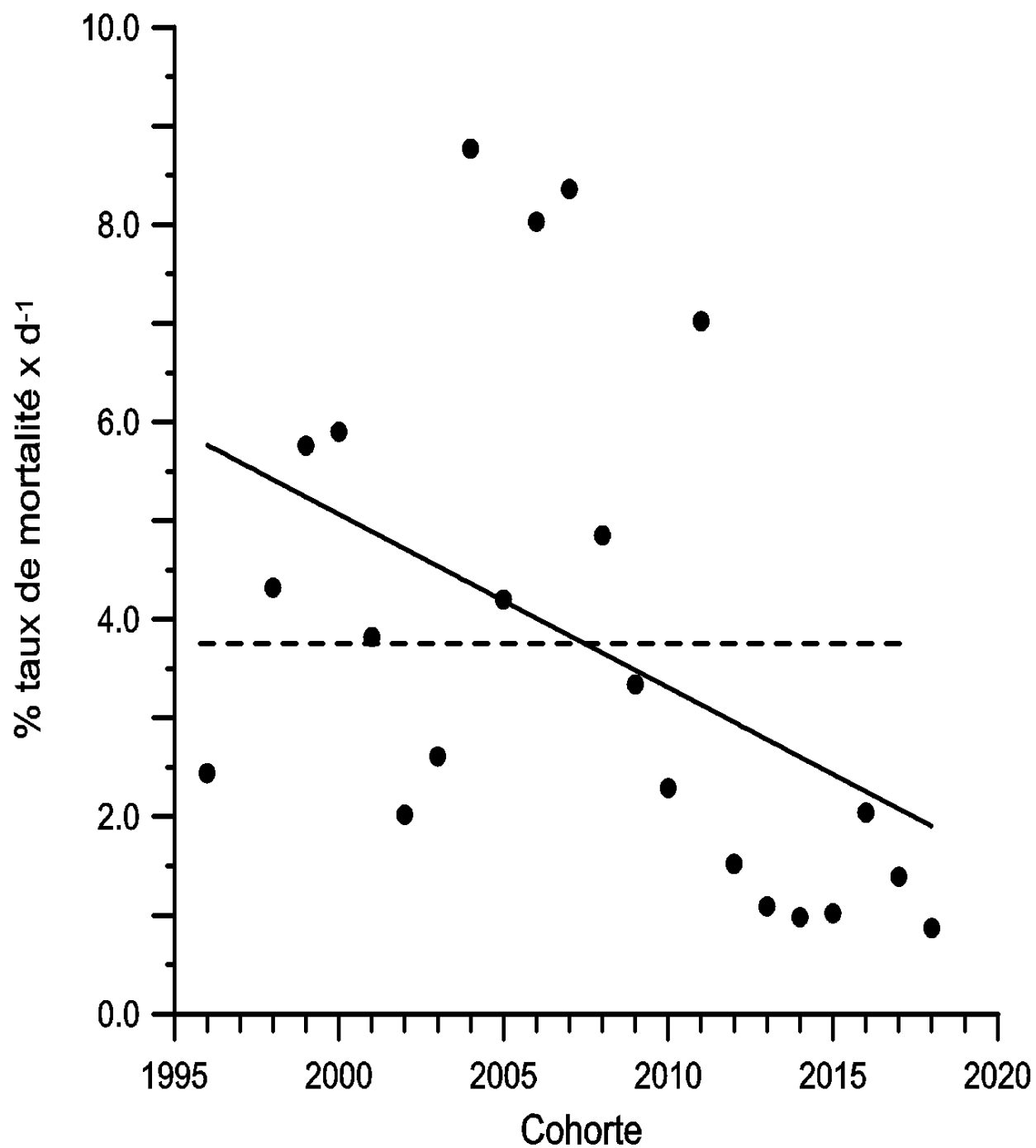


Figure 7. Taux de mortalité quotidienne pour la première vague d'établissement de morues franches prises par senne de rivage à 12 sites du bras Newman (baie de Bonavista) en juillet et en novembre, entre 1996 et 2018 (la ligne continue représente la tendance interannuelle; la ligne pointillée représente le taux de mortalité moyen pour toutes les années).