



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2019/062

Région du Centre et de l'Arctique

Mise à jour de l'état du stock d'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) pêché à des fins commerciales dans les rivières Jayko et Halokvik, au Nunavut : résumé de la récolte, des prises et de l'effort, et de l'information biologique

Les N. Harris¹, Christopher L. Cahill², Tyler Jivan¹, Xinhua Zhu¹, Ross F. Tallman¹

¹Pêches et Océans Canada
Institut des eaux douces
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba)
R3T 2N6

²Département des sciences biologiques
Université de Calgary
2500, University Dr. NW
Calgary (Alberta)
T2N 1N4

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 de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

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



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Harris, L.N., Cahill, C.L., Jivan, T., Zhu, X., et Tallman, R.F. 2021. Mise à jour de l'état du stock d'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) pêché à des fins commerciales dans les rivières Jayko et Halokvik, au Nunavut : résumé de la récolte, des prises et de l'effort, et de l'information biologique. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/062. v + 100 p.

Also available in English:

*Harris, L.N., Cahill, C.L., Jivan, T., Zhu, X., and Tallman, R.F. 2021. Updated stock status of commercially harvested Arctic Char (*Salvelinus alpinus*) from the Jayko and Halokvik rivers, Nunavut: A summary of harvest, catch-effort and biological information. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2019/062. v + 97 p.*

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	V
INTRODUCTION	1
OMBLE CHEVALIER DE LA RÉGION DE LA BAIE CAMBRIDGE AU NUNAVUT	1
BREF APERÇU DE LA GESTION ET DES ÉVALUATIONS DE LA PÊCHE DE L'OMBLE CHEVALIER DE LA BAIE CAMBRIDGE	2
OBJECTIFS	4
LA PÊCHE DANS LES RIVIÈRES JAYKO ET HALOKVIK	4
CYCLE BIOLOGIQUE, HABITUDES MIGRATOIRES ET CONSÉQUENCES POUR LA STRUCTURE GÉNÉTIQUE DU STOCK	6
MATÉRIEL ET MÉTHODES	9
SURVEILLANCE DE LA RÉCOLTE	9
Programme d'échantillonnage à l'usine de Cambridge Bay et déclaration des prises.....	9
Plan de surveillance générale du Nunavut.....	9
ÉCHANTILLONNAGE INDÉPENDANT DE LA PÊCHE.....	10
ANALYSE DES DONNÉES.....	10
Captures par unité d'effort	10
Analyse des données biologiques	11
RÉSULTATS ET DISCUSSION	13
ABONDANCE ET EXPLOITATION	13
RÉCOLTE COMMERCIALE ET CAPTURES PAR UNITÉ D'EFFORT	14
CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES	18
Sex-ratio et maturité	18
Poids et longueur	31
Âge.....	56
Croissance	60
Condition.....	72
Mortalité	72
SOURCES D'INCERTITUDE ET BESOINS EN MATIÈRE DE RECHERCHE	85
INDÉPENDANCE DÉMOGRAPHIQUE ET INDIVIDUALITÉ GÉNÉTIQUE DES STOCKS ...	85
CRITÈRES UNIFORMES DE DÉTERMINATION DE L'ÂGE	85
ÉCHANTILLONNAGE À L'USINE	85
TAILLES INCONNUES DE LA POPULATION DU RECENSEMENT.....	85
CPUE DÉPENDANTES DE LA PÊCHE	86
RÉCOLTE DANS LES STOCKS MÉLANGÉS.....	86
TÉLÉMÉTRIE ACOUSTIQUE	86
CLASSIFICATION SUBJECTIVE DE LA MATURITÉ.....	87
GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DES PÊCHES	87
CYCLE BIOLOGIQUE	87
PARASITES.....	87
FRÉQUENCE DE LA FRAIE ET RECRUTEMENT DU STOCK	87

PÊCHE DE SUBSISTANCE	88
HABITATS ESSENTIELS	88
FÉCONDITÉ	88
CONCLUSIONS.....	89
REMERCIEMENTS	90
RÉFÉRENCES CITÉES.....	90
ANNEXE 1. QUOTAS ET PRISES.....	96
ANNEXE 2. PRISES PAR UNITÉ D'EFFORT	98
ANNEXE 3. ESTIMATIONS SELON LA MÉTHODE DE ROBSON-CHAPMAN	99

RÉSUMÉ

L'omble chevalier anadrome, *Salvelinus alpinus*, est la cible des pêches commerciales qui se pratiquent dans plusieurs collectivités du Nunavut. Dans la région de la baie Cambridge, deux plans d'eau, les rivières Jayko et Halokvik (connue dans la région sous le nom de 30 Mile), ont d'abord été exploités pour la pêche commerciale au filet maillant en eau libre dans les années 1960, puis principalement pour la pêche à la fascine (déversoir) dans les années 1990. Depuis les années 1970, Pêches et Océans Canada (MPO) collecte des données biologiques dépendantes de la pêche (c'est-à-dire données recueillies par échantillonnage du poisson pêché commercialement au plan de transformation) provenant de ces pêches. Plus récemment, de 2010 à 2015, le MPO a recueilli des données biologiques et des données sur les prises et l'effort indépendantes de la pêche à ces deux endroits. À l'aide des données recueillies dans le cadre de ces multiples programmes, les tendances des données biologiques et des données sur les prises et l'effort dépendantes de la pêche (1971–2015) et indépendantes de la pêche (2010–2015) ont été résumées afin de mettre à jour l'état des populations d'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik. L'âge moyen, la longueur à la fourche, le poids brut et le coefficient de condition ont tous suivi des courbes sinusoïdales au fil du temps et, à l'exception de l'âge moyen, ont sensiblement augmenté depuis le début de la pêche commerciale. Les tendances observées de ces mesures biologiques ne soulèvent aucune inquiétude quant à la santé du stock, mais on ne sait pas avec certitude si la variabilité entre les années résulte de la variabilité environnementale, des réactions variables à la récolte ou des changements de types d'engin au fil du temps. Il est préoccupant de constater que la longueur (L_{50}) et l'âge (A_{50}) à une maturité de 50 % ont diminué au cours de l'échantillonnage indépendant de la pêche dans les rivières Jayko et Halokvik. Les deux mesures étaient plus faibles pour la dernière année d'échantillonnage par rapport aux valeurs initiales dans les deux rivières (L_{50} de 587 mm à 537 mm pour la rivière Jayko, et L_{50} de 554 mm à 533 mm pour la rivière Halokvik; A_{50} de 15,2 ans à 12,1 ans pour la rivière Jayko, et A_{50} de 11,8 ans à 9,1 ans pour la rivière Halokvik) des années 1 à 4 (la cinquième année a été exclue en raison de préoccupations concernant l'établissement de l'état de maturité cette année-là). Ces résultats se situaient toutefois dans les fourchettes observées lorsque des données historiques étaient utilisées dans l'analyse. Le coefficient de croissance globale de Brody (k), calculé à l'aide de données dépendantes de la pêche, a varié sans manifester de tendance et était semblable pour les plans d'eau visés par la pêche commerciale, présentant des valeurs médianes de 0,20 et 0,21 pour toutes les années soumises à l'évaluation pour les rivières Jayko et Halokvik, respectivement. Vers les dernières années de l'évaluation, le coefficient k semble être assez stable dans les deux rivières. Enfin, les estimations de la mortalité instantanée totale (Z) et de la survie annuelle finie (S) calculées à l'aide de données dépendantes de la pêche ont varié sans manifester de tendance depuis le début de la pêche commerciale dans les deux rivières. Au fil des années, Z a oscillé entre 0,27 et 0,84 dans la rivière Jayko (moyenne = 0,46) et entre 0,23 et 1,26 dans la rivière Halokvik (moyenne = 0,64). Il en résulte des taux de survie annuelle (S , le pourcentage d'un stock survivant annuellement) allant de 0,43 à 0,76 pour la rivière Jayko (moyenne pour l'ensemble des années = 0,66) et de 0,28 à 0,79 pour la rivière Halokvik (moyenne pour l'ensemble des années = 0,55). Aux deux endroits, la mortalité est en baisse et la survie est en hausse depuis 2007–2008. Toutefois, les résultats actualisés sur le vieillissement peuvent modifier les estimations de la mortalité et de la survie. Compte tenu de toute l'information disponible et des connaissances actuelles sur ces pêches, il est probable qu'il existe un risque faible à modéré de déclin de ces populations si les prises restent les mêmes. Les analyses disponibles ne permettent pas de conclure à une augmentation ou à une diminution de la récolte dans l'une ou l'autre des rivières. Il est recommandé de poursuivre la surveillance des paramètres biologiques (en particulier la structure par âge et les estimations de la mortalité et de la survie).

INTRODUCTION

OMBLE CHEVALIER DE LA RÉGION DE LA BAIE CAMBRIDGE AU NUNAVUT

La pêche de subsistance et la pêche commerciale se pratiquent dans tout l'Arctique canadien, toutes deux ciblant une diversité d'espèces dans divers habitats d'eau douce et marins (Kristofferson et Berkes 2005, Roux et al. 2011, Zeller et al. 2011, Christiansen et al. 2013). Les récoltes de subsistance des ressources halieutiques ont joué un rôle essentiel dans le maintien du mode de vie traditionnel des Inuits pendant des millénaires (Friesen 2002, 2004) et ces modes de vie de subsistance restent prédominants à l'époque contemporaine (Huntington et Fox 2005, Nuttall et al. 2005). Au cours des dernières décennies, cependant, la pêche commerciale est apparue dans tout le Nord canadien et a offert des possibilités économiques à plusieurs collectivités inuites de l'Arctique (Roux et al. 2011, Day et Harris 2013). En outre, des pêches exploratoires et des pêches nouvelles se pratiquent dans tout l'Arctique canadien en raison des débouchés économiques et des possibilités d'emploi découlant des premières activités commerciales.

L'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) est l'espèce de poisson d'eau douce la plus répandue dans le Nord (Scott et Crossman 1998, Reist et al. 2013) et depuis longtemps il est l'objet d'une pêche de subsistance et d'une pêche commerciale dans toute son aire de répartition (Roux et al. 2011). L'omble chevalier présente une variabilité dans sa morphologie, son cycle biologique et son écologie. Par exemple, il existe des formes migratoires anadromes, résidentes d'eau douce et confinées dans les eaux intérieures (Johnson 1980, Babaluk et al. 1997, Gomez-Uchida et al. 2009, Reist et al. 2013). Cette espèce est particulièrement recherchée dans tout le Nunavut (Roux et al. 2011) et est considérée comme l'une des plus importantes ressources renouvelables du territoire (Priest et Usher 2004). La région de la baie Cambridge, au sud de l'île Victoria, où les réseaux fluviaux fréquentés par l'omble chevalier sont nombreux, possède une riche histoire en matière de pêche à l'omble chevalier. En effet, le nom en inuinaqtun de la petite collectivité est Ekaluktutiak (ou Iqaluktuttiaq), qui se traduit littéralement par un « bon endroit pour pêcher l'omble ». La pêche de subsistance à l'omble chevalier dans la région remonte à des milliers d'années, lorsque les Inuits du pré-Dorset se sont établis dans la région (Friesen 2002). La pêche commerciale à l'omble anadrome dans le ruisseau Freshwater, qui se jette dans la baie Cambridge à quelques kilomètres au nord-ouest de la communauté, a commencé en 1960 (Day et Harris 2013). Le ruisseau Freshwater soutenait également une importante pêche de subsistance, mais elle a cessé en 1962 en raison des préoccupations suscitées par le déclin du stock de poisson (Day et Harris 2013). La pêche a été déplacée dans la rivière Ekalluk (Iqaluktuuq) qui se déverse dans la partie est de la baie de Wellington, à environ 50 km au nord-ouest de la baie Cambridge. La pêche commerciale à l'omble chevalier s'est rapidement accrue, et bien que divers endroits de la région aient été explorés, la pêche a surtout pris de l'ampleur dans sept rivières. Il s'agit des rivières Lauchlan (baie Byron), Halokvik (30 Mile), Paliryuak (Surrey) et Ekalluk dans le sud de l'île Victoria, près de la baie de Wellington, ainsi que de la rivière Jayko dans la baie Albert Edward (100 km au nord-est de la baie Cambridge) et des rivières Ellice et Perry dans la partie continentale, dans le golfe Reine-Maud (Figure 1). Aujourd'hui, seules les rivières Halokvik, Paliryuak, Ekalluk et Jayko font l'objet d'une pêche commerciale, principalement en raison des coûts élevés du transport de l'omble récolté jusqu'à l'usine de transformation (Kitikmeot Foods Ltd.) à la baie Cambridge. Malgré cette réduction des lieux de pêche actifs, cette pêche reste la plus importante pêche commerciale de cette espèce au Canada. La pêche commerciale dans la région se faisait traditionnellement à l'aide de filets maillants de 5,5 po, mais au début des années 1980, les pêcheurs ont également commencé à utiliser des fascines (déversoirs à tuyaux) (Kristofferson

et al. 1986). Depuis le début de la pêche commerciale dans la région, plus de 2,3 kt d'omble chevalier ont été récoltées.

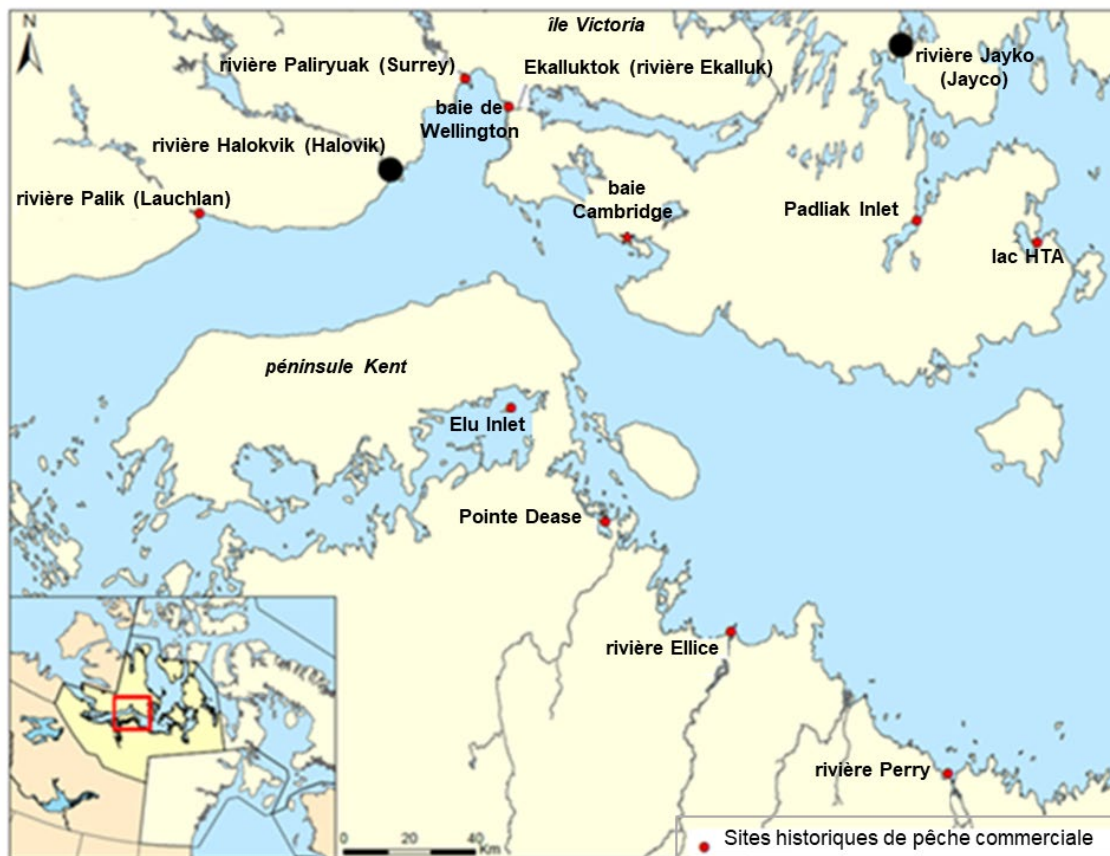


Figure 1. Région de la baie Cambridge, au Nunavut, montrant les emplacements historiques de la pêche commerciale de l'omble chevalier (points rouges). Les rivières Jayko et Halokvik qui font l'objet de l'évaluation sont représentées par des cercles noirs et la communauté de la baie Cambridge est représentée par une étoile rouge.

BREF APERÇU DE LA GESTION ET DES ÉVALUATIONS DE LA PÊCHE DE L'OMBLE CHEVALIER DE LA BAIE CAMBRIDGE

Kristofferson et Berkes (2005) ont mené un examen complet des pratiques de gestion des pêches inuites traditionnelles et conventionnelles pour l'omble chevalier de la baie Cambridge. Nous résumons ici brièvement certaines de leurs principales observations. Tout porte à croire que les premiers Inuits de la région de la baie Cambridge (anciennement appelés les Esquimaux du cuivre) géraient les ressources locales d'omble chevalier par des pratiques de pêche par rotation. Les pêcheurs récoltaient massivement dans un plan d'eau donné, puis cessaient de pêcher pour permettre à la population de poisson de ce plan d'eau de se rétablir (Johnson 1976, Berkes 1999). Les pratiques traditionnelles de gestion des pêches consistaient également à cibler des regroupements de poissons et à récolter des poissons de tailles très diverses (Kristofferson et Berkes 2005). C'était une façon de s'assurer que tous les individus reproducteurs n'étaient pas prélevés au sein d'une population.

Les pratiques de gestion conventionnelles sont apparues lorsque la pêche commerciale a débuté dans la région. Les quotas initiaux fixés pour l'omble chevalier étaient propres à chaque rivière, à commencer par le ruisseau Freshwater en 1960. Lorsque cette pêche a été fermée,

l'exploitation commerciale s'est déplacée dans la rivière Ekalluk, pour laquelle un quota de 18 000 kg a été fixé. Ce quota est resté en vigueur jusqu'en 1967, après quoi un quota de zone de 45 000 kg a été établi pour la baie de Wellington afin de répartir la pression de la pêche entre d'autres rivières de la région (c'est-à-dire les rivières Paliryuak, Surrey, Halokvik et Lauchlan). Malheureusement, la pression exercée par la pêche est restée en grande partie sur la rivière Ekalluk, étant donné sa proximité avec la baie Cambridge. Il en a résulté une surpêche présumée du stock de la rivière Ekalluk, principalement en raison d'une réduction du poids moyen des poissons entre 1963 et 1969 (de 3,9 à 1,4 kg). En conséquence, la pêche a été fermée pour permettre au stock de se rétablir avant d'être réouverte en 1973, avec un quota de 18 160 kg pour cette rivière. Depuis lors, des quotas propres aux rivières sont en place pour les plans d'eau exploités commercialement.

Au départ, les quotas de pêche commerciale à l'omble chevalier ont été établis à titre expérimental (par exemple, à l'embouchure du ruisseau Freshwater; Barlishen et Webber 1973). Plus récemment, la gestion des pêches de l'omble chevalier de la baie Cambridge, y compris les évaluations de la santé ou de l'état des stocks récoltés, s'est appuyée sur l'analyse des tendances des caractéristiques biologiques, principalement l'âge et le poids et, dans une moindre mesure, la longueur à la fourche et le coefficient de condition (Day et de March 2004, Day et Harris 2013). Ces évaluations reposaient principalement sur des données recueillies dans le cadre d'un programme d'échantillonnage à l'usine de transformation du poisson pêché commercialement. Les premières évaluations des pêches n'étaient pas des évaluations des stocks proprement dites, mais plutôt des résumés de données biologiques provenant d'échantillons en usine (par exemple, Carder 1983, 1988).

Le Comité consultatif scientifique des pêches dans l'Arctique (CCSPA) a été créé en 1985 et chargé d'élaborer et de fournir des avis scientifiques sur les stocks de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest. Ce comité se réunissait annuellement, et son sous-comité sur les poissons examinait les recommandations de quotas pour la pêche commerciale de l'omble chevalier dans les Territoires du Nord-Ouest chaque année. En 1999, le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) a été créé et est devenu l'organisme officiel chargé de coordonner la production d'avis scientifiques évalués par les pairs pour le compte de Pêches et Océans Canada (MPO). Depuis lors, des évaluations périodiques de la pêche de l'omble chevalier de la baie Cambridge sont réalisées. Celles-ci consistent en général à résumer toutes les données disponibles (Day et de March 2004, Day et Harris 2013). Plus récemment, des méthodes de modélisation de l'évaluation quantitative des stocks ont également été explorées (Zhu *et al.* 2014a, b), mais les résultats des analyses n'ont pas encore abouti à la modification des stratégies de gestion existantes (par exemple, l'élaboration de points de référence dans le cadre de l'approche de précaution du MPO; MPO 2006). Actuellement, la pêche dans la baie Cambridge est gérée selon l'approche de cogestion adaptative préconisée par Kristofferson et Berkes (2005). Le [Plan de gestion intégrée des pêches \(PGIP\) pour l'omble chevalier de la baie Cambridge](#), récemment approuvé, en témoigne. Pour l'élaborer, on a eu recours à divers intervenants, notamment des aînés de la communauté, des jeunes, des représentants de l'usine de transformation de poisson, l'organisation des chasseurs et des trappeurs d'Ekalluk (EHTO) et le MPO.

La dernière évaluation de la pêche commerciale de l'omble chevalier de la baie Cambridge, comprenant tous les stocks actuellement exploités, a été réalisée en 2009 par Day et Harris (2013), principalement à l'aide de données sur les prises recueillies entre 1961 et 2009, et de données biologiques dépendantes de la pêche recueillies entre 1971 et 2009. Ils ont conclu que tous les complexes de stocks principaux étaient considérés comme présentant un faible risque de surexploitation selon les régimes de récolte actuels, à l'exception du complexe de stocks de la rivière Ellice qui n'avait pas été exploité depuis 1999. Day et Harris (2013) ont conclu que la

pêche de l'omble chevalier de la baie Cambridge et les stocks qui l'alimentent étaient stables, et que l'exploitation est égale ou inférieure au niveau durable. Il importe toutefois de noter que l'échantillonnage dépendant de la pêche peut, et c'est souvent le cas, obscurcir les véritables tendances de la dynamique des populations et que le fait de se fier uniquement aux données dépendantes de la pêche peut conduire à des évaluations trop optimistes (Hilborn et Walters 1992, Walters et Martell 2004). Néanmoins, la surveillance annuelle de la pêche se poursuit depuis 2009, tout comme la collecte de données biologiques dépendantes de la pêche, recueillies dans le cadre d'un programme d'échantillonnage à l'usine de transformation. En outre, la collecte de données biologiques indépendantes de la pêche a été lancée en 2010 dans la rivière Jayko et en 2011 dans la rivière Halokvik. Aucune évaluation de ces stocks n'a été réalisée depuis 2009. Pour donner suite à une demande du secteur de la Gestion des pêches et de l'aquaculture (GPA) du MPO, nous fournissons une évaluation mise à jour de l'état actuel de l'omble chevalier pêché commercialement dans les rivières Jayko et Halokvik. Nous examinons les tendances des données sur la récolte, les prises et l'effort de pêche, ainsi que les caractéristiques biologiques de l'omble chevalier anadrome de ces deux plans d'eau afin d'évaluer l'état actuel de ces stocks. Nous discutons également des sources d'incertitude et nous formulons des recommandations pour les futurs programmes de recherche qui nous permettront de mieux comprendre collectivement l'écologie et la dynamique de la population d'omble dans la région, et donc d'améliorer éventuellement les plans de gestion.

OBJECTIFS

L'objectif de ce travail est d'utiliser les données recueillies dans le cadre de plusieurs programmes pour connaître l'état des populations d'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik. Nos objectifs étaient précisément les suivants :

- résumer et évaluer les tendances des données sur la récolte, les prises et l'effort et des données biologiques dépendantes de la pêche, recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage à l'usine de transformation de la baie Cambridge et du programme de surveillance de l'omble chevalier soutenu par le Plan de surveillance générale du Nunavut;
- résumer et évaluer les tendances des données biologiques et des données sur les prises et l'effort indépendantes de la pêche recueillies au cours de la période de 2010 à 2015;
- examiner ces tendances dans le temps pour interpréter l'état et la santé des stocks;
- discuter des sources d'incertitude et des besoins futurs en matière de recherche sur l'omble chevalier dans ces réseaux fluviaux.

LA PÊCHE DANS LES RIVIÈRES JAYKO ET HALOKVIK

Des examens exhaustifs de la pêche dans la baie Cambridge ont été menés par d'autres (par exemple, Day et Harris 2013). Nous présentons ici des résumés généraux sur la pêche dans les rivières Jayko et Halokvik pour fournir une information de base.

La rivière Jayko draine une grande série de lacs (~ 3 733 km²), dont le plus grand est le lac Jayko, avant de se déverser dans la baie Albert Edward à environ 100 km au nord-est de la baie Cambridge (Kristofferson 2002). La pêche commerciale à cet endroit se pratique près de la décharge du lac Jayko, le dernier lac qui draine ce réseau. La pêche commerciale y a débuté en 1975, avec des filets maillants et selon un quota de 6 800 kg (Figure 2; Annexe 1). Depuis lors, cette pêche a été exploitée selon différents quotas (Figure 2; Annexe 1). La pêche dans la rivière Jayko a été récoltée au moyen de filets maillants jusqu'en 1980, date à laquelle une fascine a été installée à titre expérimental pour déterminer la possibilité de pêcher à la fascine à des fins commerciales. Entre 1980 et 1996, la pêche a été pratiquée avec des fascines et des

filets maillants, après quoi la pêche commerciale a presque toujours été faite à la fascine durant l'automne (c'est-à-dire fin août et début septembre). Compte tenu de la distance géographique qui la sépare des autres plans d'eau visés par la pêche commerciale et des différences qu'elle présente sur le plan des caractéristiques biologiques (par exemple, la taille et l'âge des poissons), on pense que la rivière Jayko fait partie d'un complexe de stocks distinct composé de populations de la région de la baie Albert Edward (Kristofferson *et al.* 1984). Des données génétiques plus récentes (Harris *et al.* 2016, Moore *et al.* 2017) confirment le caractère génétique distinct de ce stock et l'indépendance démographique de ce dernier par rapport aux autres plans d'eau exploités commercialement dans la région de la baie Cambridge.

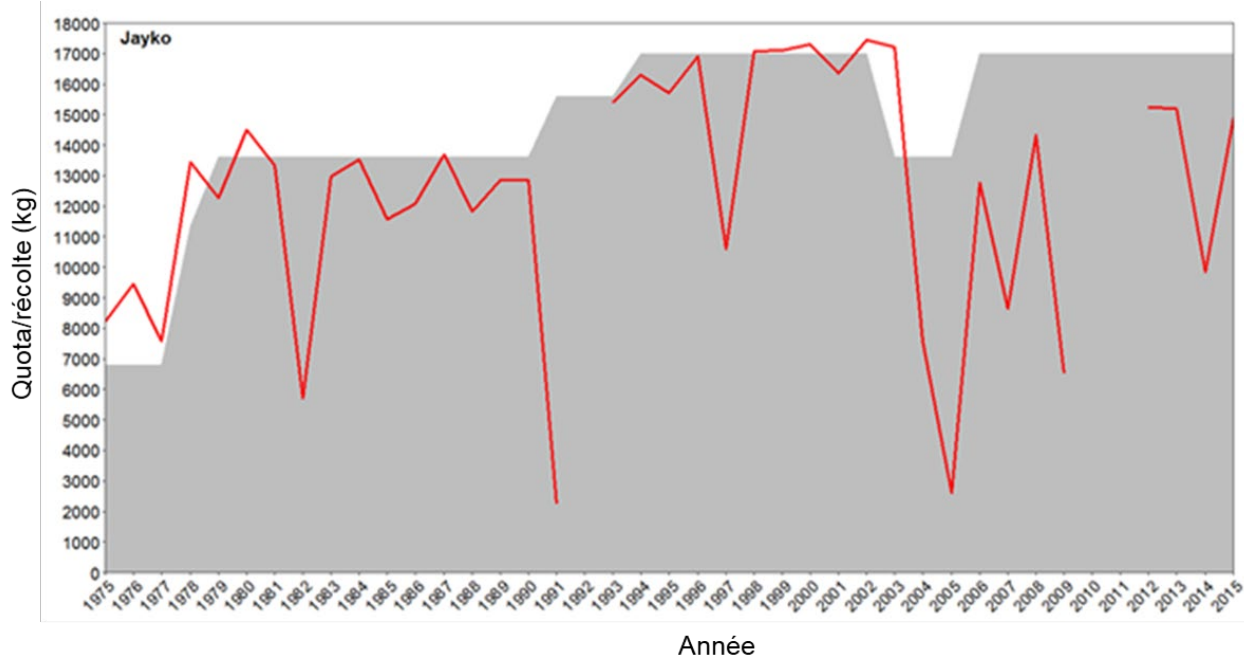


Figure 2. Récolte commerciale de l'omble chevalier sur le lieu de pêche de la rivière Jayko depuis le début de la pêche. Sont indiqués le quota annuel (zone grisée) et la récolte annuelle (ligne rouge).

La rivière Halokvik draine une grande série de lacs (~ 2 450 km²) avant de se jeter dans la partie ouest de la baie de Wellington, à environ 80 km de la baie Cambridge (Kristofferson 2002). Ce site est localement connu sous le nom de « 30 Mile », car la rivière serpente sur environ trente milles (~ 48,3 km) à partir du dernier lac qui draine ce réseau avant de se déverser dans la partie sud-ouest de la baie de Wellington. La pêche commerciale a commencé en 1968 selon un quota de zone de 45 000 kg établi pour la baie de Wellington l'année précédente. Cette année-là, 2 614 kg d'omble chevalier ont été pêchés à cet endroit. Cet endroit a également été exploité selon divers quotas locaux établis pour l'année, dont le quota de la zone de la baie de Wellington qui a été établi initialement (Figure 3; Annexe 1). Comme pour la rivière Jayko, la pêche dans la rivière Halokvik a commencé au filet maillant dans un habitat estuarien près de l'embouchure de la rivière. Puis, en 1994, la pêche à la fascine a vu le jour et elle s'est poursuivie depuis. Actuellement, la pêche a lieu entre la mi-août et la fin août, avant que la pêche commence dans la rivière Jayko. Kristofferson *et al.* (1984) ont proposé que cette population soit considérée comme faisant partie d'un « complexe de la baie de Wellington » comprenant les rivières Ekalluk, Paliryuak et Lauchlan. Récemment, Harris *et al.* (2016) ont utilisé la variation de l'ADN microsatellite et ont constaté qu'au niveau de ces marqueurs neutres, la différenciation des stocks récoltés commercialement et considérés comme faisant partie du complexe de la baie de Wellington était faible.

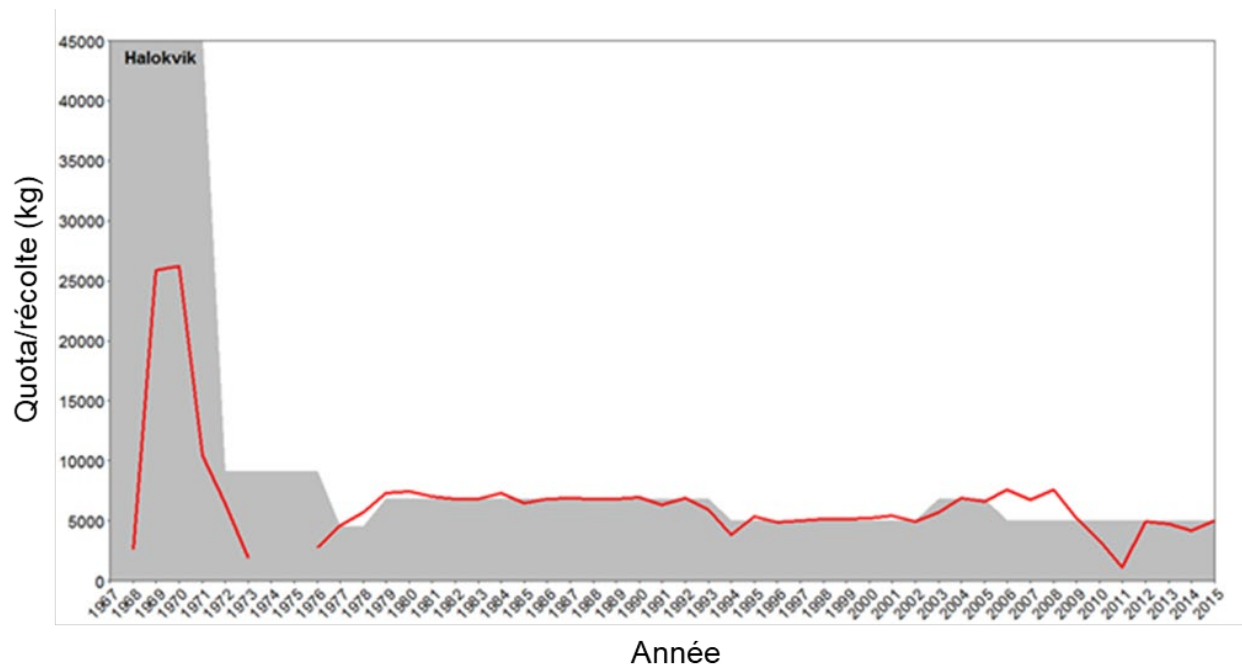


Figure 3. Récolte commerciale de l'omble chevalier sur le lieu de pêche de la rivière Halokvik depuis le début de la pêche. Sont indiqués le quota annuel (zone grisée) et la récolte annuelle (ligne rouge).

CYCLE BIOLOGIQUE, HABITUDES MIGRATOIRES ET CONSÉQUENCES POUR LA STRUCTURE GÉNÉTIQUE DU STOCK

Comme il est mentionné ci-dessus, des unités de gestion composées de stocks distincts (soit la « baie de Wellington », la « baie Albert Edward » et des complexes de stocks continentaux) ont été antérieurement proposées en fonction des différences de caractéristiques biologiques entre ces stocks et des preuves issues de projets de marquage (Kristofferson *et al.* 1984). Plus récemment, les données de marquage acoustique et les évaluations de l'ADN microsatellite nous ont permis de mieux comprendre la structure des stocks dans la région et ont contribué à élucider l'important mélange des stocks qui se produit dans les lieux de pêche connus lorsque la pêche commerciale s'y pratique (Harris *et al.* 2016, Moore *et al.* 2016). Nous rappelons ici certains des aspects uniques du cycle biologique de l'omble chevalier de la région de la baie Cambridge, vu sa pertinence pour comprendre la structure génétique des stocks et son influence sur les stratégies de gestion dans la région. Harris *et al.* (2016) fournissent un résumé complet de la biologie de l'omble chevalier local, et la description ci-dessous est en grande partie directement tirée de leurs travaux.

Dans la région de la baie Cambridge, la fraie a lieu dans les lacs à l'automne, sur un substrat de gravier. Les œufs éclosent au printemps et les juvéniles sont élevés en eau douce jusqu'à l'âge de 4 ou 5 ans environ (bien que des âges entre 3 et 9 ans aient été documentés) avant le processus de transformation physiologique qui les prépare à migrer vers la mer (Gyselman 1994). Après ce processus, les adultes et les juvéniles migrent à partir des habitats d'eau douce (généralement des lacs) vers des habitats estuariens et marins pour s'alimenter (Gyselman 1984, Johnson 1980, Moore *et al.* 2016). La raison exacte reste inconnue, mais les habitats estuariens semblent être extrêmement importants pendant cette phase d'alimentation estivale (Moore *et al.* 2016). La migration en aval se compose presque exclusivement d'individus matures qui ne frayeront pas cette année-là (non-géniteurs de l'année courante) et de juvéniles (Gyselman et Broughton 1991, L.N. Harris, MPO, comm. pers.). Dans cette région, l'omble

chevalier qui va frayer dans l'année est appelé « géniteur de l'année courante » . Il reste en eau douce pendant tout l'été pour se préparer au frai de l'automne (Johnson 1980, Kristofferson 2002).

L'alimentation dans les habitats marins et estuariens dure environ 40 jours (Gyselman 1984, Moore *et al.* 2016). Pendant cette période, on sait que l'omble chevalier parcourt de grandes distances (par exemple, ≥ 100 à 400 km) (Gyselman 1984, Dempson et Kristofferson 1987, Gyselman 1994, Moore *et al.* 2016). On sait que des stocks distincts se mélangent de façon importante lorsqu'ils se nourrissent dans les habitats marins, y compris dans les lieux de pêche commerciale et de subsistance (Dempson et Kristofferson 1987, Kristofferson 2002, Harris *et al.* 2016, Moore *et al.* 2016).

L'omble chevalier de la région doit retourner en eau douce chaque automne pour hiverner, qu'il soit géniteur ou non (c'est-à-dire même s'il est un non-géniteur de l'année courante; Johnson 1980). La fidélité aux habitats natals semble être assez faible (Gyselman 1994, mais voir Moore *et al.* 2016 pour des preuves du retour à l'habitat d'origine), et les données génétiques de l'omble chevalier en général indiquent une fidélité plus faible chez les individus retournant en eau douce uniquement dans le but d'hiverner (Moore *et al.* 2013). Par exemple, dans la région de la baie Cambridge, et dans le centre de l'Arctique canadien en général, il semble qu'une plus grande proportion de non-géniteurs de l'année courante hiverne dans des habitats non natals (c'est l'hypothèse du « refuge d'hivernage », Moore *et al.* 2017). Plus récemment, les travaux de Gilbert *et al.* (2016) ont démontré ce phénomène. Les auteurs ont découvert dans le réseau Nulahugyuk près de la collectivité de Kugluktuk, au Nunavut, que la répartition des tailles et des âges de l'omble y est bimodale. Ils ont conclu que l'omble chevalier de ce réseau part généralement lorsqu'il a atteint une longueur de 19 cm et l'âge de 4 ans, et ne revient pas pendant 4 à 5 ans, passant probablement l'hiver dans d'autres réseaux dont l'accessibilité demande moins d'énergie. Dans la région de la baie Cambridge en particulier, nous avons supposé qu'une proportion importante de tous les ombles non-géniteurs de l'année courante de la région choisira de passer l'hiver dans le lac Ferguson en raison de la grande capacité d'hivernage probable de ce réseau et de la courte distance entre les habitats marins et d'eau douce (~ 3 km). Le retour aux réseaux natals de l'omble chevalier semble être beaucoup plus important lorsqu'il revient en eau douce l'année précédant la fraie (probablement parce qu'il choisit de renoncer à une migration vers la mer l'année suivante, Moore *et al.* 2016). Par conséquent, pour comprendre les habitudes de dispersion, le flux génétique ultérieur et la structure génétique des stocks, il faut connaître l'état reproducteur (c'est-à-dire que seule la dispersion chez l'omble chevalier géniteur de l'année courante [« dispersion de reproduction »] entraîne un profil contemporain du flux génétique). Ceci est particulièrement vrai pour l'omble chevalier de la baie Cambridge, car presque tous les individus migrant en amont sont des non-géniteurs de l'année courante (Kristofferson 2002). La dispersion de l'omble chevalier non-géniteurs de l'année courante (c'est-à-dire la « dispersion d'hivernage ») est vue comme une stratégie de précaution que l'on pense avantageuse sur le plan de l'évolution dans des environnements imprévisibles et stochastiques (Moore *et al.* 2013).

Voici plusieurs points pertinents importants pour la sous-estimation de la structure génétique des stocks et les ramifications qui en découlent pour la gestion des stocks d'omble dans la région :

- on sait que des stocks distincts se mélangent beaucoup en mer;
- le mélange de stocks distincts est probablement très répandu dans les habitats d'hivernage;
- chaque année, l'omble chevalier individuellement doit retourner en eau douce pour hiverner, quel que soit son état reproducteur, ce qui peut entraîner deux types de dispersion (soit la dispersion de reproduction et la dispersion d'hivernage);

-
- dans la région de la baie Cambridge, pratiquement tous les individus de montaison sont des non-géniteurs de l'année courante et n'ont aucun potentiel de flux génétique pour l'année en cours;
 - la majorité des événements de dispersion seraient donc des dispersions d'hivernage;
 - la fidélité globale semble être assez faible chez cette espèce.

À ce jour, seulement trois évaluations génétiques ont précisément visé à établir la structure des stocks d'omble chevalier de la baie Cambridge, bien que Moore *et al.* (2014) aient mené un examen complet du comportement migratoire de l'omble chevalier anadrome et de la structure génétique des populations d'omble chevalier en général. En outre, les initiatives de marquage menées dans le passé dans la région ont apporté un précieux éclairage sur la migration au sein des stocks de la région et sur la dispersion entre les stocks (voir Kristofferson *et al.* 1984, Dempson et Kristofferson 1987). La première évaluation moléculaire des stocks d'omble de la région, portant sur la variation enzymatique, a indiqué que l'omble géniteur de l'année courante retournait au réseau natal avec une grande fidélité, ce qui a entraîné l'établissement de stocks distincts à la fois entre les réseaux fluviaux et au sein de ces réseaux, et que de multiples stocks passaient probablement l'hiver dans des réseaux fluviaux individuels (Kristofferson *et al.* 2002). Les travaux de Kristofferson *et al.* (2002) doivent cependant être traités avec prudence, car cette évaluation et ses conclusions se fondent uniquement sur les différences de fréquence des allèles pour une seule enzyme (enzyme malique) parmi les échantillons d'omble géniteur de l'année courante. L'évaluation des échantillons selon cinq autres enzymes (toutes exclues de l'étude) n'a révélé aucune variabilité (ou une variabilité limitée). En outre, seules deux des dix comparaisons par paire des échantillons d'omble géniteur de l'année courante étaient significatives, ce qui confirme un manque relatif de différenciation entre les stocks d'omble de la région de la baie Cambridge.

Plus récemment, Harris *et al.* (2016) ont utilisé des données d'ADN microsatellites pour décrire la variation génétique des échantillons prélevés de façon à représenter la pêche commerciale dans la région, ainsi que leur structure génétique. Bien que leur plan d'échantillonnage ait pu entraver leur capacité à évaluer directement la structure génétique des stocks de la baie Cambridge, ils ont conclu ceci :

1. Il existe une structure génétique régionale dans toute la zone d'étude;
2. La différenciation des lieux d'échantillonnage de la pêche commerciale dans la région de la baie Cambridge est faible (moyenne $F_{ST} < 0,01$);
3. La différenciation (F_{ST}) n'a jamais été importante entre les échantillons prélevés temporellement et l'a été rarement entre les lieux d'échantillonnage du complexe de la baie de Wellington (en particulier les rivières Ekalluk, Surrey et Halokvik);
4. Le lieu d'échantillonnage de la rivière Jayko était généralement dissocié des lieux d'échantillonnage de la baie de Wellington, tout comme les lieux d'échantillonnage continentaux (lac Nauyuk et rivière Hornaday) et de l'ouest de l'île Victoria (rivière Kujjua et lac Qunnguq).

Enfin, les méthodes de séquençage de prochaine génération actuellement utilisées ont semblé indiquer que l'omble chevalier retourne dans sa rivière natale pour frayer, mais qu'il peut hiverner dans des rivières lui offrant la distance la plus courte à parcourir afin de réduire au minimum les conséquences de la migration pendant les années de non-reproduction (Moore *et al.* 2017). Des échantillons de juvéniles n'ayant pas encore quitté leur réseau natal (voir Moore *et al.* 2013) ou de poissons géniteurs de l'année courante dans leurs lieux de fraie sont

nécessaires pour comprendre plus précisément la structuration génétique des stocks et les complexités écologiques et biologiques de cette espèce dans la région.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

SURVEILLANCE DE LA RÉCOLTE

Programme d'échantillonnage à l'usine de Cambridge Bay et déclaration des prises

La collecte de données biologiques dépendantes de la pêche, qui ont constitué le fondement des évaluations des stocks d'omble chevalier visés par une pêche commerciale dans la région de la baie Cambridge, a été largement facilitée par un programme d'échantillonnage à l'usine de transformation du poisson pêché à des fins commerciales. Ce programme d'échantillonnage annuel, dans le cadre duquel des échantillons d'omble pêché commercialement sont prélevés à l'usine de la baie Cambridge (Kitikmeot Foods Ltd.), fonctionne à divers titres depuis 1971. Kristofferson et Carder (1980) ont décrit les débuts du programme, et de nombreux rapports de données contiennent des résumés des données recueillies dans le cadre du programme (Carder 1981, 1983, Carder et Low 1985, Carder et Stewart 1989). Le programme d'échantillonnage en usine comprend l'échantillonnage de l'omble pêché commercialement pour la longueur à la fourche (± 1 mm), le poids apprêté (avec tête, viscères et branchies enlevés; ± 50 g), et les structures d'âge pour les six principaux stocks de la baie Cambridge (rivières Ekalluk, Lauchlan, Halokvik, Paliryuak, Ellice et Jayko). En général, 200 ombles chevaliers par plan d'eau exploité pour la pêche commerciale sont échantillonnés chaque année. Plus récemment, le programme d'échantillonnage en usine a également facilité la collecte d'échantillons génétiques et d'échantillons de tissus pour analyser les isotopes stables, les acides gras et les contaminants. Par ailleurs, Kitikmeot Foods Ltd. rend compte quotidiennement au MPO des détails de la récolte, notamment en ce qui concerne les poids, pour chaque livraison d'ombles pêchés à des fins commerciales (dans ce cas, livraisons de bacs à poisson par hydravion). Ce procédé permet la déclaration des prises en temps réel et la surveillance des quotas quotidiens par le MPO. Des facteurs de conversion sont appliqués aux prises déclarées pour traduire le poids apprêté en poids brut conformément au quota commercial. Dans la présente évaluation, nous résumons toutes les données d'échantillonnage en usine et les données sur les prises disponibles pour les rivières Jayko et Halokvik. Pour les données sur les prises et le poids, nous utilisons les facteurs de conversion 1,2 (pour 2004 et avant) et 1,25 (pour 2005 et après) pour convertir le poids apprêté en poids brut.

Plan de surveillance générale du Nunavut

Les renseignements sur les captures par unité d'effort (CPUE) qui dépendent de la pêche sont l'une des statistiques les plus importantes dans l'évaluation des stocks de poissons. Si la capturabilité reste constante dans le temps, les tendances des CPUE peuvent être utilisées à titre d'approximation pour évaluer l'abondance et la biomasse de la population récoltée. L'hypothèse d'une capturabilité constante dans le temps est une hypothèse forte de toutes les analyses ultérieures de ce rapport (Hilborn et Walters 1992). En 2012, un programme de surveillance à long terme dans les rivières visant à recueillir des données sur les CPUE et les prises dépendantes de la pêche a été mis en place pour les lieux de pêche commerciale activement exploités dans la région de la baie Cambridge. Dirigé par l'organisation des chasseurs et des trappeurs d'Ekaluktutiak (EHTO) avec le soutien de Kitikmeot Foods Ltd. et du MPO, le programme a été exécuté pendant cinq années consécutives grâce à une contribution financière du Plan de surveillance générale du Nunavut (NGMP). Au fil du temps, le programme

de surveillance deviendra un programme de collecte de données dirigé par les pêcheurs commerciaux. Le programme de surveillance est conçu pour estimer les CPUE annuelles associées à la récolte commerciale au moyen des journaux de bord. En outre, la déclaration des prises accessoires et des rejets dans la pêche permet de mieux comprendre les interactions entre les espèces.

ÉCHANTILLONNAGE INDÉPENDANT DE LA PÊCHE

La collecte de données biologiques grâce au programme d'échantillonnage en usine s'est avérée être une méthode rentable (7 \$ l'échantillon) pour garantir la collecte annuelle de données biologiques sur l'omble chevalier pêché commercialement. Ces données sont toutefois limitées au sens où les individus plus âgés et plus grands sont généralement sur-représentés en raison de la sélectivité de la pêche, ce qui entraîne un manque de données biologiques représentant avec exactitude la population dans son ensemble. De plus, étant donné le régime d'échantillonnage à l'usine de transformation de poisson (c'est-à-dire que l'omble chevalier est apprêté avant d'arriver à l'usine pour l'échantillonnage), on dispose de peu de renseignements sur le sexe et la maturité de l'omble pêché à des fins commerciales. Qui plus est, la collecte de données sur les prises et l'effort n'a commencé que récemment dans la région de la baie Cambridge. Un programme d'échantillonnage indépendant de la pêche a donc été lancé en 2010 pour commencer à combler certaines de ces lacunes en matière de données et de connaissances.

Les données biologiques indépendantes de la pêche présentées dans cette évaluation s'appuient sur des prélèvements biologiques effectués entre 2010 et 2015. Dans la rivière Jayko, les échantillons ont été prélevés entre 2010 et 2015 (2013 a été exclue car un blizzard a empêché de se rendre sur le site). La rivière Halokvik a été échantillonnée durant la période de 2011 à 2015. Pour toutes les années, l'échantillonnage a commencé vers la fin du mois d'août ou le début du mois de septembre. Dans la rivière Halokvik, les échantillons ont été prélevés dans un habitat estuarien à son embouchure, où les poissons se rassemblent avant de commencer leur migration en amont vers les zones de fraie et d'hivernage de ce réseau. Dans la rivière Jayko, les prélèvements d'échantillons ont eu lieu après le début de la migration de l'omble en amont vers les zones de fraie et d'hivernage. Afin de recueillir un échantillon représentatif de la population à chaque endroit, des filets maillants à panneaux multiples ont été utilisés; les dimensions des mailles étirées étaient les suivantes : 38,1 mm (1,5 po), 63,5 mm (2,5 po), 88,9 mm (3,5 po), 114,3 mm (4,5 po) et 139,7 mm (5,5 po). Chaque panneau du filet maillant à panneaux multiples mesurait 9,14 m (30 pieds) de long, ce qui donne des filets de recherche de 45,72 m (150 pieds) de long.

Les ombles chevaliers capturés dans le cadre du programme d'échantillonnage indépendant de la pêche ont été échantillonnés pour connaître la longueur à la fourche (± 1 mm), le poids brut (± 1 g), le sexe, la maturité, le poids des gonades (± 1 g), et les otolithes sagittaux ont été recueillis pour l'estimation de l'âge. Tous les âges ont ensuite été estimés en utilisant des otolithes entiers ou sectionnés. Le filet de capture et le maillage ont été consignés pour chaque poisson et les données sur les prises et l'effort (c'est-à-dire les heures de pêche et le nombre de poissons capturés) ont été enregistrées pendant toute la durée de la pêche.

ANALYSE DES DONNÉES

Captures par unité d'effort

Pour la pêche commerciale, les CPUE ont été calculées séparément pour chaque année du programme NGMP (2012-2016) dans les deux plans d'eau exploités commercialement, et exprimées en nombre d'ombles chevaliers pêchés par 24 heures de pêche à la fascine. À notre

connaissance, le calcul des CPUE pour une pêche commerciale à la fascine de l'omble chevalier n'a jamais été effectué. Étant donné que la fascine peut souvent être en place pendant un certain temps avant d'être remplie au point d'être vidée pour la première fois, nous avons ignoré le premier point de données pour chaque année de collecte de données sur les CPUE dépendantes de la pêche. Pour les données indépendantes de la pêche, les CPUE ont été calculées comme étant le nombre d'ombles chevaliers débarqués par 45,72 m de filet maillant à panneaux multiples tendu par 24 heures de pêche. Des tests t ou des moyens non paramétriques ont été utilisés pour tester les différences de moyennes entre la première et la dernière année de collecte de données pour chaque pêche. Des diagrammes en boîte ont été utilisés pour afficher la PUE médiane par année d'échantillonnage pour les données générées à la fois par les filets maillants et par les fascines.

Analyse des données biologiques

Pour tous les paramètres, la normalité a été vérifiée au moyen des tests de Shapiro-Wilkes. Les sex-ratios ont été calculés pour chaque année dans chaque pêche. Des tests binomiaux non paramétriques ont été utilisés pour déterminer si les sex-ratios différaient significativement de 0,5 (c'est-à-dire 1:1) au cours de chaque année d'échantillonnage et à chaque endroit. Des différences importantes dans les sex-ratios d'une année à l'autre au sein de chaque plan d'eau ont été vérifiées à l'aide de tests non paramétriques du chi carré. Les tests exacts de Fisher ont ensuite été utilisés pour déterminer si les sex-ratios différaient sensiblement entre la première et la dernière année d'échantillonnage. La même procédure a été suivie pour vérifier les différences dans la fréquence des stades de maturité (immature, mature ou en repos) entre les années.

Les tendances (analyses des tendances) relatives à l'âge, à la longueur et au poids (ainsi que les analyses utilisant ces données) ont été comparées d'une année à l'autre au sein de chaque plan d'eau en utilisant des données dépendantes et indépendantes de la pêche. Les données biologiques dépendantes et indépendantes de la pêche ont été évaluées pour chaque année d'échantillonnage afin de déterminer les réactions à la récolte dans le temps. Pour les données indépendantes de la pêche, le poids moyen, la longueur et l'âge ont été comparés entre les sexes pour chaque année et à chaque plan d'eau en utilisant deux tests t d'échantillonnage ou des moyens non paramétriques ($\alpha = 0,05$). Les mêmes tests ont été utilisés pour déterminer s'il y avait des différences dans les moyennes des paramètres biologiques entre la première et la dernière année d'échantillonnage (ou de récolte). Les données dépendantes et indépendantes de la pêche ont été résumées visuellement à l'aide des distributions de fréquence et de diagrammes en boîte. Des splines avec des intervalles de confiance (IC) à 95 % ont été adaptées à ces données, le cas échéant, pour aider à visualiser les résultats. Des modèles linéaires généraux ont aussi été utilisés pour évaluer les tendances potentielles de la longueur moyenne, du poids et de l'âge dans le temps pour les données dépendantes de la pêche. Les distributions de fréquence de tous les paramètres biologiques ont également été comparées entre les années (en particulier la première et la dernière année ou décennie) à l'aide de tests d'ajustement de Kolmogorov-Smirnov à deux échantillons.

Le coefficient de condition relatif de Fulton (K) (Ricker 1975) a été calculé comme suit :

$$K = \frac{W \times 10^5}{L^3}$$

W et L sont respectivement le poids brut (g) et la longueur à la fourche (mm). La condition a été résumée comme étant la moyenne annuelle déterminée à partir de spécimens individuels et comparée entre les années pour chaque pêche. Le coefficient de condition n'était affiché

visuellement que pour les données dépendantes et indépendantes de la pêche, tel qu'il est décrit ci-dessus.

Les relations poids-longueur pour l'omble chevalier ont été décrites à l'aide d'un modèle de régression linéaire pour les deux ensembles de données. La relation poids-longueur,

$$W_i = aL_i^b$$

a été transformée en sa forme logarithmique exprimée par :

$$\log. (W_i) = \log (a) + b * \log. (L_i) + \varepsilon_i$$

où W est le poids brut (g), L est la longueur à la fourche (mm), a est le point d'intersection avec l'axe y, b est la pente de la régression, et ε_i est un terme d'erreur normalement distribué pour le i ème poisson. Les paramètres a et b ont été calculés par régression des moindres carrés séparément pour chaque année d'échantillonnage (données indépendantes de la pêche) ou par décennie (données dépendantes de la pêche).

La longueur de l'omble chevalier selon l'âge par année (indépendante de la pêche) ou par décennie (dépendante de la pêche) a été modélisée en utilisant la fonction de croissance de von Bertalanffy (Beverton et Holt 1957) exprimée par l'équation :

$$L_t = L_\infty(1 - e^{-k(t-t_0)}) + \varepsilon_i$$

où L_t est la longueur attendue ou moyenne au temps t , L_∞ est la longueur moyenne asymptotique, k est le coefficient de croissance de Brody, t_0 est la longueur théorique à l'âge 0, et ε_i est un terme d'erreur normalement distribué pour le i ème poisson. (Ricker 1975). Les différences statistiques de croissance entre les sexes au cours des années pour chaque pêche et entre la première et la dernière année d'échantillonnage pour chaque pêche ont été déterminées en analysant la somme résiduelle des carrés selon Haddon (2001).

Afin de comparer les différences potentielles des indices de maturité (sexes réunis) entre les années d'échantillonnage pour les données indépendantes de la pêche, la longueur et l'âge à 50 % de maturité (L_{50} et A_{50} respectivement), les indices ont été établis à l'aide d'une régression logistique. La proportion d'individus matures à une longueur ou une classe d'âge donnée a été modélisée comme suit :

$$x = \frac{\log. \left(\frac{p}{1-p} \right) - \alpha}{\beta_1}$$

où p est la proportion d'individus matures (0,00 à 1,00) dans la classe de longueur (x) ou la classe d'âge (x). Pour déterminer x à 50 % de maturité, (c'est-à-dire $p = 0,05$), la formule ci-dessus est réduite à :

$$x = -\frac{\alpha}{\beta_1}$$

Pour L_{50} et A_{50} pour les deux stocks, nous avons comparé les résultats pour les données indépendantes de la pêche aux années pour lesquelles il existait aussi des données historiques sur la maturité.

Enfin, les données de la courbe des prises ont été utilisées pour estimer le taux de survie totale annuelle (S), et donc les taux annuels de mortalité finie (A) et de mortalité totale instantanée (Z). Nous avons appliqué les méthodes de Chapman et Robson (1960) qui reposent sur l'hypothèse que la branche descendante de la courbe montrant les prises à chaque âge suit une distribution de probabilité géométrique. En bref, le logarithme naturel de la fréquence des classes d'âge a été tracé en fonction de l'âge pour chaque année. La régression par moindres

carrés a ensuite été utilisée pour ajuster une courbe à la branche descendante de la courbe des prises (de la classe d'année modale plus une année à la classe d'année la plus ancienne où $n > 1$). Le taux de mortalité instantanée (Z), le taux de survie annuel (S) et le taux de mortalité annuel (A) ont ensuite été calculés comme suit, d'après Ricker (1975) :

$$Z = \text{pente positive de la droite de régression}$$

$$S = e^{-Z}$$

$$A = 1 - S$$

L'estimation selon la méthode de Chapman-Robson du taux de survie annuel (\hat{S}) est :

$$\hat{S} = \frac{T}{n + T - 1}$$

où n est le nombre total de poissons observés sur la branche descendante de la courbe, et T est l'âge total enregistré des poissons sur la branche descendante de la courbe des prises. Les paramètres S et A ont été calculés tel qu'il est décrit ci-dessus pour chaque année d'échantillonnage, pour les données dépendantes et indépendantes de la pêche.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

ABONDANCE ET EXPLOITATION

Malgré leur valeur pour l'évaluation et la gestion des stocks de poissons, les dénombrements directs des populations d'omble chevalier exploitées commercialement sont rares. Ces données sont d'une importance primordiale pour déterminer les taux d'exploitation des populations d'omble chevalier et pour comprendre les réactions de l'omble chevalier à la récolte au moyen de modèles d'évaluation quantitative des stocks. Les réseaux fluviaux de la région de la baie Cambridge représentent quelques-uns des rares exemples connus où de telles données sont disponibles dans l'Arctique canadien.

En utilisant une fascine pour la pêche commerciale à des fins scientifiques, des dénombrements ont été effectués dans les rivières Jayko et Halokvik. En 1980 et 1981, 3 388 (comptage partiel seulement) et 138 795 ombles chevaliers ont été recensés respectivement dans la rivière Jayko (McGowan 1990). Depuis lors, on dispose de peu de renseignements sur l'abondance dans ce réseau. La population d'ombles chevaliers du réseau de la rivière Halokvik a également été recensée au moyen d'une fascine en 1981, et 21 214 ombles chevaliers ont été dénombrés (McGowan 1990). Un dénombrement a été effectué en 2014 (MPO, données non publiées) et, bien que l'on suppose qu'une partie de la montaison ait été manquée parce que la fascine ne peut être utilisée dans des niveaux d'eau élevés, environ 15 000 ombles chevaliers ont été comptés. En 2013 et 2014, 948 et 1 548 ombles chevaliers ont été étiquetés, respectivement, et les données de recapture ultérieures ont été utilisées pour produire des estimations de la population pour ce réseau (MPO, données non publiées). Les estimations de la population par marquage-recapture (en utilisant une version modifiée de la méthode de Petersen) établies pour cette pêche étaient de 35 546 (95 % IC 30 513 à 49 254) et 48 377 (95 % IC 37 398 à 74 601) 2014 et 2015, respectivement (Harris *et al.* 2020). Ces chiffres doivent toutefois être interprétés avec prudence, car les analyses de données sont en cours et d'autres méthodes (par exemple, la méthode de triple capture de Bailey) sont à l'étude.

En utilisant les données de dénombrement mentionnées précédemment, Day et Harris (2013) ont estimé grossièrement les taux d'exploitation dans les rivières Jayko et Halokvik. En bref, ils ont estimé la biomasse totale (le nombre de poissons dénombrés multiplié par le poids moyen des poissons dénombrés pour lesquels des données sur le poids ont été recueillies) par rapport

à la biomasse de l'omble chevalier pêché afin d'obtenir un taux d'exploitation approximatif. En utilisant les données de dénombrement, les taux d'exploitation ont été établis à 4,2 % et 11,1 % de la biomasse totale disponible pour les rivières Jayko et Halokvik, respectivement. Ici, nous actualisons ces estimations en incluant le poids individuel moyen des poissons pêchés en 1981. En conséquence, les taux d'exploitation estimatifs pour 1981 étaient de 2,80 % et de 9,27 % pour les rivières Jayko et Halokvik, respectivement. Enfin, en utilisant le même calcul et en se fondant sur le poids moyen de tous les poissons dont nous disposons et sur les quotas actuels (17 000 et 5 000 kg), on obtient des taux d'exploitation de 3,38 % et de 5,44 % respectivement pour les rivières Jayko et Halokvik, pour les années où les quotas complets sont atteints. Toutefois, les calculs qui précèdent doivent être interprétés avec prudence, car ils supposent que la taille de la population est restée constante depuis les dénombrements du début des années 1980.

En général, on sait très peu de choses sur l'abondance des populations d'omble chevalier dans les réseaux où elles sont présentes. McGowan (1990) et McGowan et Low (1992) décrivent en détail les efforts de dénombrement les plus importants déployés dans la région de la baie Cambridge pour cinq réseaux fluviaux, y compris ceux visés par la présente évaluation. Compte tenu des difficultés logistiques et des dépenses liées à l'utilisation d'une fascine à des fins de dénombrement, les comptages précis ou fiables de l'omble chevalier dans un réseau ne sont généralement disponibles que pour une seule année (mais voir McGowan et Low 1992). Les données disponibles indiquent que l'abondance de population varie beaucoup entre les réseaux fluviaux et probablement d'une année à l'autre au sein des réseaux fluviaux (McGowan 1990, McGowan 1992). Par exemple, selon trois dénombrements consécutifs (1982, 1988 et 1992), l'abondance de l'omble chevalier dans le ruisseau Freshwater, près de la communauté de la baie Cambridge, a oscillé entre ~ 10 000 et > 39 000 individus. Ce réseau est à peu près de la même taille que le réseau de la rivière Halokvik, et donc les récentes estimations par marquage-recapture ne sont peut-être pas si déraisonnables. Il faut poursuivre les travaux sur les facteurs qui influent sur l'abondance pour comprendre ce qui explique les différences d'abondance de l'omble chevalier entre les réseaux. Les utilisateurs des ressources locales n'ont pas dit craindre d'éventuelles diminutions de l'abondance de l'un ou l'autre des stocks et s'entendent pour dire que les taux de capture sont restés constants au fil des ans (B. Greenley, président de l'organisation des chasseurs et des trappeurs d'Ekaluktutiak, baie Cambridge, Nunavut).

RÉCOLTE COMMERCIALE ET CAPTURES PAR UNITÉ D'EFFORT

Depuis la dernière évaluation (Day et Harris 2013), la récolte dans la rivière Jayko de 2010 à 2015 a varié de 9 851 kg (2014) à 15 231 kg (2012) et la récolte dans la rivière Halokvik a varié de 1 124 kg (2011) à 5 010 kg (2015) (Figures 2 et 3, Annexe 1). La récolte moyenne durant cette même période était de 13 792 kg et de 3 883 kg par an pour les rivières Jayko et Halokvik, respectivement. Les quotas sont généralement atteints ou presque sur une base annuelle. Des exceptions ont eu lieu dans la rivière Jayko, où aucune pêche n'a eu lieu en 2010 et en 2011 en raison d'inquiétudes concernant les parasites.

Il existe des données sur les CPUE dépendantes et indépendantes de la pêche pour les stocks d'omble chevalier pêchés commercialement dans la région de la baie Cambridge. À notre connaissance, les données dépendantes de la pêche sont les premières données disponibles sur les CPUE pour l'omble chevalier qui fait l'objet d'une pêche commerciale dans l'Arctique canadien. Comme la pêche dans les rivières Jayko et Halokvik se pratique à la fascine, les données dépendantes de la pêche sur les CPUE ont été exprimées en nombre d'ombles pêchés par 24 heures de pêche à la fascine. Les données dépendantes de la pêche sur les CPUE diffèrent entre les deux rivières et entre les années pour une même rivière (Figure 4,

Annexe 2). Les CPUE moyennes pour la rivière Jayko allaient de 311,5 ombles chevaliers par 24 heures de pêche à la fascine en 2014 à 789,2 ombles chevaliers par 24 heures de pêche à la fascine en 2013 (Figure 4, Annexe 2). Pour l'ensemble des années, les CPUE moyennes pour la rivière Jayko ont été de 533,3 ombles chevaliers par 24 heures. Le nombre moyen d'ombles chevaliers pris par 24 heures ne différait pas de manière importante entre la première et la dernière année d'échantillonnage ($t = -1,71$, d.f. = 18,19, $p = 0,10$). Les CPUE pour la pêche commerciale dans la rivière Halokvik étaient plus faibles et plus variables que celles calculées pour la rivière Jayko. Pour la rivière Halokvik, les CPUE moyennes allaient de 150,1 ombles chevaliers par 24 heures de pêche à la fascine en 2012 à 462,3 ombles chevaliers par 24 heures de pêche à la fascine en 2014 (Figure 4, Annexe 2). À l'exception de 2014, année pour laquelle les taux de capture ont été anormalement élevés (à noter que seuls deux points de données étaient disponibles pour cette année-là), les CPUE semblent être relativement constantes d'une année d'échantillonnage à l'autre à cet endroit. Pour l'ensemble des années, les CPUE moyennes pour la rivière Halokvik ont été de 215,5 ombles chevaliers par 24 heures. Le nombre moyen d'ombles chevaliers pris par 24 heures dans la rivière Halokvik ne différait pas non plus de façon significative entre la première et la dernière année d'échantillonnage ($t = -1,70$, d.f. = 12,52, $p = 0,11$).

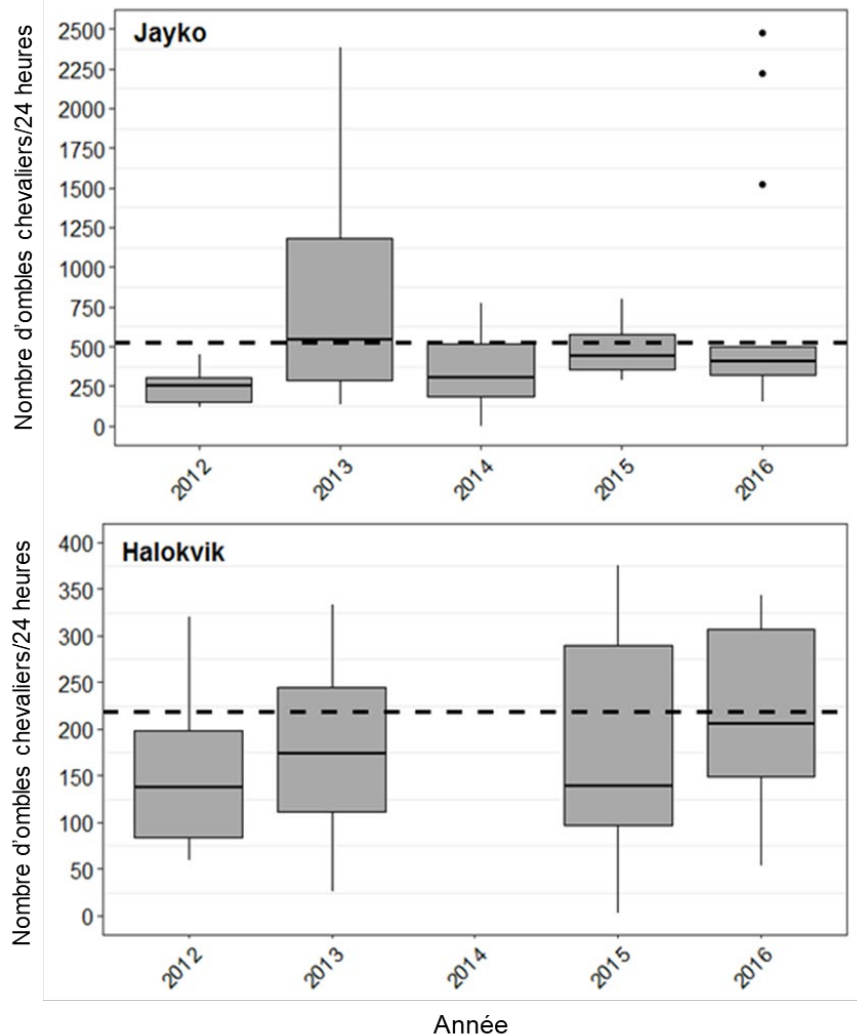


Figure 4. Diagrammes en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire dans la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme]) des captures par unité d'effort moyennes dépendantes de la pêche (CPUE, nombre d'ombles chevaliers par 24 heures de pêche à la fascine) dans les rivières Jayko et Halokvik de 2012 à 2016. La ligne pointillée noire indique les CPUE moyennes pour toutes les années, pour chaque rivière.

Les CPUE moyennes indépendantes de la pêche, exprimées en nombre de poissons débarqués par 24 heures de pêche (tous maillages confondus), allaient de 11,29 (2012) à 69,86 (2010) pour la rivière Jayko et de 8,86 (2012) à 25,93 (2015) pour la rivière Halokvik (Figure 5, Annexe 2). Sur l'ensemble des années, les CPUE indépendantes de la pêche pour la rivière Jayko ont été en moyenne de 26,5 ombles chevaliers par 24 heures, et les CPUE pour la rivière Halokvik ont été en moyenne de 16,6 ombles chevaliers par 24 heures. Les CPUE étaient sensiblement différentes ($p < 0,05$) entre la première et la dernière année d'échantillonnage aux deux endroits. Les CPUE ont diminué entre 2010 et 2015 à la rivière Jayko et la variabilité était importante d'une année à l'autre. Les CPUE ont augmenté entre 2011 et 2015 à la rivière Halokvik, affichant une augmentation soutenue au cours des quatre dernières années d'échantillonnage.

L'effort et les CPUE sont des indices clés utilisés pour comprendre la mortalité par pêche et la densité du stock exploité. Il n'y a pas de réseau de surveillance à long terme en place pour

enregistrer et suivre les changements dans les CPUE pour l'omble chevalier pêché commercialement partout au Nunavut. Il est donc difficile d'élaborer efficacement des stratégies de gestion essentielles pour assurer la durabilité à long terme de cette ressource (Quinn et Deriso 1999). Les données sur les prises et l'effort recueillies dans le cadre du NGMP pour l'omble chevalier pêché à des fins commerciales constituent actuellement la plus longue série chronologique connue sur le territoire pour ce type de données. C'est prometteur et la collecte devrait se poursuivre à long terme sous la forme d'une série de données sur les CPUE. En outre, cette surveillance complétera les données biologiques indépendantes de la pêche collectées par les relevés d'évaluation des stocks et elle sera précieuse pour les futurs exercices de modélisation quantitative qui nécessitent des données sur les prises et l'effort et pour orienter les futures stratégies de conservation et de gestion. La région de la baie Cambridge est un endroit idéal pour recueillir ces données, compte tenu du fait que la pêche s'y pratique depuis longtemps, et en raison de la participation du MPO à la pêche ainsi que du soutien et de l'aide continus apportés par Kitikmeot Foods Ltd., par l'organisation des chasseurs et trappeurs d'Ekaluktutiak, et par les utilisateurs des ressources locales.

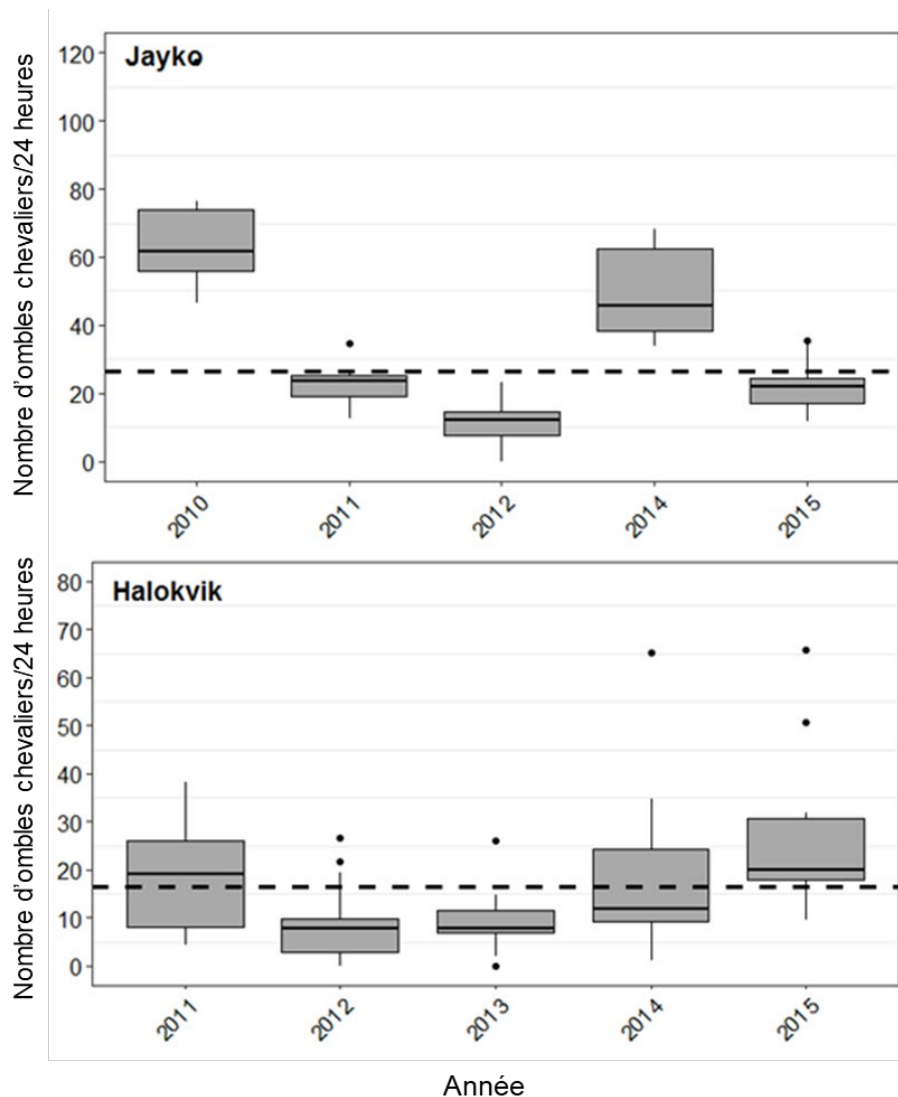


Figure 5. Diagrammes en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire dans la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme]) des captures par unité d'effort moyennes indépendantes de la pêche (CPUE, nombre d'ombles chevaliers par 150 pieds de filet maillant à panneaux multiples par 24 heures) dans les rivières Jayko et Halokvik, de 2012 à 2015. La ligne pointillée noire indique les CPUE moyennes pour toutes les années pour chaque rivière.

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

Sex-ratio et maturité

L'information sur le sexe et la maturité n'est disponible que pour les données indépendantes de la pêche. Pendant la durée du programme de recherche, le sex-ratio (M:F) est resté relativement constant et aucune différence statistique n'a été constatée entre les années pour la rivière Jayko ($\chi^2 = 2,67$, d.f. = 4, $P = 0,61$) et la rivière Halokvik ($\chi^2 = 2,36$, d.f. = 4, $p = 0,67$). Les sex-ratios varient selon les réseaux fluviaux, allant de 0,98 (2014) à 1,27 (2012) pour la rivière Jayko et de 0,88 (2015) à 1,18 (2013) pour la rivière Halokvik (Tableau 1). Les sex-ratios n'étaient pas considérablement différents ($p > 0,05$) d'une distribution binomiale, quelle que soit l'année d'échantillonnage pour la rivière Jayko ou Halokvik. Les sex-ratios n'ont pas

énormément varié ($p > 0,05$) entre la première et la dernière année d'échantillonnage dans les deux réseaux fluviaux. Toutefois, le sex-ratio global différait entre les deux rivières ($p > 0,05$).

La majorité des ombles chevaliers échantillonnés dans le cadre des relevés indépendants de la pêche dans les deux réseaux fluviaux ont été classés comme « immatures » ou « en repos » (Tableau 1). Les poissons classés comme « matures » étaient pratiquement inexistants dans nos échantillons, et ce pour les deux réseaux fluviaux (Tableau 1). Les ratios de maturité différaient entre les rivières ($\chi^2 = 52,34$, d.f. = 2, $p < 0,05$) et entre la première et la dernière année d'échantillonnage pour chaque rivière ($p < 0,05$). Il semble qu'il y ait plus de poissons immatures dans la rivière Jayko et plus de poissons en repos dans la rivière Halokvik. Ce constat peut tenir à des différences dans la conception de l'échantillonnage dans les rivières. L'échantillonnage indépendant de la pêche dans la rivière Jayko a lieu dans une partie de la rivière située entre le lac Jayko et les habitats marins, alors que tout l'échantillonnage dans la rivière Halokvik a lieu dans des habitats estuariens. Ainsi, la probabilité de capturer des poissons immatures dans les habitats d'eau douce de la rivière Jayko est beaucoup plus élevée.

Tableau 1. Moment de l'échantillonnage, taille des échantillons (N), et information sur le sexe et la maturité des ombles chevaliers capturés dans le cadre de l'échantillonnage de recherche indépendant de la pêche dans les rivières Jayko et Halokvik, 2010–2015. Les données recueillies au moyen de filets maillants à panneaux multiples, quel que soit le maillage, ont été regroupées.

Année	Date de début	Date de fin	N	N femelles (F)	N mâles (M)	Sex-ratio M:F	N immatures	N matures	N en repos
Rivière Jayko									
2010	3 sept.	6 sept.	210	95	115	1,21	146	0	64
2011	2 sept.	5 sept.	206	101	105	1,04	132	1	73
2012	31 août	2 sept.	211	93	118	1,27	106	9	96
2014	31 août	2 sept.	216	109	107	0,98	121	2	93
2015	29 août	1 ^{er} sept.	200	90	110	1,22	86	2	112
Totaux	29 août	6 sept.	1 043	488	555	1,14	591	14	438
Rivière Halokvik									
2011	26 août	30 août	192	99	93	0,94	110	0	82
2012	22 août	26 août	205	106	99	0,93	102	3	100
2013	22 août	26 août	168	77	91	1,18	88	0	80
2014	21 août	24 août	192	100	92	0,92	66	0	126
2015	21 août	25 août	197	105	92	0,88	35	0	162
Totaux	21 août	30 août	954	487	467	0,96	401	3	550

Dans l'évaluation actuelle, la longueur (L_{50}) et l'âge (A_{50}) à 50 % de maturité ont été utilisés comme indices du potentiel reproducteur. Ces mesures ont été calculées (sexes réunis) pour les deux réseaux fluviaux. L'omble chevalier de la rivière Jayko semble arriver à maturité à des tailles plus grandes et à un âge plus avancé que l'omble chevalier de la rivière Halokvik (Figures 6 et 7). En utilisant les données actuelles indépendantes de la pêche (2010–2015), tous les échantillons réunis, la longueur L_{50} globale pour la rivière Jayko était de 553,7 mm comparativement à 539,7 mm pour la rivière Halokvik (Figure 6). Entre les années, pour la rivière Jayko la L_{50} a oscillé entre 477,3 mm en 2015 et 587,1 mm en 2010 (Figure 8). Pour la rivière Halokvik, la L_{50} a oscillé entre 463,3 mm en 2015 et 588,8 mm en 2012 (Figure 9). Ces valeurs étaient comparables aux valeurs de L_{50} calculées à l'aide de données antérieures pour les rivières Jayko (1980 et 2005, Figure 10) et Halokvik (1972 et 2006, Figure 11). Pour tous les échantillons réunis, la valeur globale A_{50} était de 12,5 ans pour la rivière Jayko, comparativement à 10,4 ans pour la rivière Halokvik (Figure 7). Sur l'ensemble des années, A_{50} a oscillé entre 9,4 ans en 2015 et 15,2 ans en 2010 pour la rivière Jayko (Figure 12). La valeur A_{50} pour la rivière Halokvik a varié entre 7,9 ans en 2015 et 11,8 ans en 2010 et 2011 (Figure 13). À l'exception de 2005, les valeurs contemporaines de A_{50} calculées à l'aide des données indépendantes de la pêche les plus récentes pour la pêche dans la rivière Jayko étaient toutes inférieures aux valeurs historiques (Figure 14). De même, toutes les valeurs contemporaines de A_{50} calculées à l'aide des données indépendantes de la pêche les plus récentes pour la pêche dans la rivière Halokvik étaient inférieures aux valeurs calculées à l'aide de données historiques (Figure 15). Ces résultats doivent toutefois être interprétés avec prudence, car tout au long du programme d'échantillonnage indépendant de la pêche, l'âge de l'omble chevalier a été établi par différents lecteurs, ce qui peut entraîner des valeurs contradictoires pour ces indices de maturité. Mais dans les deux réseaux fluviaux, il est clair que les valeurs L_{50} et A_{50} ont diminué au cours de la période d'échantillonnage indépendante de la pêche. En effet, toutes les valeurs sauf L_{50} ont considérablement baissé au cours de cette période ($p < 0,05$). Ces résultats doivent toutefois être interprétés avec prudence, car il est souvent difficile de distinguer les poissons en repos des poissons immatures, et les résultats ci-dessus pourraient résulter des différences entre les chercheurs en ce qui concerne la classification de la maturité. Il est néanmoins déconcertant de constater que ces paramètres sont en déclin, car cette tendance a été observée lors de l'effondrement de la population de touladis (*S. namaycush*) dans les Grands Lacs laurentiens (Walters *et al.* 1980). Il existe cependant divers aspects de la maturité qui ne sont pas encore totalement compris pour l'omble chevalier de la baie Cambridge, et des changements subtils ou plus marqués de la longueur ou de l'âge à 50 % de maturité pourraient être attribuables à un certain nombre de facteurs (par exemple, des changements importants dans la biomasse, des changements plastiques dans le processus de maturation). Ces valeurs sont toutes deux plus élevées que les seuls autres calculs des valeurs L_{50} et A_{50} pour l'omble chevalier (rivière Isuituq sur l'île de Baffin, Harris et Tallman 2010).

Le potentiel reproducteur d'une population est déterminé par divers facteurs, dont la maturation, le sex-ratio et la fécondité (Trippel 1999). La plupart des organismes se reproduisant par voie sexuée, en particulier les poissons, devraient afficher un sex-ratio se rapprochant de 1:1 (c'est-à-dire que 1:1 est le ratio d'équilibre) (Grayson *et al.* 2014). Avec un sex-ratio de 1:1, l'aptitude à la reproduction au sein des populations devrait être maximisée, et les écarts par rapport à ce ratio ont été attribués à des réactions compensatoires à l'exploitation (Silliman et Gutsell 1958). Le sex-ratio global pour les rivières Jayko (M:F = 1,14) et Halokvik (M:F = 0,96) se rapproche de 1:1 (Tableau 1). Dans l'évaluation actuelle, les ratios ne diffèrent pas de manière importante d'une distribution binomiale. Ce fait, allié à la stabilité temporelle des ratios des sexes dans les deux réseaux fluviaux, fournit une indication de la stabilité des stocks (Morgan 2008). Les données sur la fécondité de l'omble chevalier provenant des populations exploitées commercialement dans le sud de l'île Victoria sont insuffisantes. Par conséquent, nous recommandons que les futures initiatives de recherche soient axées sur la recherche et la capture d'individus matures aux fins d'analyses de la fécondité, afin de mieux comprendre le potentiel reproducteur et le recrutement de l'omble chevalier de la baie Cambridge.

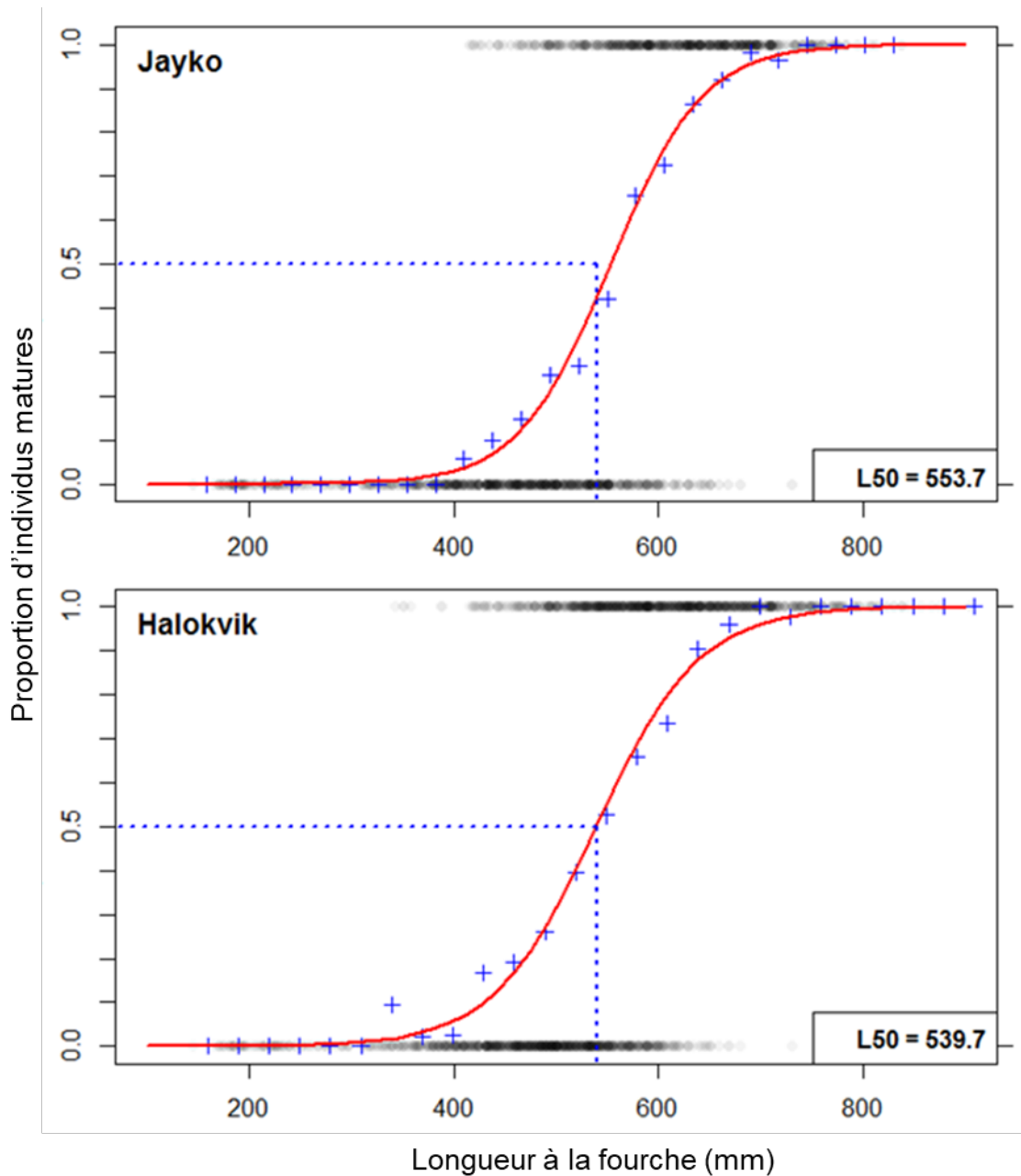


Figure 6. Longueur à 50 % de maturité (L50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans les rivières Jayko et Halokvik, au Nunavut, à l'aide de filets maillants à panneaux multiples dans le cadre d'un échantillonnage indépendant de la pêche. Les résultats sont présentés pour toutes les données disponibles indépendantes de la pêche, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de L50 pour chaque rivière.

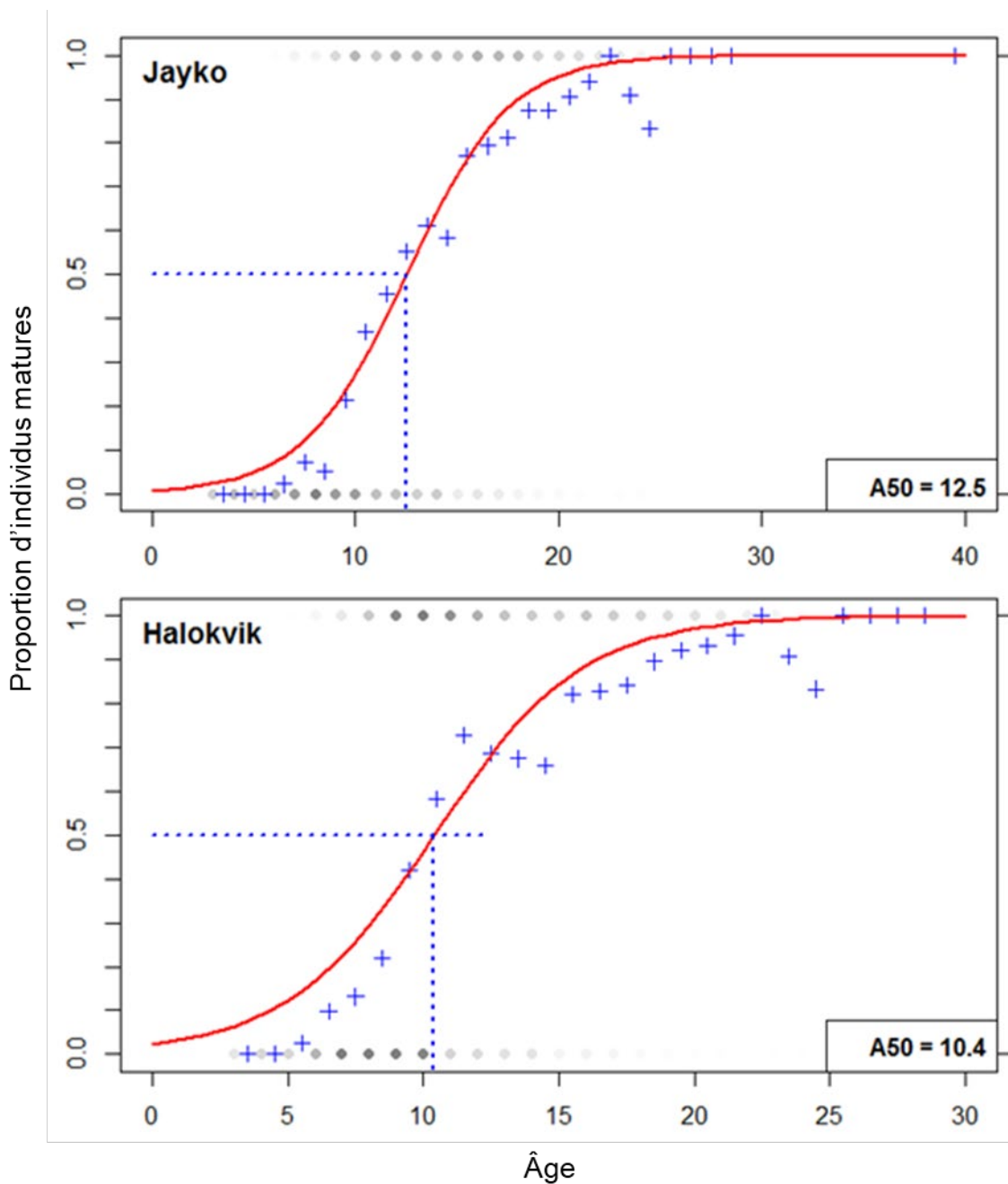


Figure 7. Âge à 50 % de maturité (A50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans les rivières Jayko et Halokvik, au Nunavut, à l'aide de filets maillants à panneaux multiples dans le cadre d'un échantillonnage indépendant de la pêche. Les résultats sont présentés pour toutes les données disponibles indépendantes de la pêche, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de A50 pour chaque rivière.

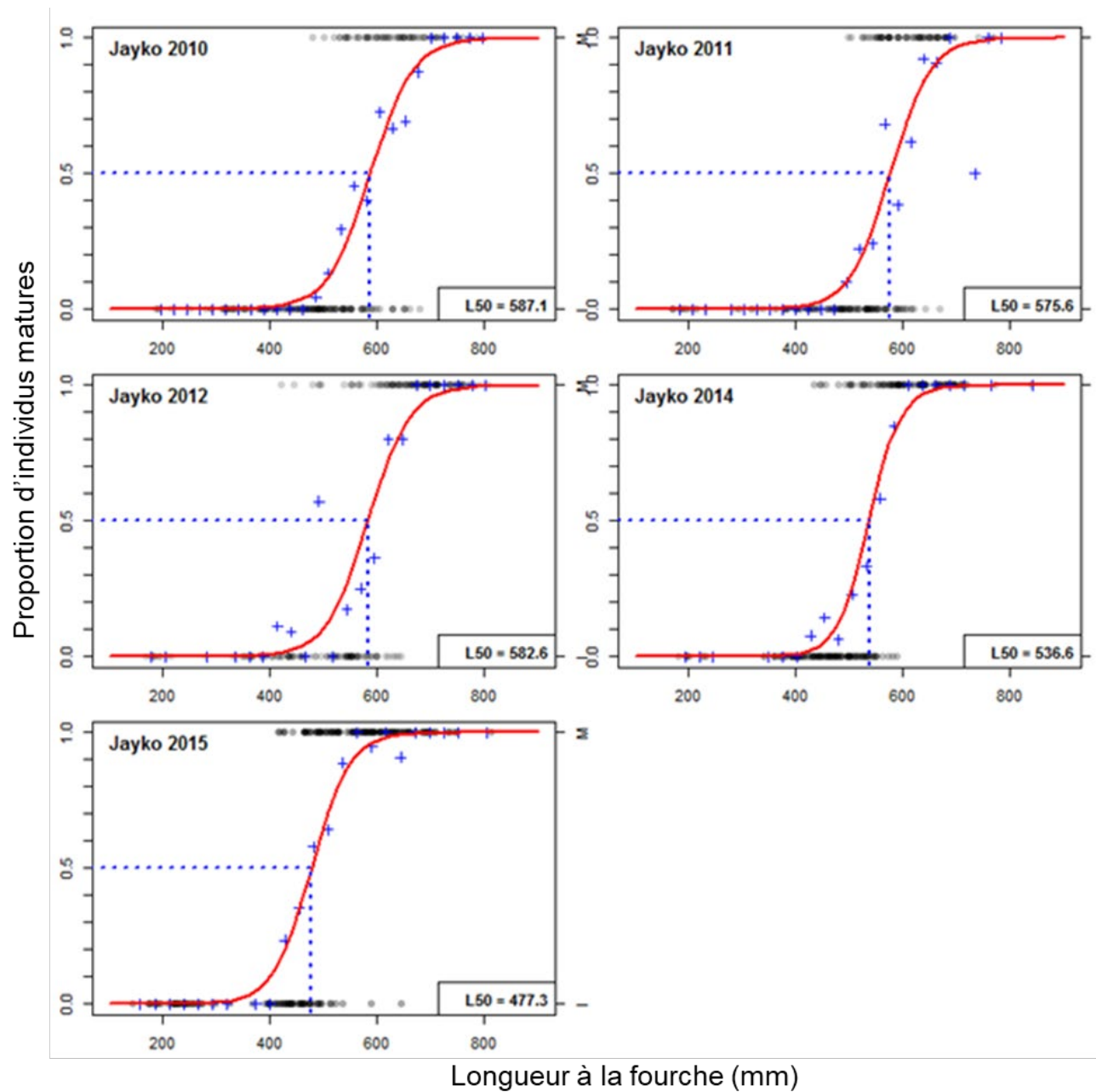


Figure 8. Longueur à 50 % de maturité (L50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans la rivière Jayko, au Nunavut, à l'aide de filets maillants à panneaux multiples dans le cadre d'un échantillonnage indépendant de la pêche, 2010–2015. Les résultats sont présentés pour chaque année d'échantillonnage, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de L50 pour chaque année.

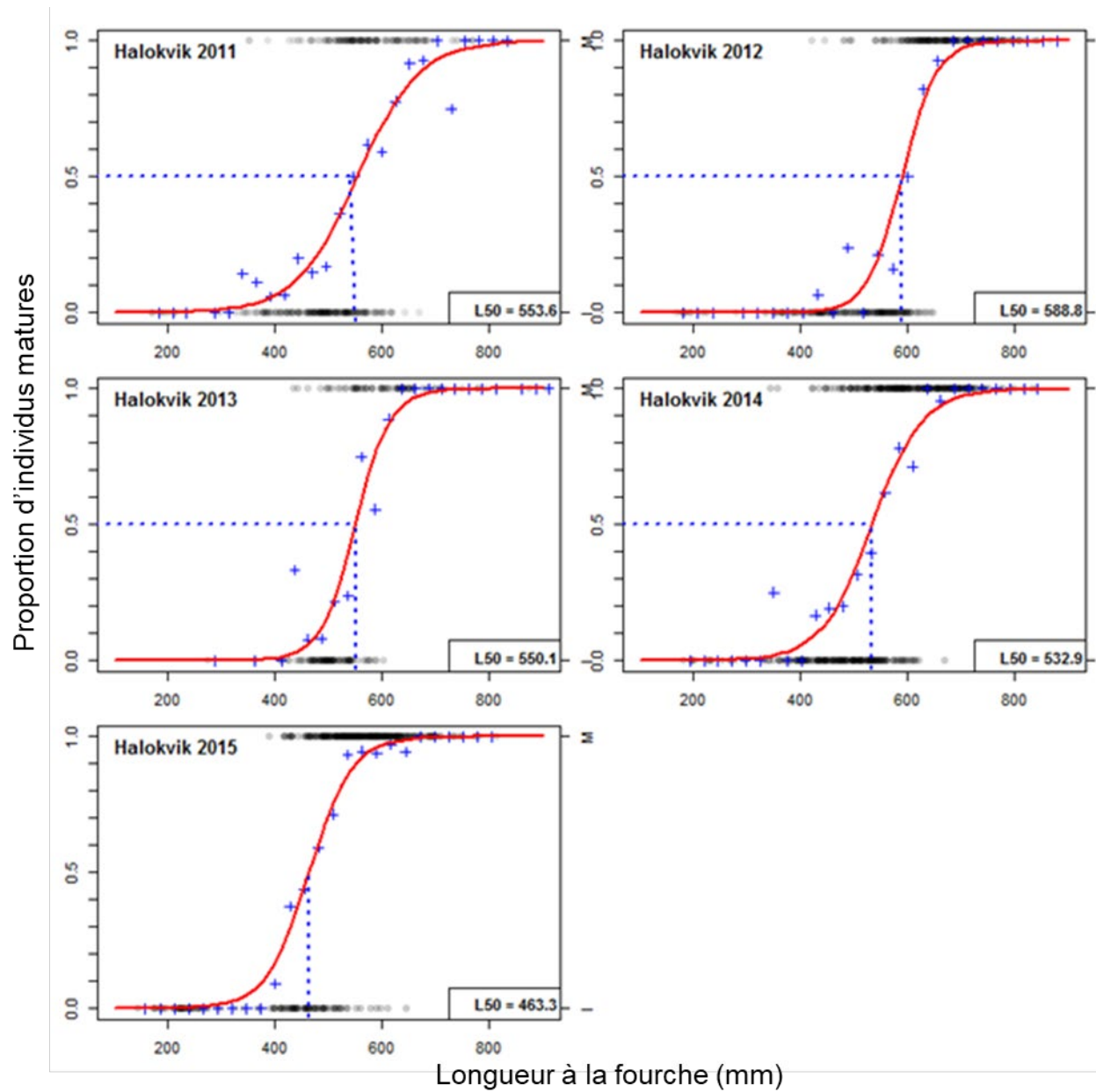


Figure 9. Longueur à 50 % de maturité (L50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans la rivière Halokvik, au Nunavut, à l'aide de filets maillants à panneaux multiples dans le cadre d'un échantillonnage indépendant de la pêche, 2010–2015. Les résultats sont présentés pour chaque année d'échantillonnage, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de L50 pour chaque année.

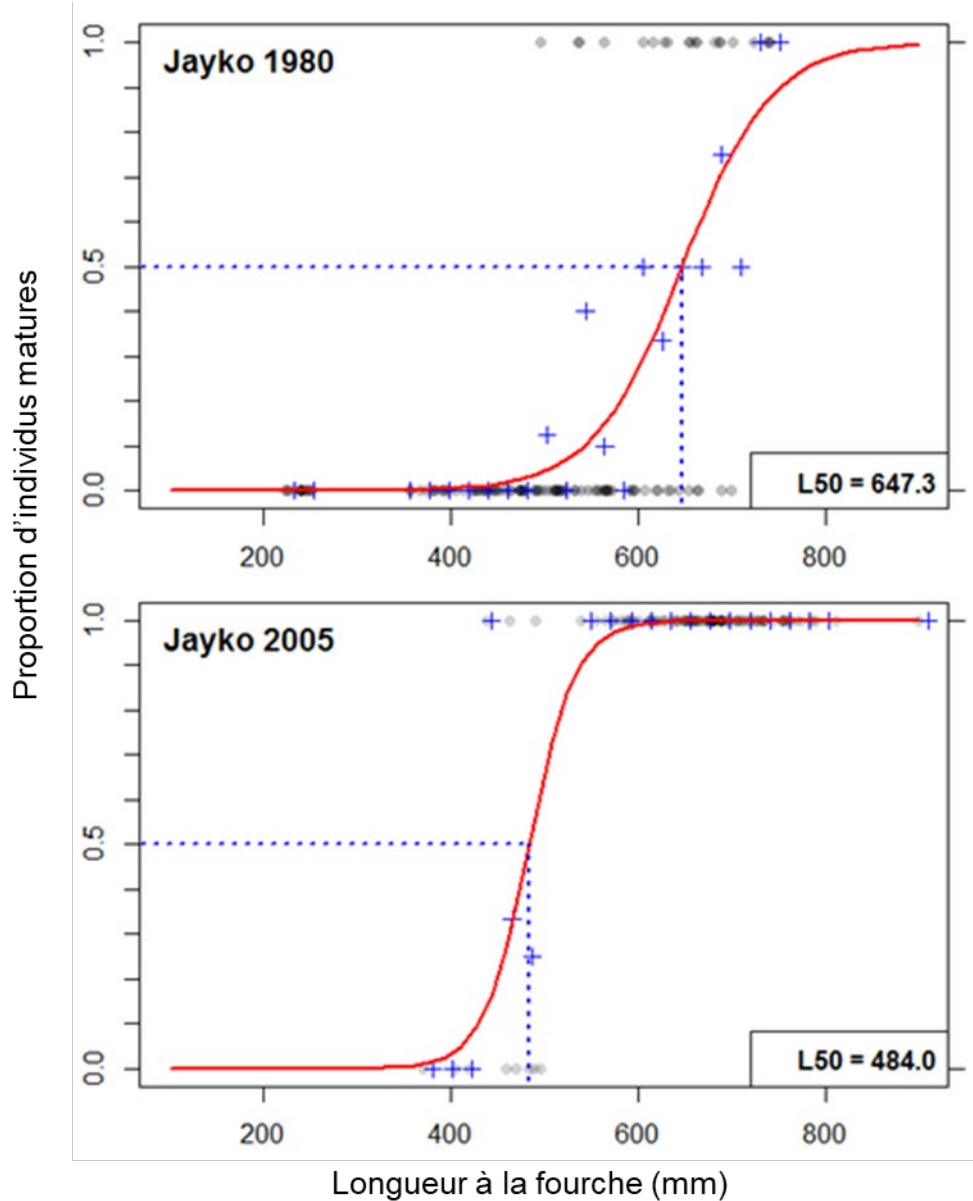


Figure 10. Longueur à 50 % de maturité (L50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans la rivière Jayko, au Nunavut, données historiques de 1980 et 2005. Les résultats sont présentés pour chaque année d'échantillonnage pour laquelle il existait des données historiques sur l'état de maturité, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de L50 pour chaque année.

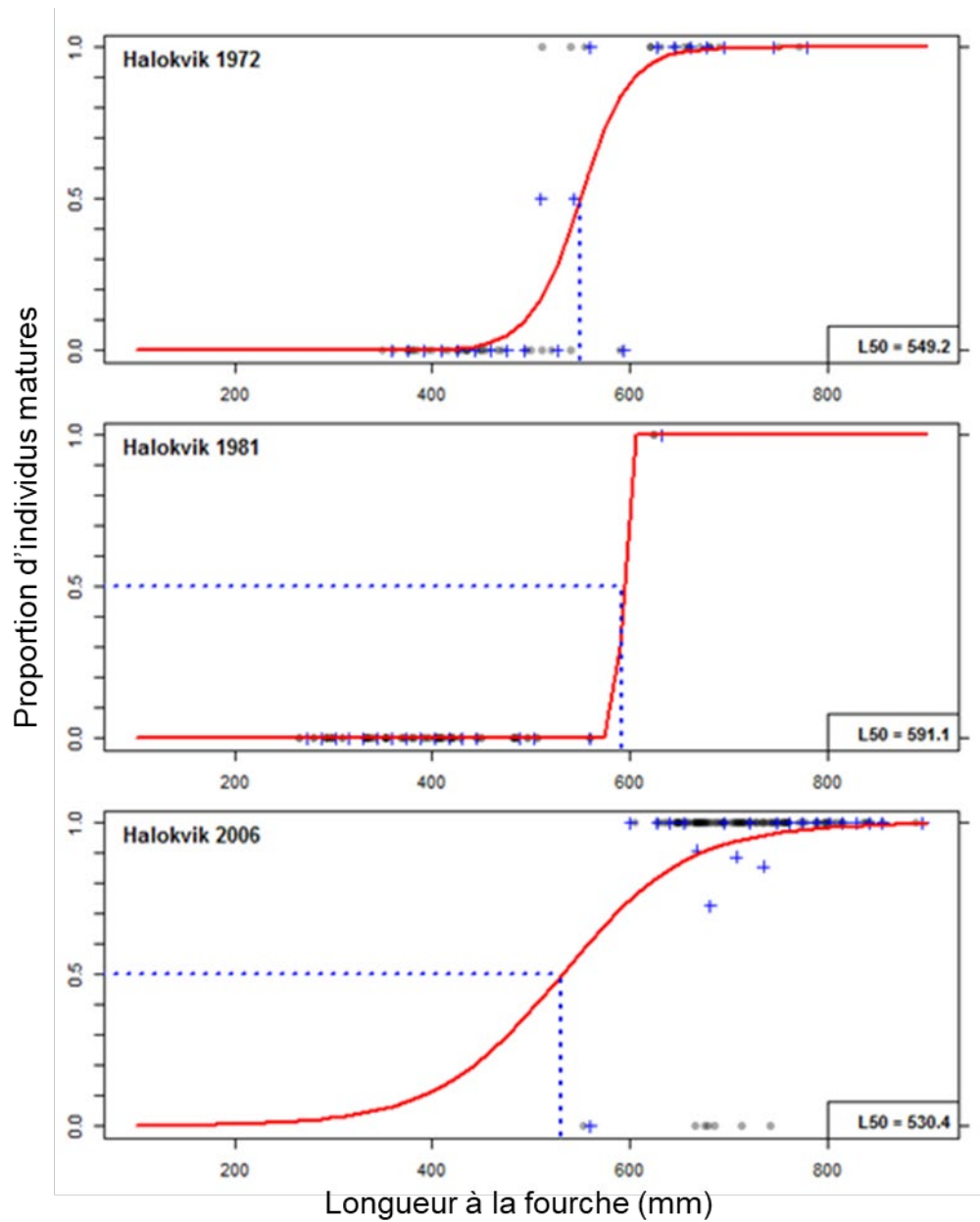


Figure 11. Longueur à 50 % de maturité ($L50$) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans la rivière Halokvik, au Nunavut, données historiques de 1972, 1981 et 2006. Les résultats sont présentés pour chaque année d'échantillonnage pour laquelle il existait des données historiques sur l'état de maturité, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de $L50$ pour chaque année.

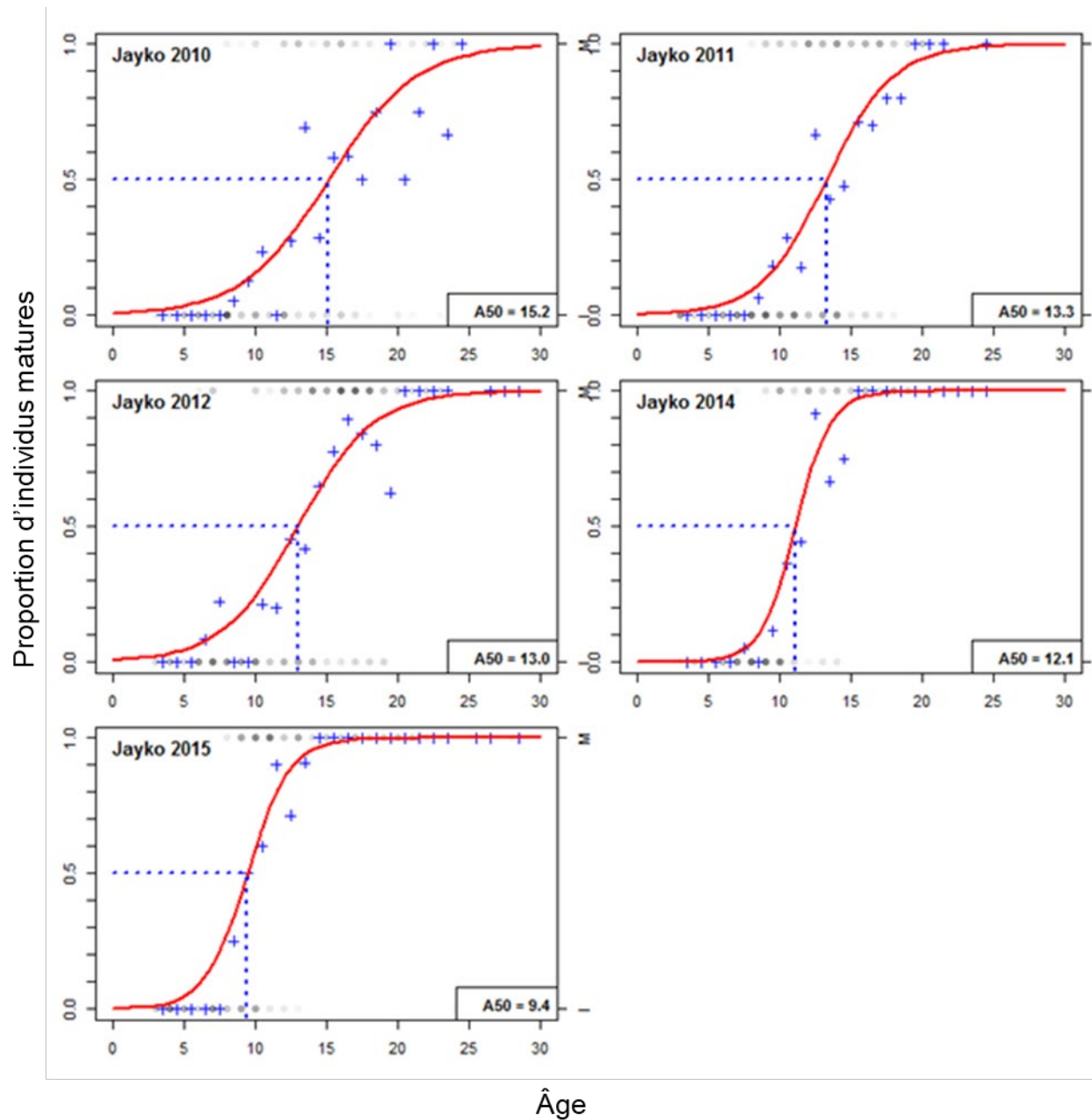


Figure 12. Âge à 50 % de maturité (A50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans la rivière Jayko, au Nunavut, à l'aide de filets maillants à panneaux multiples lors d'un échantillonnage indépendant de la pêche, 2010–2015. Les résultats sont présentés pour chaque année d'échantillonnage, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de A50 pour chaque année.

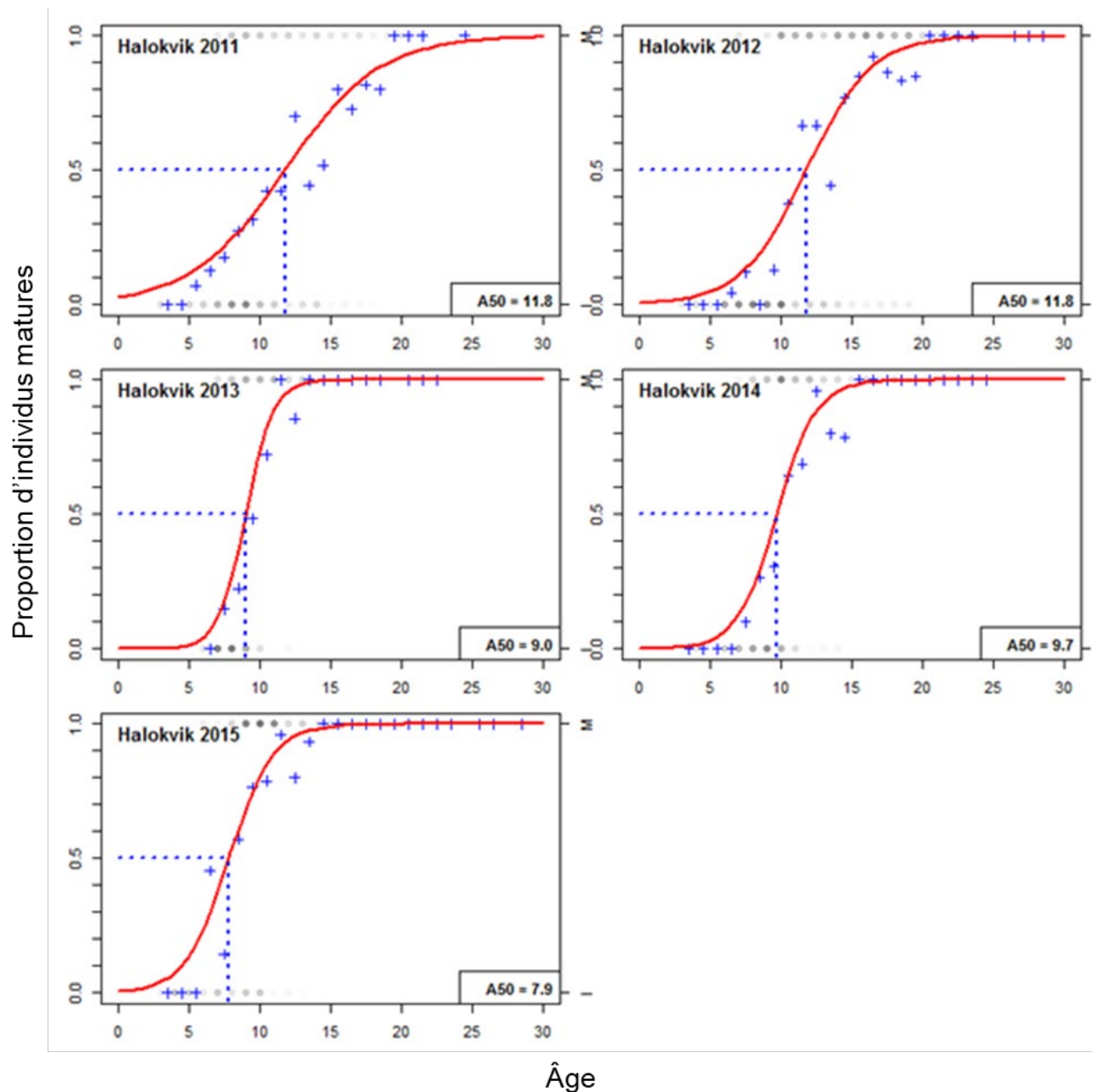


Figure 13. Âge à 50 % de maturité (A50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans la rivière Halokvik, au Nunavut, à l'aide de filets maillants à panneaux multiples lors d'un échantillonnage indépendant de la pêche, 2011–2015. Les résultats sont présentés pour chaque année d'échantillonnage, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de A50 pour chaque année.

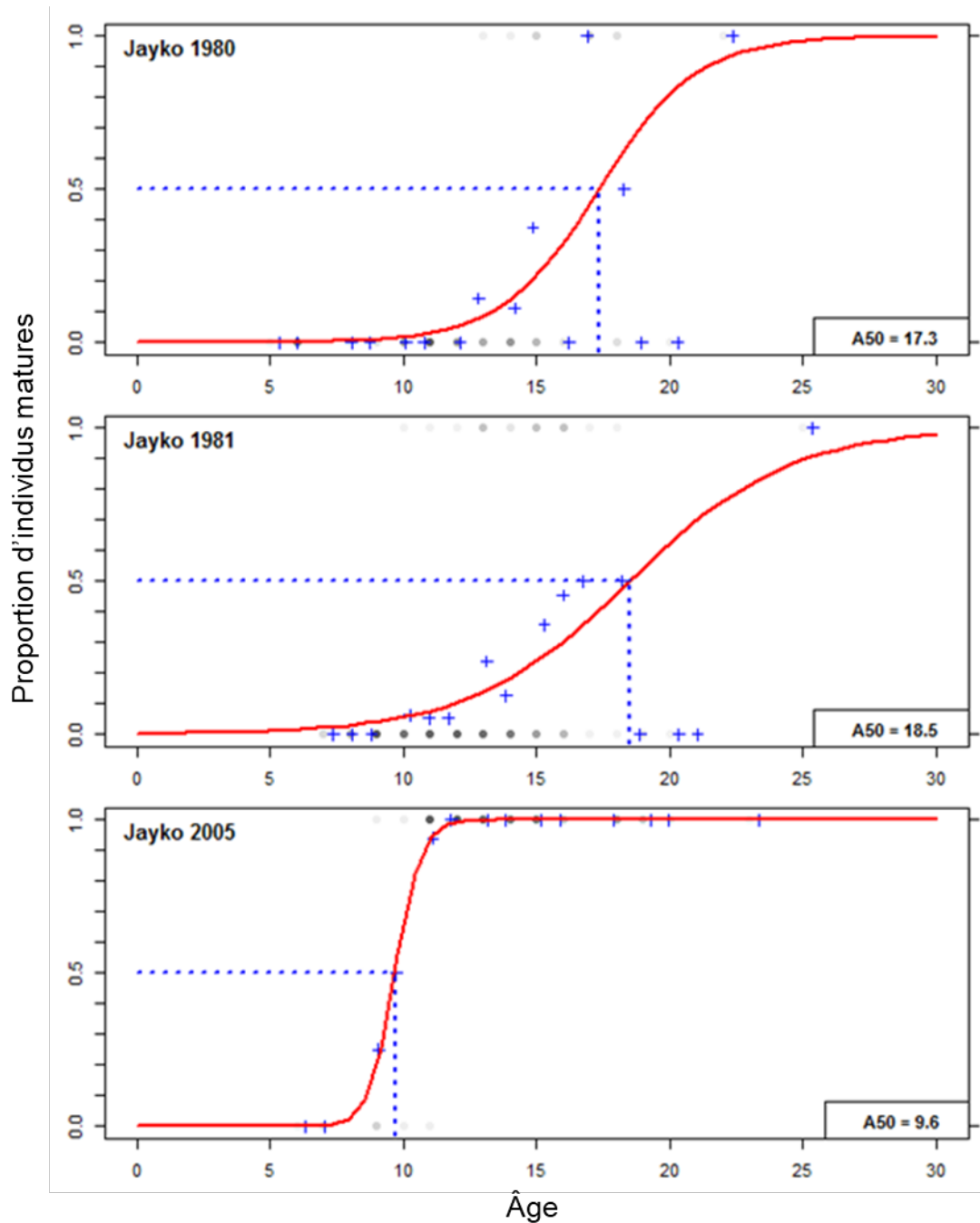


Figure 14. Âge à 50 % de maturité (A50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans la rivière Jayko, au Nunavut, données historiques de 1980, 1981 et 2005. Les résultats sont présentés pour chaque année d'échantillonnage pour laquelle il existait des données historiques sur l'état de maturité, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de A50 pour chaque année.

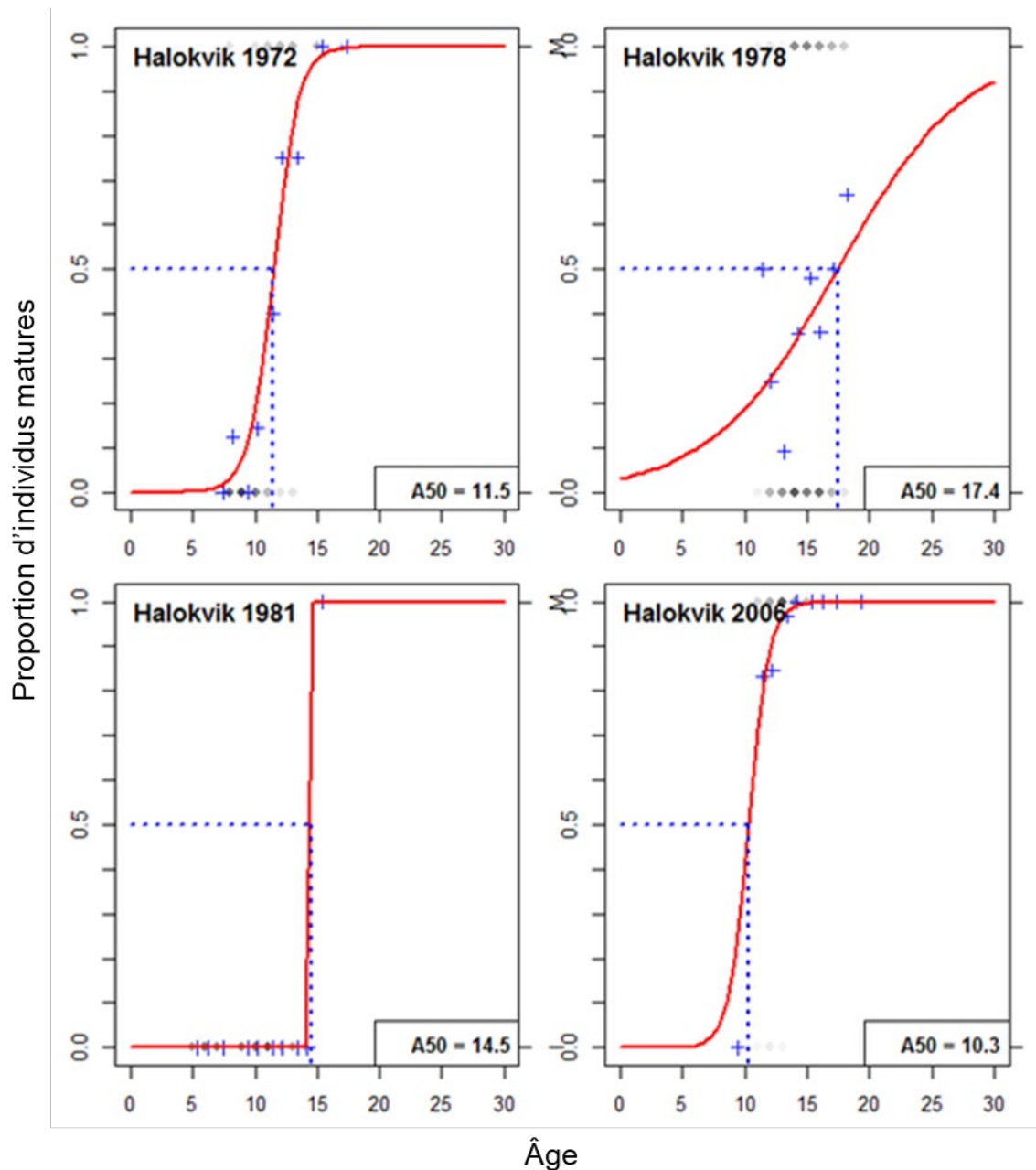


Figure 15. Âge à 50 % de maturité (A50) pour l'omble chevalier (sexes réunis) capturé dans la rivière Halokvik, au Nunavut, données historiques de 1972, 1978, 1981 et 2006. Les résultats sont présentés pour chaque année d'échantillonnage pour laquelle il existait des données historiques sur l'état de maturité, y compris (dans le coin inférieur droit) l'estimation de A50 pour chaque année.

Poids et longueur

Pour l'ensemble des décennies d'échantillonnage, le poids individuel de l'omble chevalier de la rivière Jayko prélevé dans le cadre du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche variait de 813 g à 9 375 g, avec une moyenne de 3 733 g (Tableau 2). En moyenne, les poids individuels de l'omble chevalier de la rivière Halokvik recueillis dans le cadre du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche étaient nettement plus élevés ($t = -28,20$, d.f. = 13 974, $p < 0,01$), allant de 140 g à 11 298 g, avec une moyenne de 4 327 g (Tableau 2).

Le poids brut moyen était très variable d'une année à l'autre, suivant un profil sinusoïdal ponctué de pointes notables visibles tout au long de la série chronologique (Figure 16). Au sein de chaque stock, les modèles linéaires ont révélé une tendance à la hausse du poids au fil du temps ($p < 0,01$, Figure 16). Cette tendance est particulièrement marquée pour la rivière Halokvik. L'augmentation du poids au cours des dernières années pourrait être liée au passage de la pêche au filet maillant à la pêche à la fascine (~ 1994) dans les deux rivières. Les filets maillants auraient permis une pêche sélective des individus de plus grande taille. De plus, à cette époque, la pêche dans la rivière Halokvik a été déplacée du mois de juillet à la fin du mois d'août. Ainsi, les ombles chevaliers pêchés sont dans un meilleur état après avoir passé l'été à se nourrir en mer. Dans les deux rivières, les poids moyens différaient de manière importante entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage (Jayko : $t = -18,07$, d.f. = 1 251,2, $p < 0,01$; Halokvik : $t = -32,419$, d.f. = 1 447,6, $p < 0,01$).

Le poids de l'omble chevalier échantillonné dans le cadre d'un programme d'échantillonnage indépendant de la pêche dans la rivière Jayko variait de 45 g à 7 750 g (moyenne sur l'ensemble des années = 1 847 g), tandis que dans la rivière Halokvik, le poids brut variait de 75 g à 7 650 g (moyenne sur l'ensemble des années = 2 341 g, Figure 17, Tableau 4). Pour toutes les années d'échantillonnage, il n'y avait pas de différences de poids entre les sexes pour les stocks de la rivière Jayko ($t = 1,64$, d.f. = 973,29, $p = 0,10$) ou Halokvik ($t = 0,28$, d.f. = 945,15, $p = 0,78$). Les poids moyens entre la première et la dernière année d'échantillonnage à chaque endroit étaient nettement différents (Jayko : $t = 2,24$ d.f. = 407,19, $p = 0,026$; Halokvik : $t = -2,97$, d.f. = 385,88, $p < 0,01$, Tableau 4).

Les distributions de fréquence du poids pour les données dépendantes de la pêche étaient essentiellement de forme unimodale pour les stocks des rivières Jayko et Halokvik et les distributions étaient similaires du point de vue qualitatif entre les décennies au sein de chaque stock (Figures 18 et 19). Le poids de l'omble chevalier pêché dans la rivière Jayko se situait principalement dans des intervalles de 2 000 g à 6 000 g (Figure 18) alors que dans la rivière Halokvik, il dépassait souvent les 6 000 g (Figure 19). Les distributions de fréquence du poids étaient très différentes entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage pour les deux stocks, les distributions obliquant vers des tailles plus grandes au cours des dernières années (Jayko : $D = 0,37$, valeur $p < 0,01$; Halokvik : $D = 0,561$, valeur $p < 0,01$). Les distributions de fréquence du poids de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik échantillonné lors de programmes indépendants de la pêche semblent quelque peu décentrées vers la gauche, ce qui laisse entendre, comme on pouvait s'y attendre, que des poissons plus petits sont pris lors de l'échantillonnage indépendant de la pêche (Figures 20 et 21). Les mâles et les femelles semblent être répartis de manière égale entre les classes de poids selon l'évaluation des données indépendantes de la pêche, et il n'y avait pas de différences de poids entre les sexes pour les rivières Jayko ($t = 1,64$, d.f. = 973,29, $p = 0,10$) ou Halokvik ($t = 0,28$, d.f. = 945,15, $p = 0,60$). Les distributions de fréquence du poids différaient sensiblement entre la première et la dernière année d'échantillonnage indépendant de la pêche à chaque endroit (Jayko : $D = 0,15$, $p = 0,019$; Halokvik : $D = 0,23$, $p < 0,01$).

Tableau 2. Résumé des données biologiques dépendantes de la pêche (longueur à la fourche, poids brut, âge et condition) de l'omble chevalier pêché commercialement dans les rivières Jayko (A) et Halokvik (B), recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage à l'usine de transformation de la baie Cambridge. Les données sont résumées par décennie. N = nombre total de poissons échantillonnés pour la décennie.

Année	N	Longueur à la fourche moyenne (fourchette)	Poids moyen (fourchette)	Âge moyen (fourchette)	Coefficient de condition moyen (fourchette)
Rivière Jayko					
Années 1970	927	676 (435–835)	3 412 (813–7 875)	16,26 (10–32)	1,07 (0,54–1,92)
Années 1980	2 388	657 (443–845)	3 480 (875–7 312)	15,64 (8–26)	1,21 (0,64–2,51)
Années 1990	1 849	659 (465–870)	3 941 (1 188–9 375)	14,40 (7–28)	1,34 (0,69–2,29)
Années 2000	1 505	667 (478–900)	3 801 (1 164–9 360)	13,46 (7–24)	1,25 (0,72–2,02)
Années 2010	600	715 (540–850)	4 417 (1 878–8 274)	17,19 (9–32)	1,30 (0,87–2,22)
Moyenne	1 454	667 (435–900)	3 733 (813–9 375)	15,07 (7–32)	1,23 (0,54–2,29)
Rivière Halokvik					
Années 1970	1 182	656 (225–925)	3 064 (140–8 156)	14,05 (7–20)	1,01 (0,54–1,70)
Années 1980	1 626	706 (410–861)	4 010 (100–8 188)	15,24 (8–22)	1,13 (0,57–2,18)
Années 1990	2 069	702 (445–965)	4 547 (1 250–11 298)	13,11 (7–23)	1,30 (0,70–2,83)
Années 2000	1 688	727 (454–895)	4 894 (1 248–8 850)	13,73–7–28)	1,2 (0,64–2,95)
Années 2010	750	734 (500–890)	5 124 (1 573–6 123)	14,29–7–24)	1,27 (0,64–2,15)
Moyenne	1 463	704 (225–965)	4 327 (140–11 298)	13,97 (7–28)	1,20 (0,54–2,95)

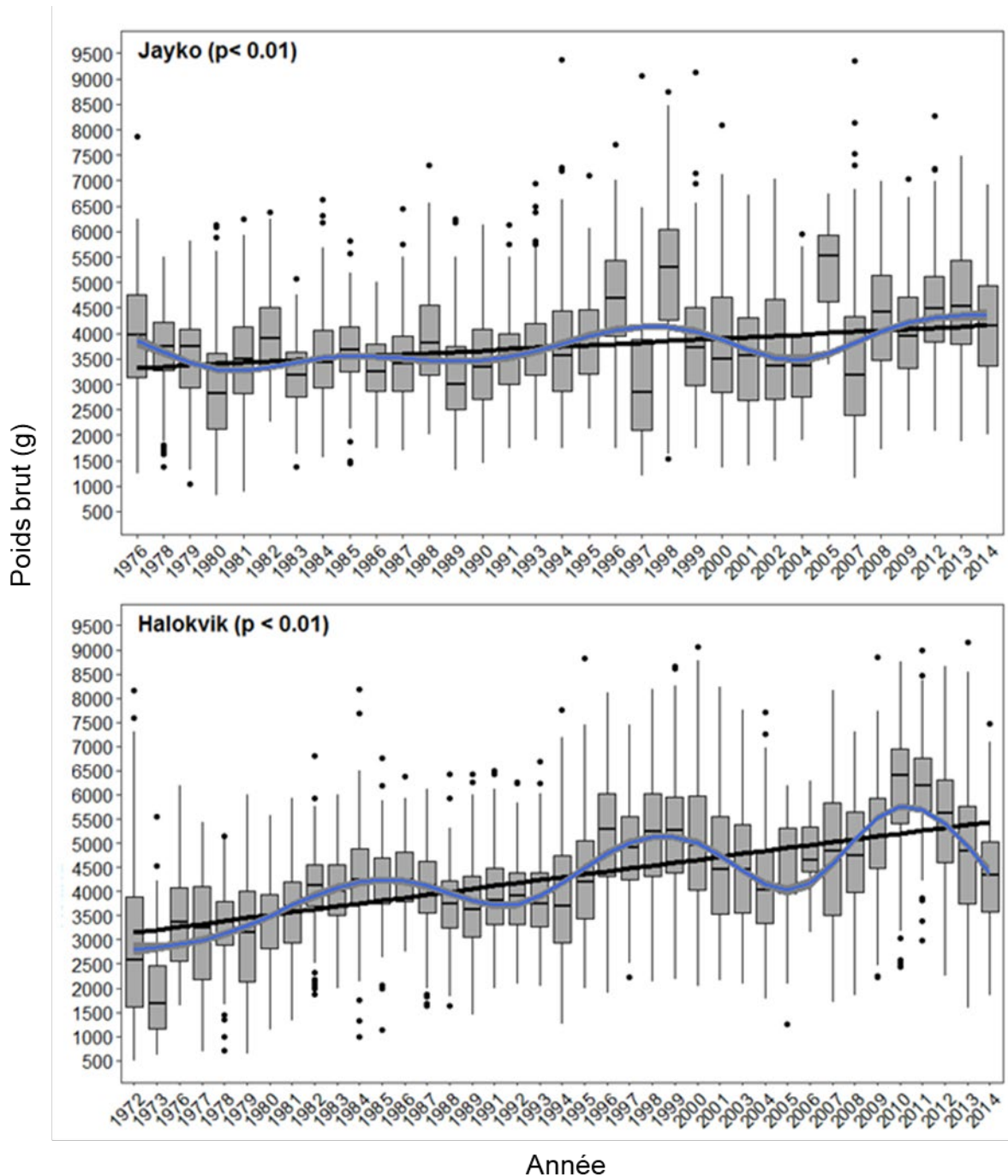


Figure 16. Diagrammes en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire dans la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme]) du poids brut (g) provenant d'un échantillonnage de l'omble chevalier dépendant de la pêche dans les rivières Jayko et Halokvik. Une ligne de tendance (en noir) a été ajustée aux données et l'importance de cette relation Figure dans le coin supérieur gauche. Une spline (ligne bleue) a également été utilisée pour aider à visualiser les tendances dans les données.

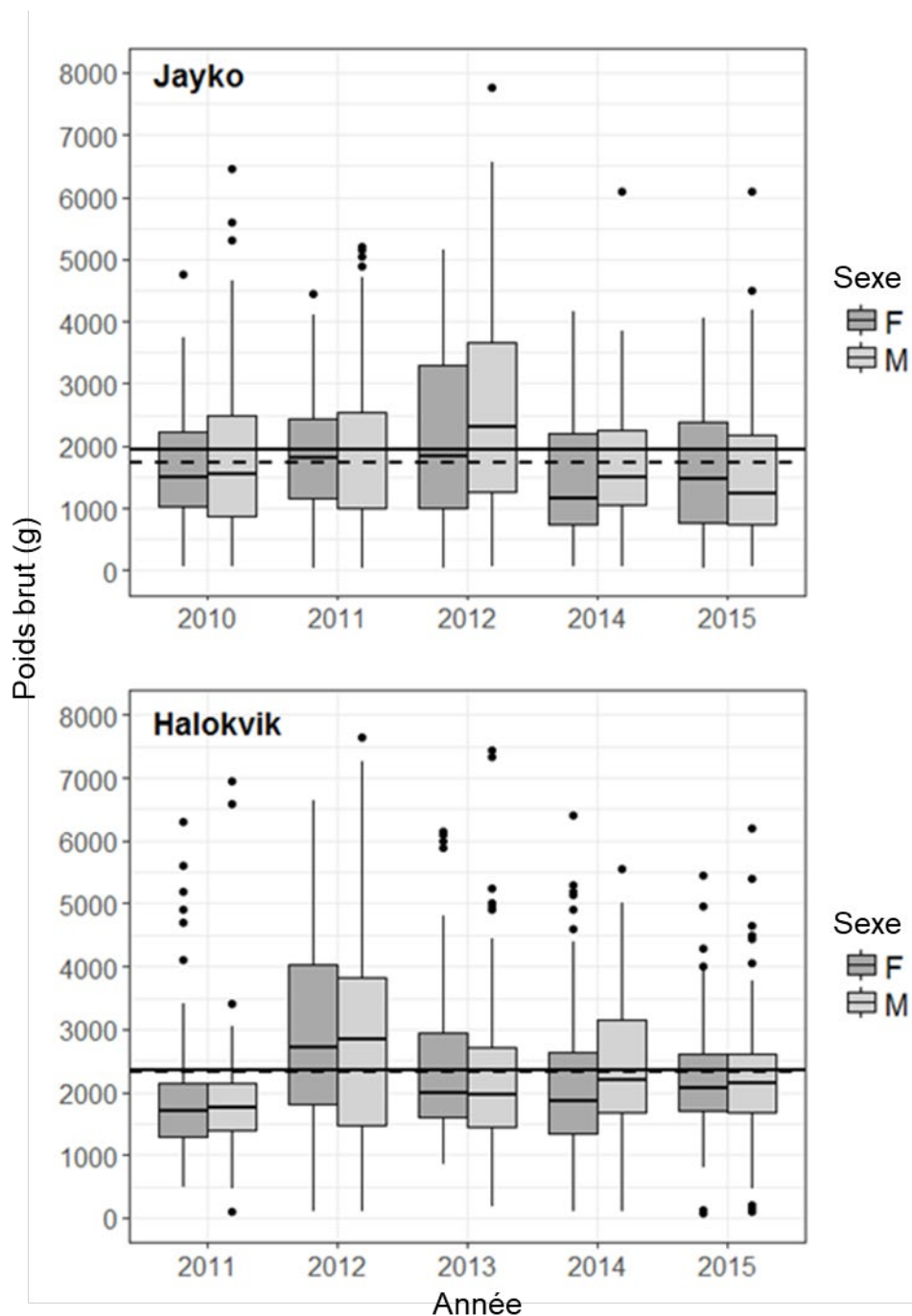


Figure 17. Diagrammes en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire à l'intérieur de la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme]) du poids brut (g) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik, 2010–2015. Le poids brut moyen sur toutes les années est indiqué pour les mâles (ligne noire continue) et les femelles (ligne noire pointillée).

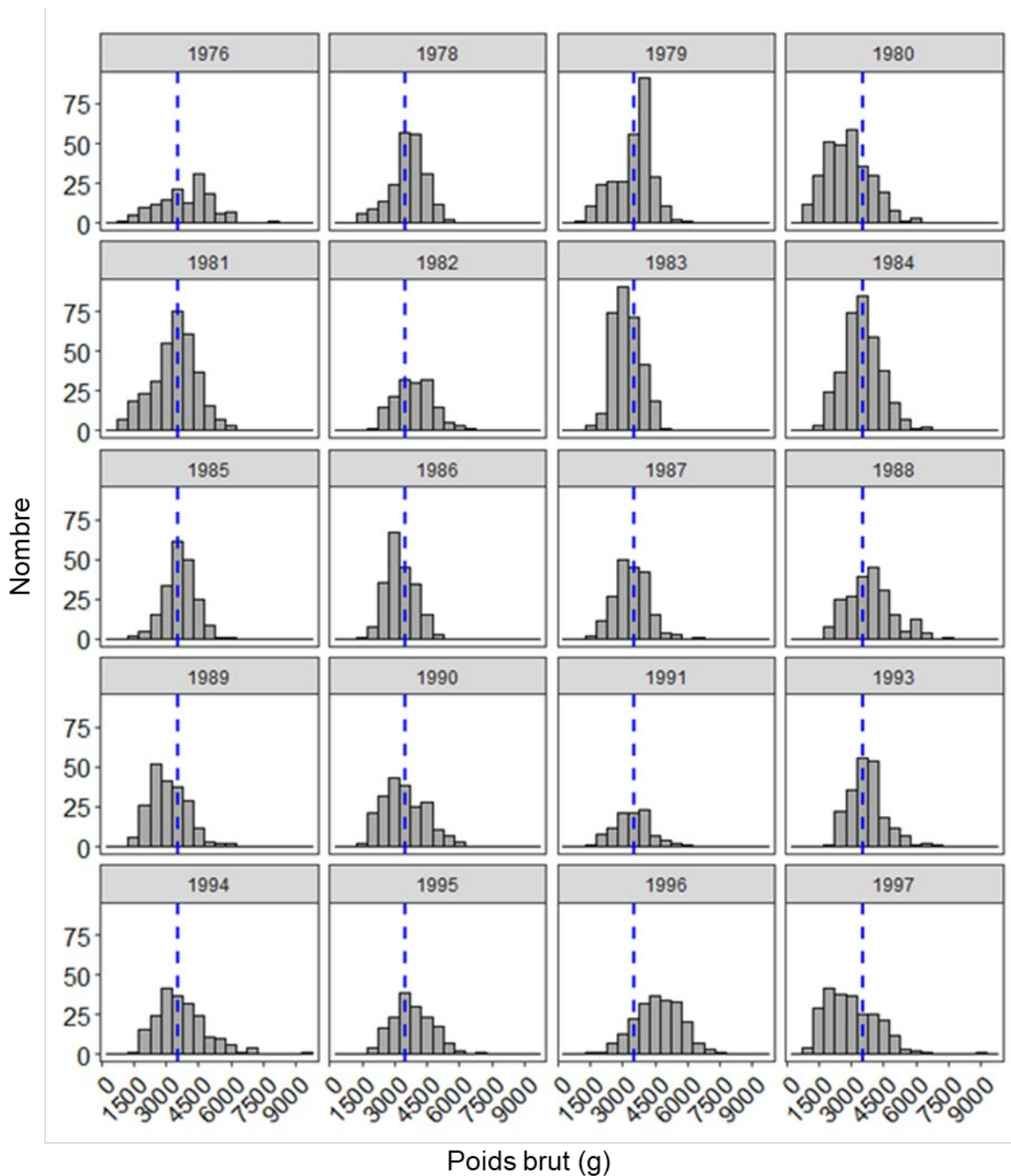


Figure 18. Distributions de fréquence du poids brut (g) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut. Le poids brut moyen pour toutes les années est représenté par une ligne pointillée bleue.

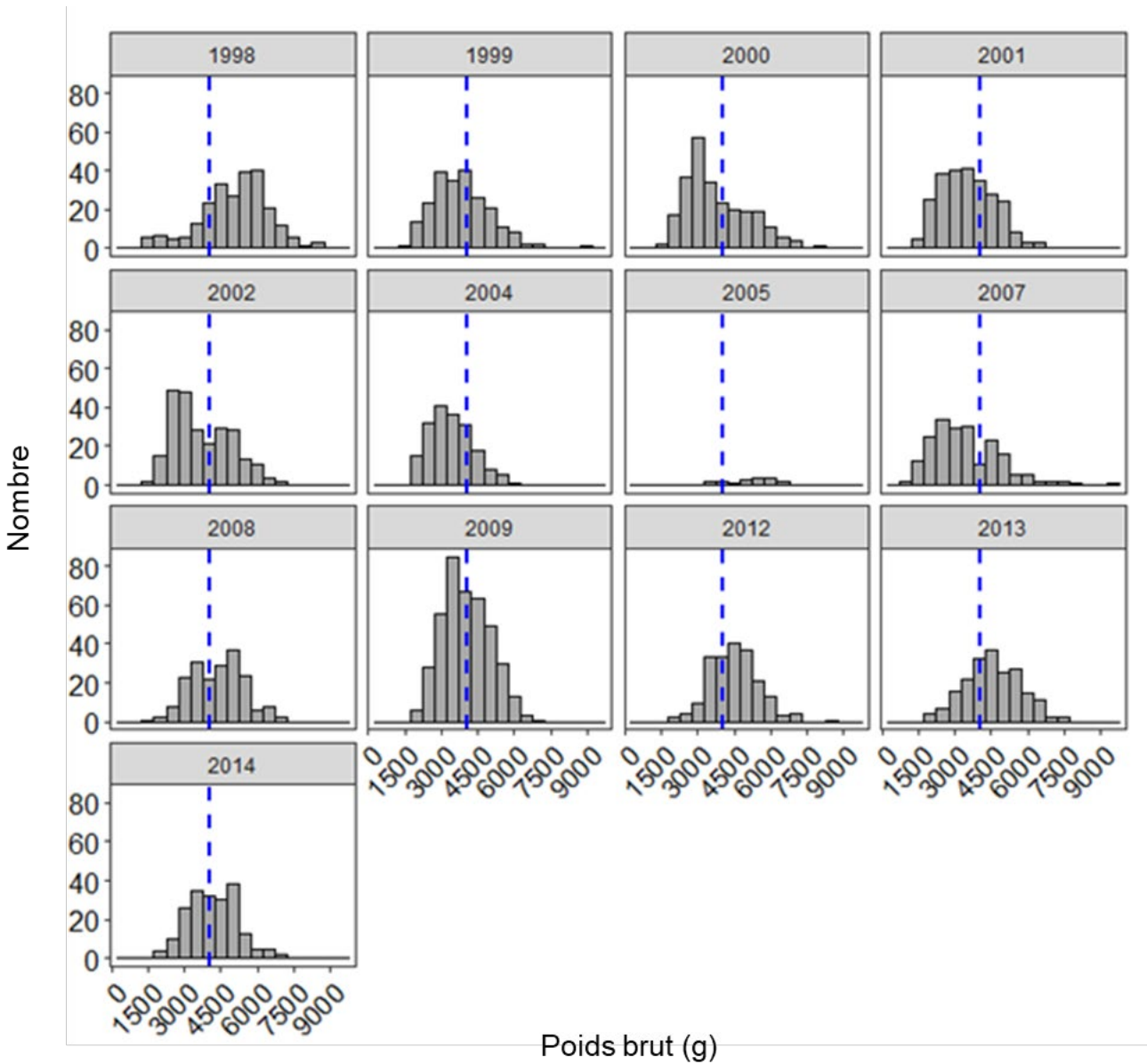


Figure 18 (suite). Distributions de fréquence du poids brut (g) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut. Le poids brut moyen pour toutes les années est représenté par une ligne pointillée bleue.

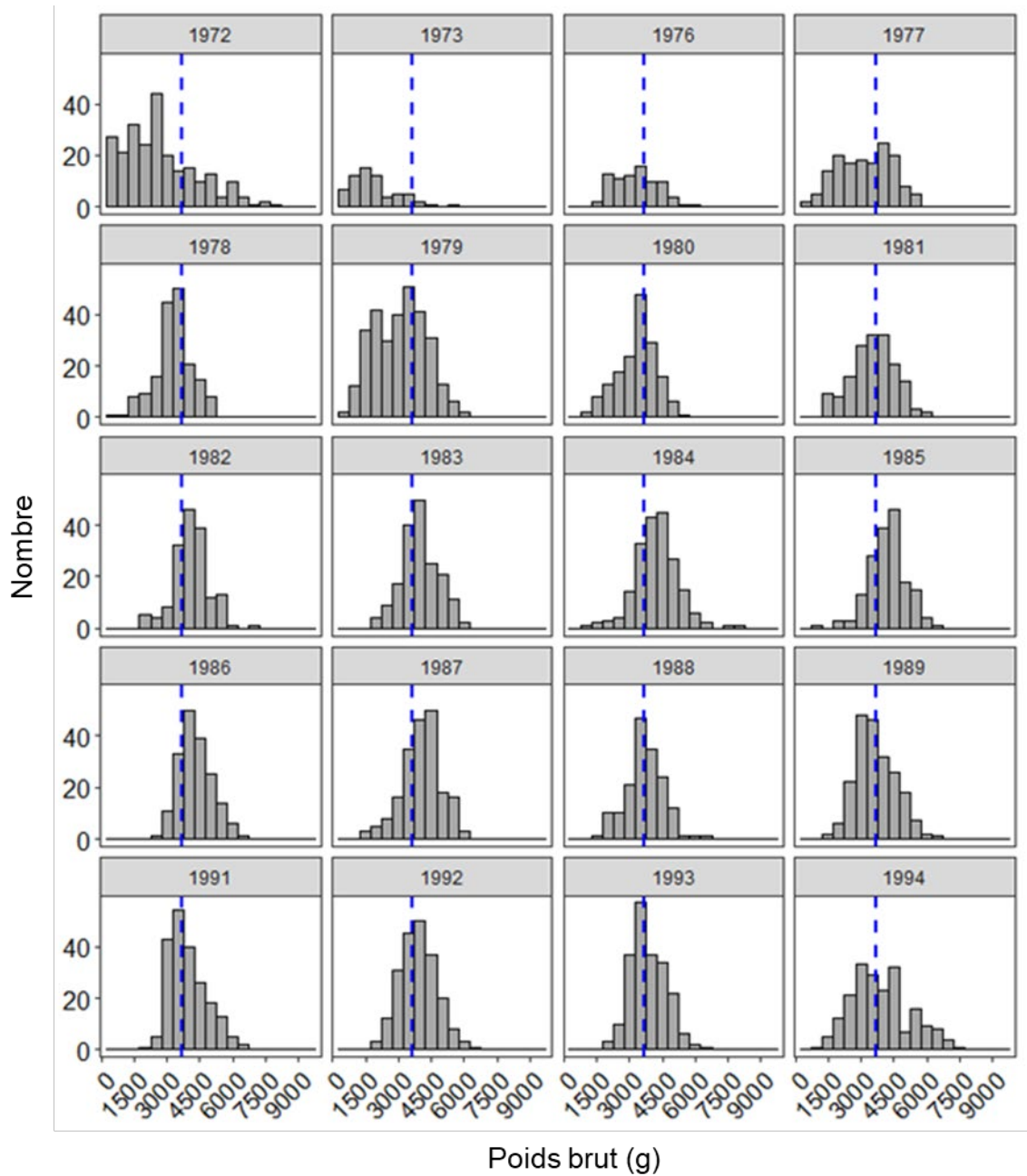


Figure 19. Distributions de fréquence du poids brut (g) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut. Le poids brut moyen pour toutes les années est représenté par une ligne pointillée bleue.

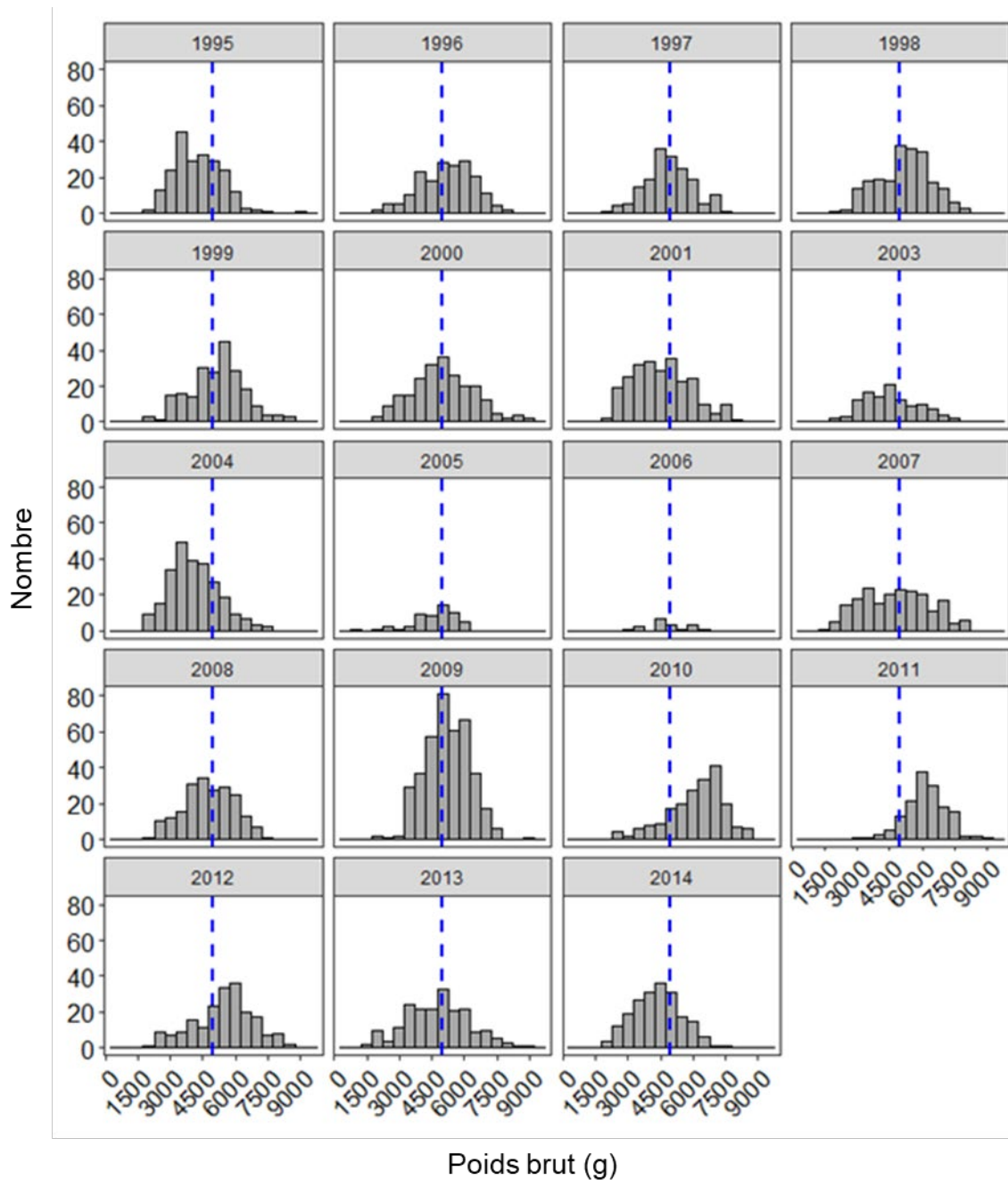


Figure 19 (suite). Distributions de fréquence du poids brut (g) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut. Le poids brut moyen pour toutes les années est représenté par une ligne pointillée bleue.

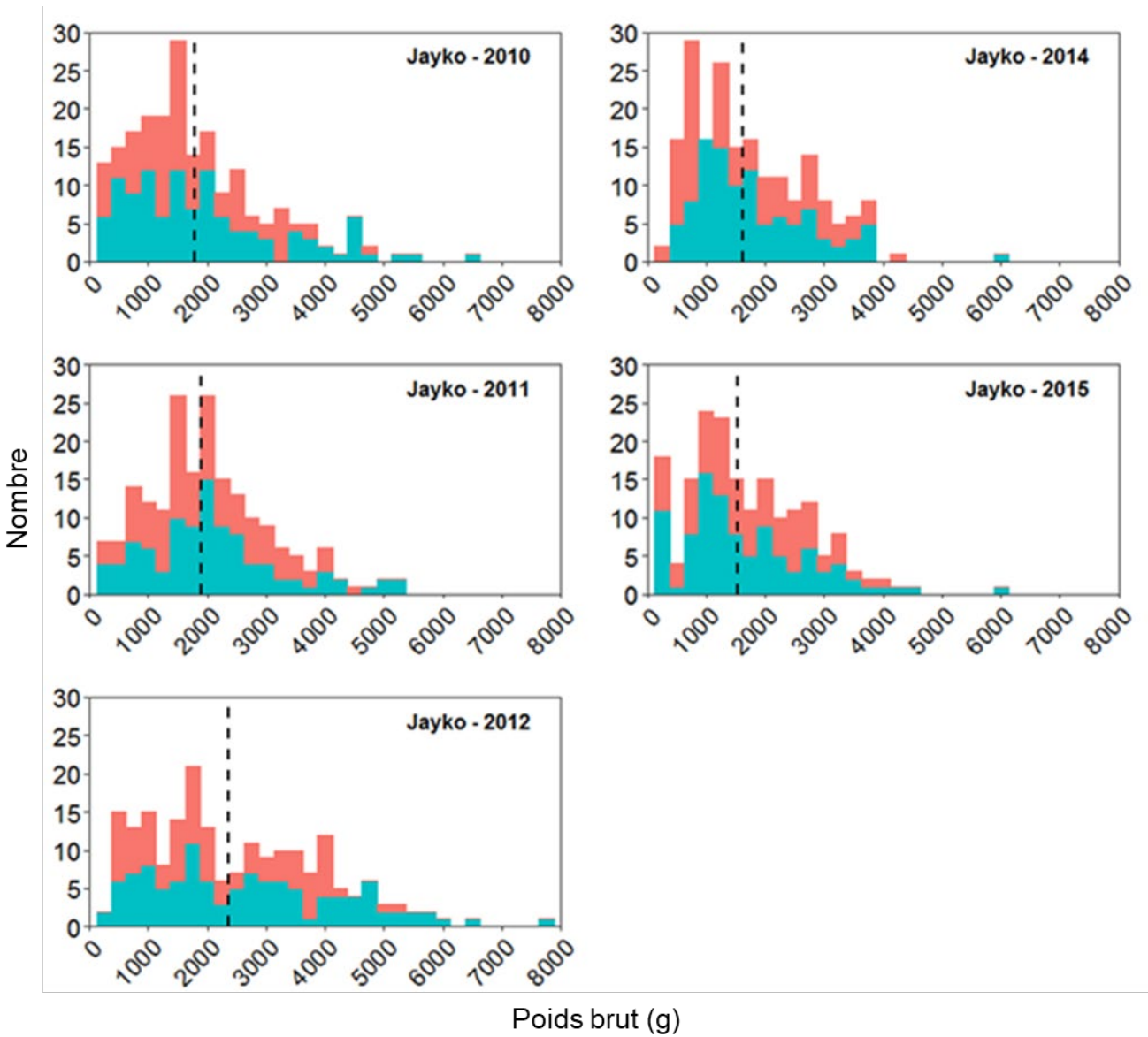


Figure 20. Distributions de fréquence du poids brut (g) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, 2010–2015. Les femelles sont représentées en rouge et les mâles en bleu. Le poids brut moyen pour chaque année (sexes réunis) est indiqué par une ligne pointillée noire.

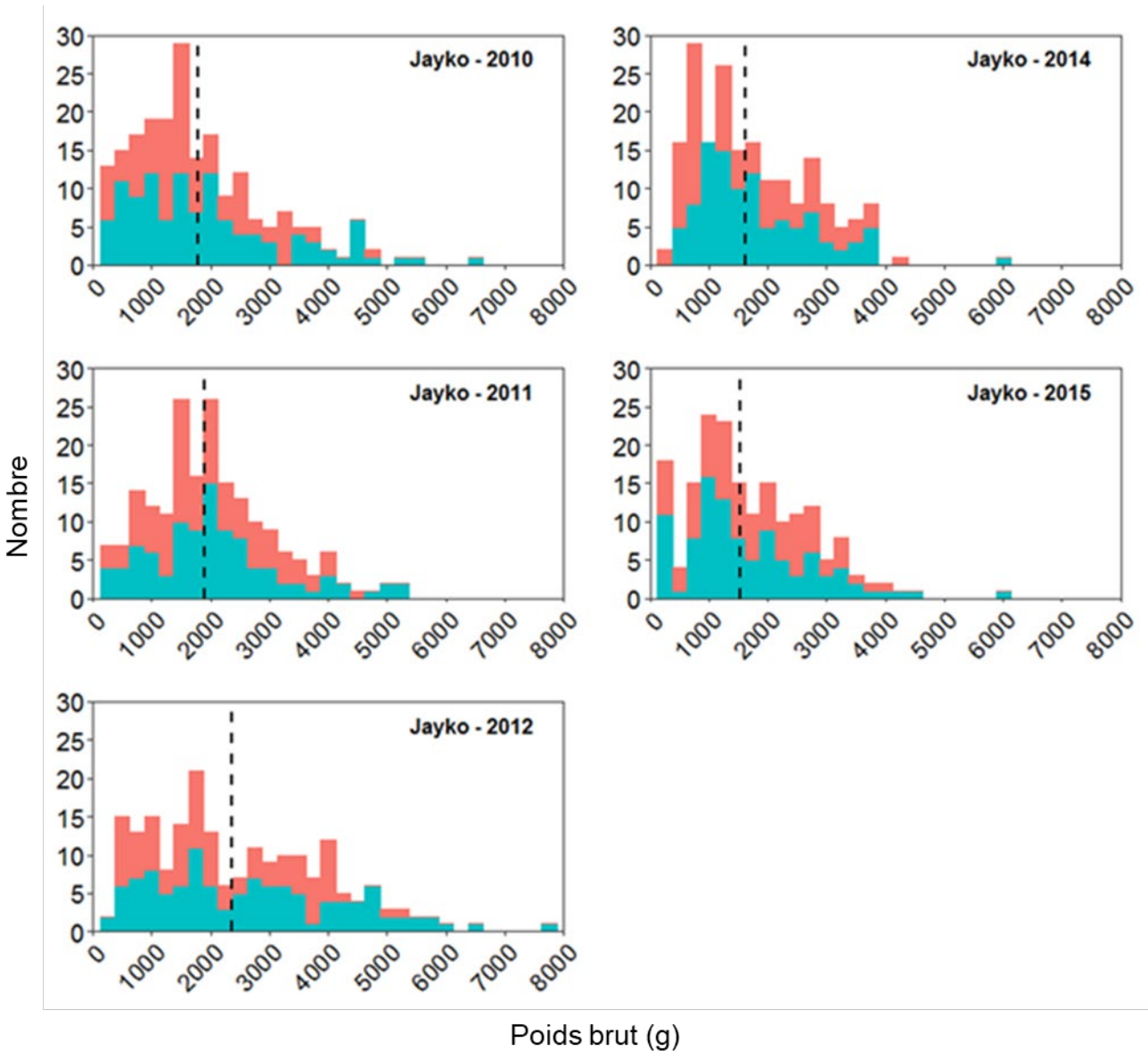


Figure 21. Distributions de fréquence du poids brut (g) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, 2011–2015. Les femelles sont représentées en rouge et les mâles en bleu. Le poids brut moyen pour chaque année (sexes réunis) est indiqué par une ligne pointillée noire.

Tableau 3. Paramètres de régression linéaire : *a* (intersection avec l'axe *y*), *b* (pente) et *R*² (coefficient de détermination) pour les relations longueur-poids de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik, provenant de la pêche commerciale (c'est-à-dire échantillonnage à l'usine, en haut) ou de relevés de recherche indépendants de la pêche (en bas). S. O. en 2013 pour la rivière Jayko parce qu'un blizzard a empêché l'accès au site. S. O. en 2010 pour la rivière Halokvik parce que l'échantillonnage n'a débuté qu'en 2011.

Année/Décennie	Rivière Jayko				Rivière Halokvik			
	<i>a</i>	<i>B</i>	<i>R</i> ²	<i>p</i>	<i>a</i>	<i>B</i>	<i>R</i> ²	<i>p</i>
Dépendant de la pêche								
Années 1970	-10,87	2,91	0,84	< 0,001	-12,91	3,21	0,92	< 0,001
Années 1980	-9,16	2,66	0,71	< 0,001	-8,62	2,58	0,76	< 0,001
Années 1990	-10,77	2,93	0,87	< 0,001	-8,79	2,62	0,72	< 0,001
Années 2000	-10,00	2,80	0,84	< 0,001	-9,56	2,74	0,85	< 0,001
Années 2010	-10,00	2,80	0,71	< 0,001	-9,14	2,67	0,85	< 0,001
Indépendant de la pêche								
2010	-11,44	3,00	0,98	< 0,001	S. O.	S. O.	S. O.	S. O.
2011	-12,21	3,13	0,98	< 0,001	-11,21	3,00	0,96	< 0,001
2012	-12,30	3,14	0,99	< 0,001	-11,60	3,05	0,97	< 0,001
2013	S. O.	S. O.	S. O.	S. O.	-11,17	2,98	0,96	< 0,001
2014	-11,47	3,00	0,98	< 0,001	-13,02	3,25	0,97	< 0,001
2015	-11,45	3,00	0,98	< 0,001	-12,01	3,12	0,95	< 0,001

En général, l'omble chevalier de la région de la baie Cambridge atteint des tailles plus grandes que celui des autres régions de l'Arctique canadien où il est exploité (Harwood 2009, Harris et Tallman 2010). Le poids brut moyen dans les deux lieux de pêche a présenté un profil sinusoïdal pendant toute la durée de l'évaluation (Figure 16), et une augmentation considérable ($p < 0,01$) du poids brut était manifeste au cours des dernières années. Des baisses à long terme du poids moyen ont été liées à une forte exploitation à Terre-Neuve (Dempson *et al.* 2008). En outre, les baisses de poids ont déjà été utilisées dans ces réseaux pour évaluer la surexploitation des stocks (par exemple, la rivière Ekalluk à la fin des années 1960; Kristofferson et Berkes 2005) et dans les évaluations précédentes de ces pêches, le poids des poissons était un paramètre clé de la santé des stocks (Day et Harris 2013). Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour trouver les causes potentielles de l'augmentation du poids brut moyen vers les dernières années et à déterminer les causes principales des profils sinusoïdaux observés dans la baie Cambridge. Par exemple, l'augmentation de la durée de la période sans glace marine peut permettre à l'omble de se nourrir plus longtemps en mer et d'atteindre un meilleur état. La variabilité des conditions de la glace de mer peut conduire à des profils sinusoïdaux en fait de poids et d'état (Harwood *et al.* 2013).

Sur l'ensemble des décennies d'échantillonnage, la longueur à la fourche des ombles chevaliers de la rivière Jayko prélevés dans le cadre du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche variait de 435 à 900 mm, la moyenne étant de 667 mm (Tableau 2). En moyenne, la longueur individuelle de l'omble chevalier de la rivière Halokvik recueillie dans le cadre du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche était nettement plus grande ($t = -32,23$, d.f. = 14 339, $p < 0,01$), allant de 225 à 965 mm, la moyenne étant de 704 mm (Tableau 2). La longueur moyenne à la fourche variait d'une année à l'autre dans chaque plan d'eau et présentait clairement des profils sinusoïdaux dans les deux plans d'eau, malgré une différence dans les périodes de pointe (Figure 22). Comme pour le poids, on a constaté une nette tendance temporelle à l'augmentation de la longueur à la fourche aux deux endroits

($p < 0,01$, Figure 22). Une fois de plus, cette tendance est particulièrement évidente dans le stock de la rivière Halokvik. Cependant, comme nous l'avons déjà mentionné, ces augmentations pourraient être le résultat du passage des engins de pêche de la fascine aux filets maillants dans les deux plans d'eau. Dans les deux stocks, la longueur moyenne à la fourche différait sensiblement entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage (Jayko : $t = -12,06$, d.f. = 1485,90, $p < 0,01$; Halokvik : $t = -20,01$, d.f. = 1824,10, $p < 0,01$).

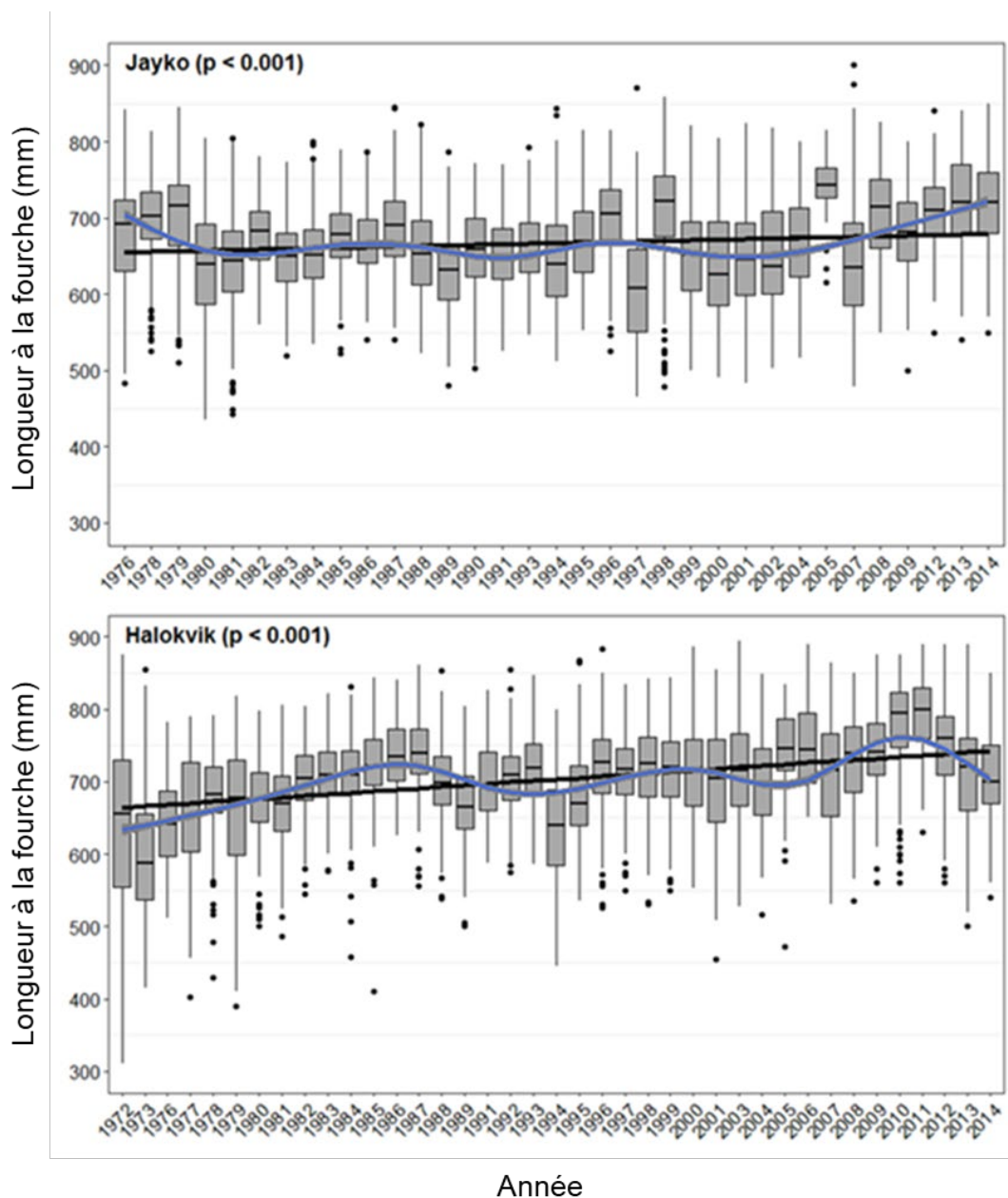


Figure 22. Diagramme en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire à l'intérieur de la boîte] et $1,5 \times$ l'EI [« moustaches » du diagramme]) de la longueur à la fourche (mm) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik. Une ligne de tendance (en noir) a été ajustée aux données et l'importance de cette relation Figure dans le coin supérieur gauche. Une spline (ligne bleue) a également été utilisée pour aider à visualiser les tendances dans les données.

La longueur moyenne à la fourche dans l'échantillonnage indépendant de la pêche n'a pas varié sensiblement d'une année à l'autre pour les deux sexes au sein de chaque stock (Figure 23, Tableau 4). Dans la rivière Jayko, la longueur à la fourche provenant de l'échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier allait de 144 à 833 mm, la moyenne étant de 519,20 mm pour l'ensemble des échantillons (Tableau 4). Dans l'ensemble, les mâles étaient légèrement plus grands dans la rivière Jayko (Tableau 4). Dans la rivière Halokvik, la longueur à la fourche provenant de l'échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier allait de 209 à 905 mm, la moyenne étant de 554,70 mm pour l'ensemble des échantillons (Tableau 4). Nous n'avons relevé aucune différence de longueur à la fourche entre les sexes à cet endroit ($t = 0,33$, d.f. = 944,26, $p = 0,74$), mais globalement la longueur moyenne à la fourche différait entre les plans d'eau, l'omble chevalier de la rivière Halokvik étant plus grand ($t = -6,54$, d.f. = 1956,50, $p < 0,01$). La longueur à la fourche ne variait pas de façon significative entre la première et la dernière année d'échantillonnage dans la rivière Jayko ($t = 1,75$, d.f. = 385,01, $p = 0,0809$), mais elle variait significativement chez l'omble chevalier de la rivière Halokvik ($t = -3,21$, d.f. = 382,67, $p < 0,01$).

Les distributions de fréquence de longueur dépendantes de la pêche ont montré que la taille des poissons pêchés aux deux endroits était de forme unimodale et relativement stable (Figures 24 et 25). Les valeurs modales différaient selon les années pour les deux rivières, mais elles se situaient principalement autour de 560-750 mm dans la rivière Jayko et de 700-750 mm dans la rivière Halokvik. Les distributions de fréquence de longueur à la fourche entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage dépendant de la pêche à chaque endroit étaient très différentes (Jayko : $D = 0,25$, $p < 0,01$; Halokvik : $D = 0,38$, $p < 0,01$), la distribution obliquant vers de plus grandes tailles dans les dernières années (Tableau 4). Les distributions de fréquence de longueur provenant de l'échantillonnage indépendant de la pêche étaient également principalement unimodales (sauf pour la rivière Jayko 2015), les longueurs modales étant relativement stables d'une année sur l'autre (Figures 26 et 27). Les valeurs modales de la longueur tournaient autour de 500-600 mm aux deux endroits, mais la forme de la distribution varie considérablement (Figures 26 et 27). Les mâles et les femelles étaient répartis de manière égale entre les classes de longueur à la fourche. L'évaluation des données indépendantes de la pêche a révélé une très grande différence entre la première et la dernière année d'échantillonnage à chaque endroit (Jayko : $D = 0,15$, $p = 0,019$; Halokvik : $D = 0,28$, $p < 0,01$).

Dans l'ensemble, la longueur et le poids moyens ont augmenté depuis la dernière évaluation (Day et Harris 2013) pour la rivière Jayko, mais ont diminué pour la rivière Halokvik. Des profils sinusoïdaux de la longueur et du poids moyens ressortent de façon évidente tout au long du cycle de chaque stock. Il se peut que les augmentations et les diminutions de la longueur et du poids moyens tout au long de la série chronologique de données sur la récolte soient davantage liées aux variations environnementales (par exemple, les périodes sans glace, voir Harwood *et al.* 2013) qu'à la variation de l'exploitation. Il est recommandé de continuer à surveiller ces paramètres par le biais du programme d'échantillonnage en usine et de mesurer les variables environnementales afin de comprendre ce qui détermine les tendances observées en matière de longueur et de poids des poissons. Les changements des paramètres démographiques, quelle qu'en soit la cause, doivent être pleinement pris en compte lors de l'évaluation de la durabilité d'un niveau de récolte.

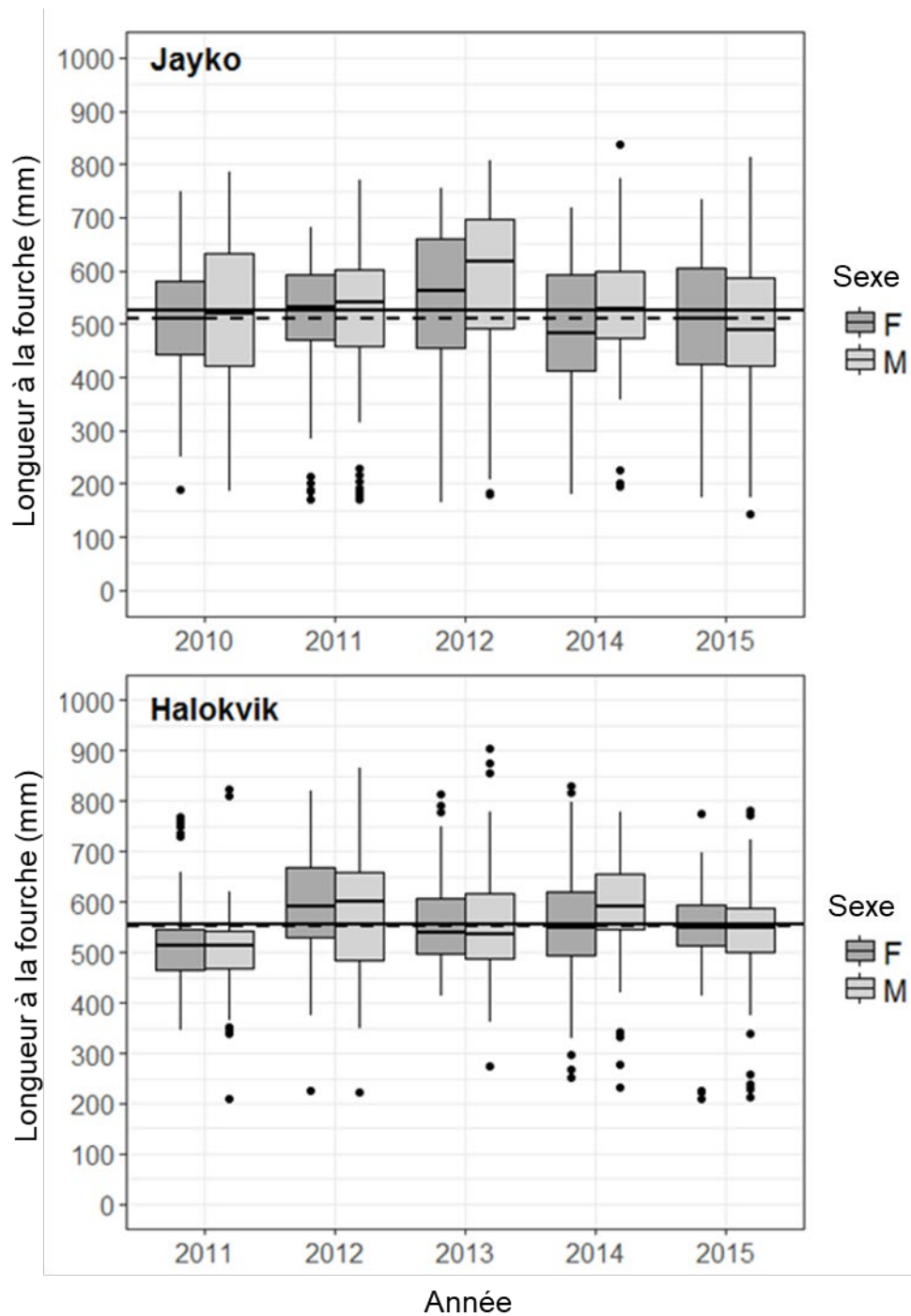


Figure 23. Diagrammes en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire dans la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme]) de la longueur à la fourche (mm) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik, 2010–2015. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est indiquée pour les mâles (ligne noire continue) et les femelles (ligne noire pointillée).

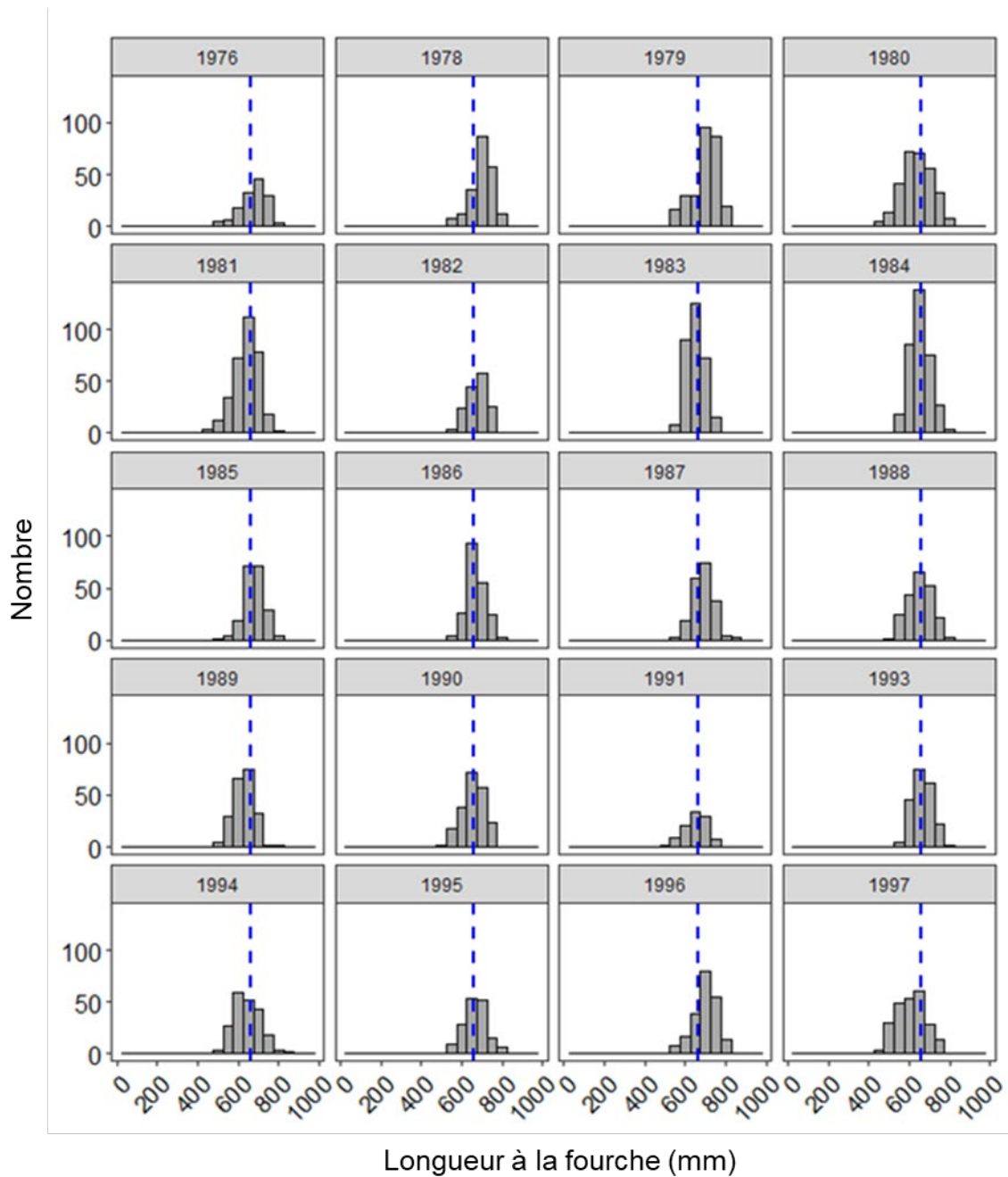


Figure 24. Distributions de fréquence de longueur à la fourche (mm) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

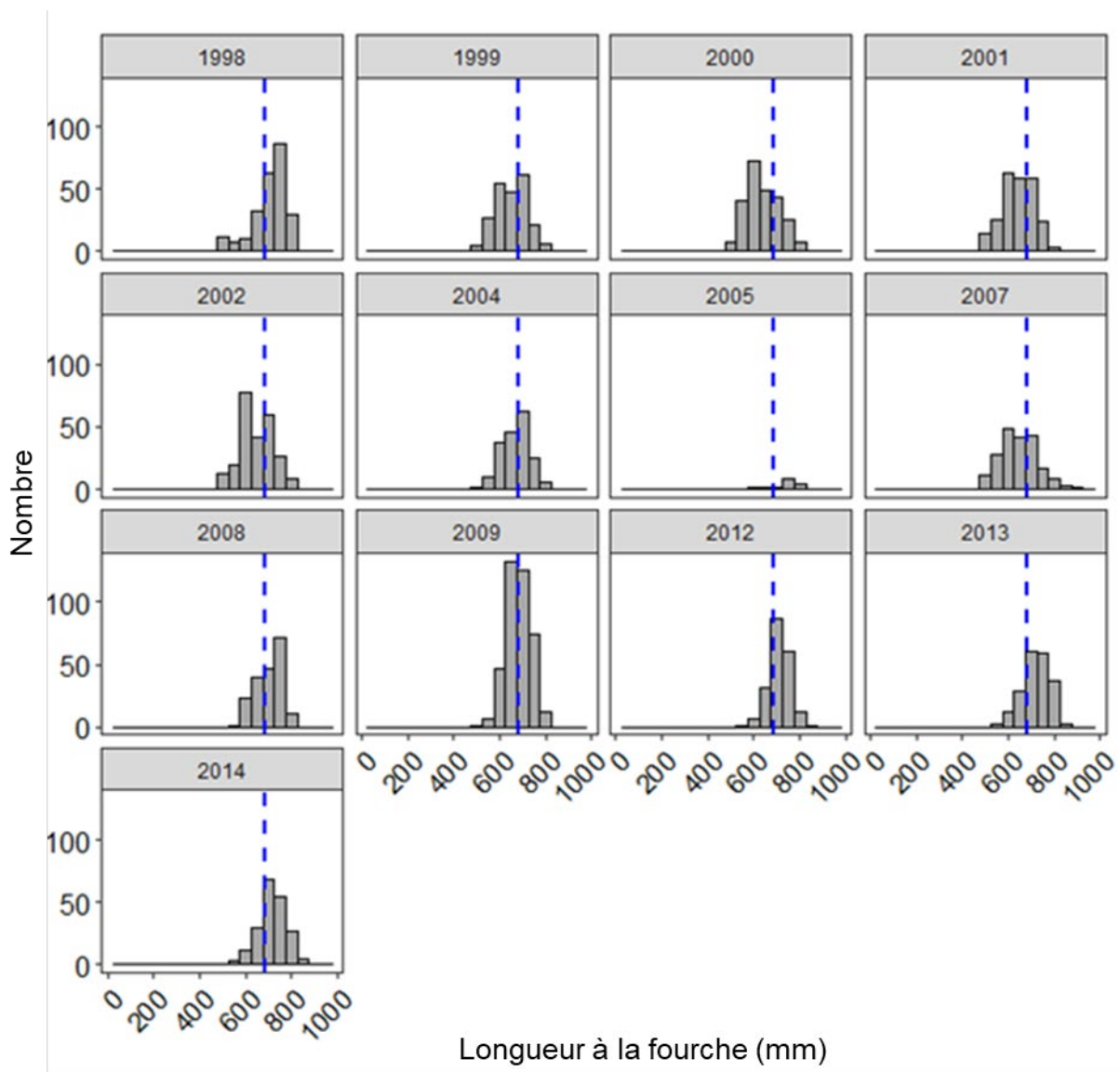


Figure 24 (suite). Distributions de fréquence de longueur à la fourche (mm) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

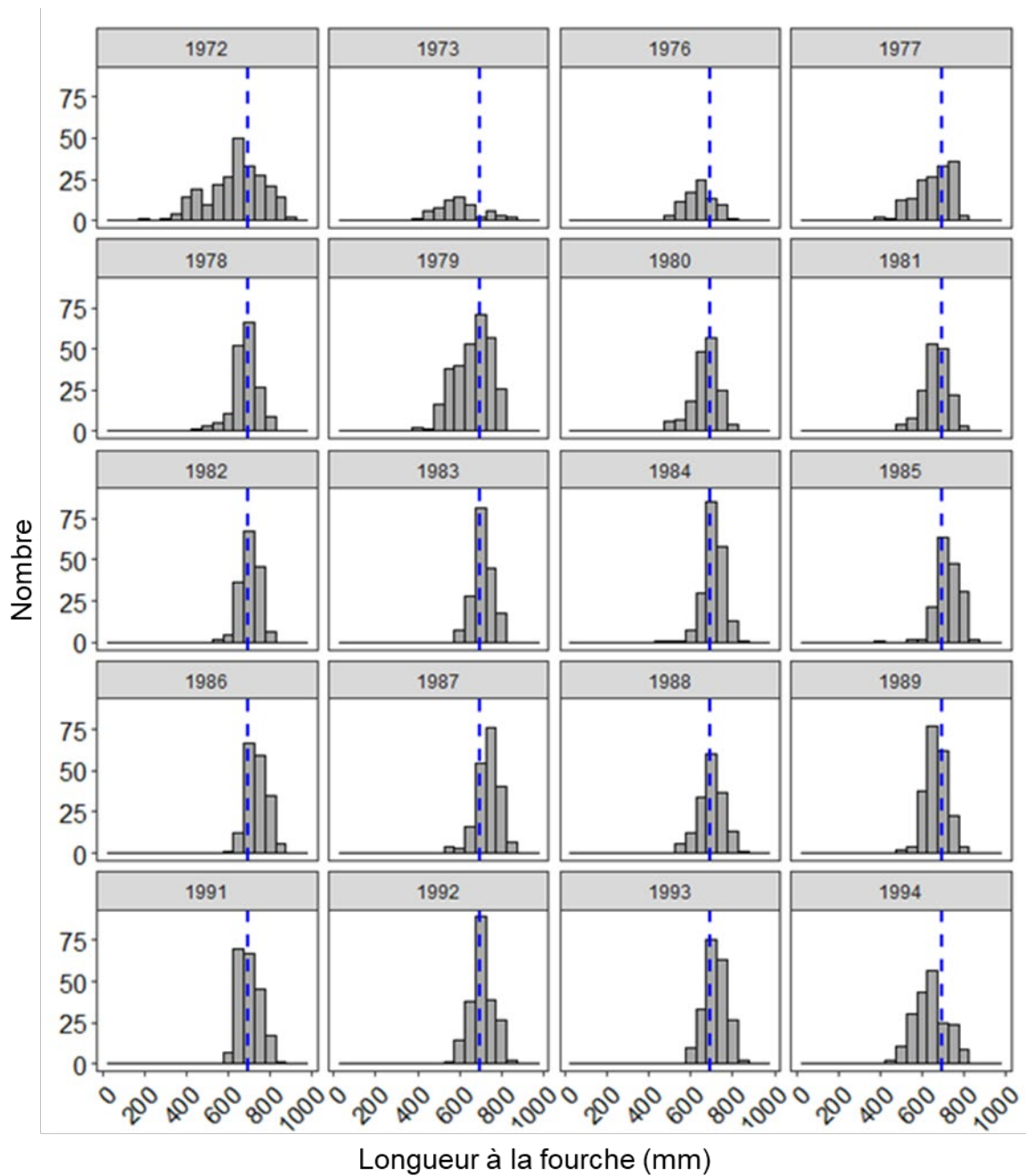


Figure 25. Distributions de fréquence de longueur à la fourche (mm) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

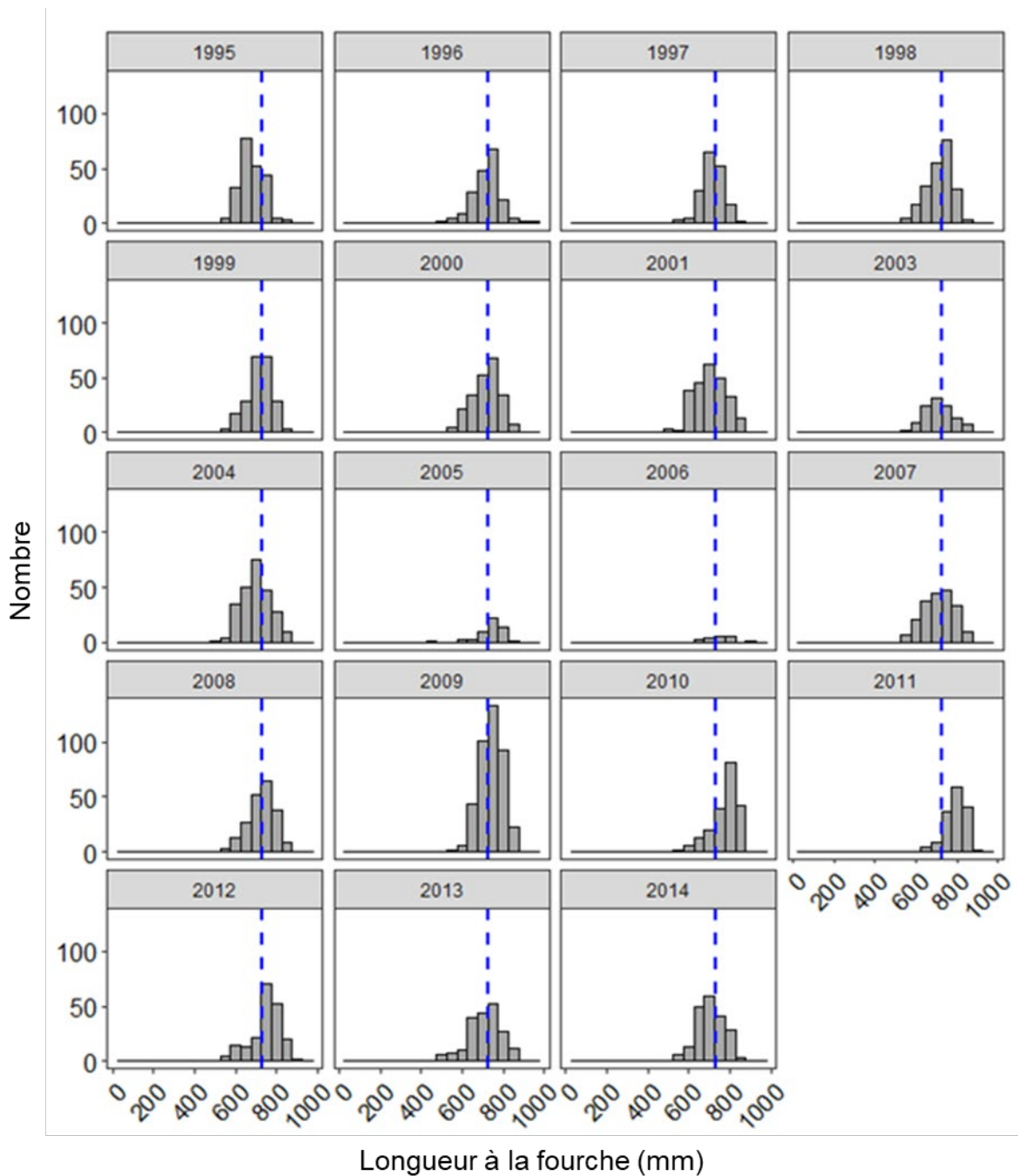


Figure 25 (suite). Distributions de fréquence de longueur à la fourche (mm) provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

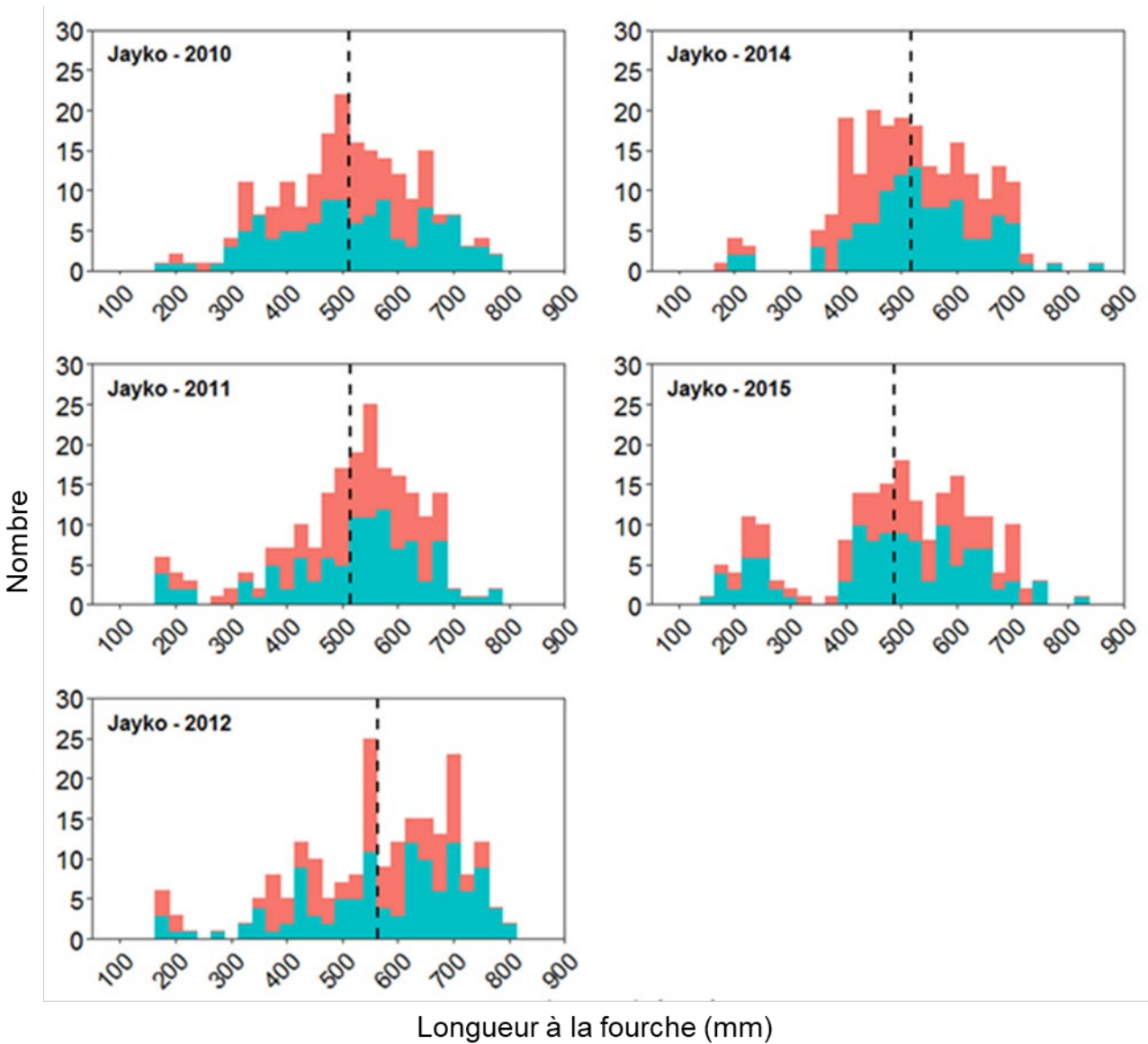


Figure 26. Distributions de fréquence de longueur à la fourche (mm) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, 2010–2015. Les femelles sont représentées en rouge et les mâles en bleu. Le poids brut moyen pour chaque année (sexes réunis) est indiqué par une ligne pointillée noire.

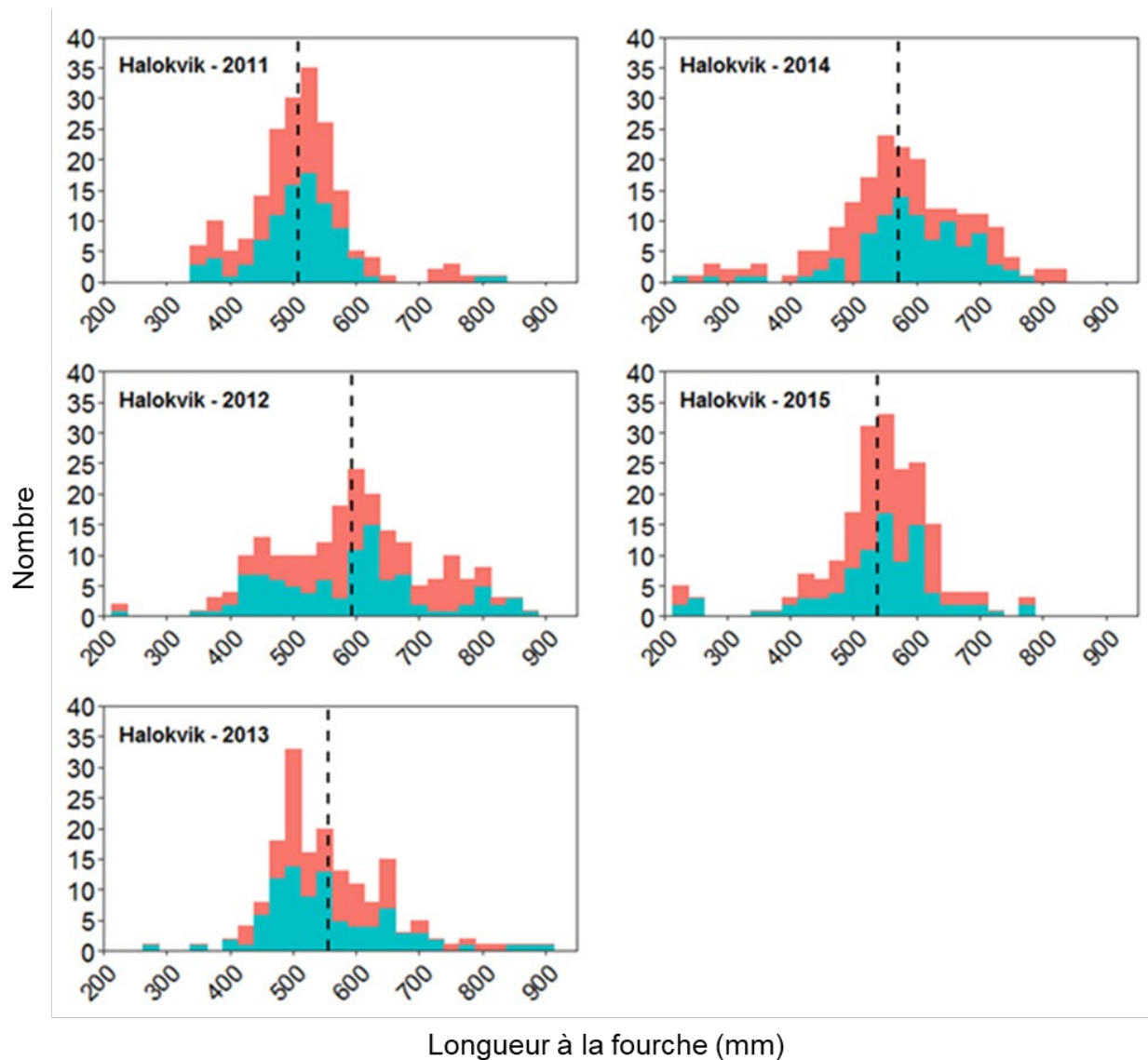


Figure 27. Distributions de fréquence de longueur à la fourche (mm) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, 2011–2015. Les femelles sont représentées en rouge et les mâles en bleu. Le poids brut moyen pour chaque année (sexes réunis) est indiqué par une ligne pointillée noire.

La relation entre la longueur à la fourche et le poids brut pour les deux stocks est illustrée aux Figures 28 et 29 (données dépendantes de la pêche par décennie) et aux Figures 30 et 31 (données indépendantes de la pêche par année d'échantillonnage). Les paramètres de ces régressions linéaires sont indiqués dans le Tableau 3. En général, les relations longueur-poids ne différaient pas sensiblement entre les décennies (données dépendantes de la pêche) ou entre les années d'échantillonnage (données indépendantes de la pêche). La pente de la ligne de régression (b) était généralement inférieure à 3 pour les régressions dépendantes de la pêche, alors que b était presque toujours supérieure à 3 pour les régressions indépendantes de la pêche. Les pentes des relations poids-longueur allaient de 2,58 (Halokvik, années 1980) à 3,21 (Halokvik, années 1970) pour les données dépendantes de la pêche, et de 2,98 (Halokvik 2013) à 3,25 (Halokvik 2014) pour les données indépendantes de la pêche (Tableau 3).

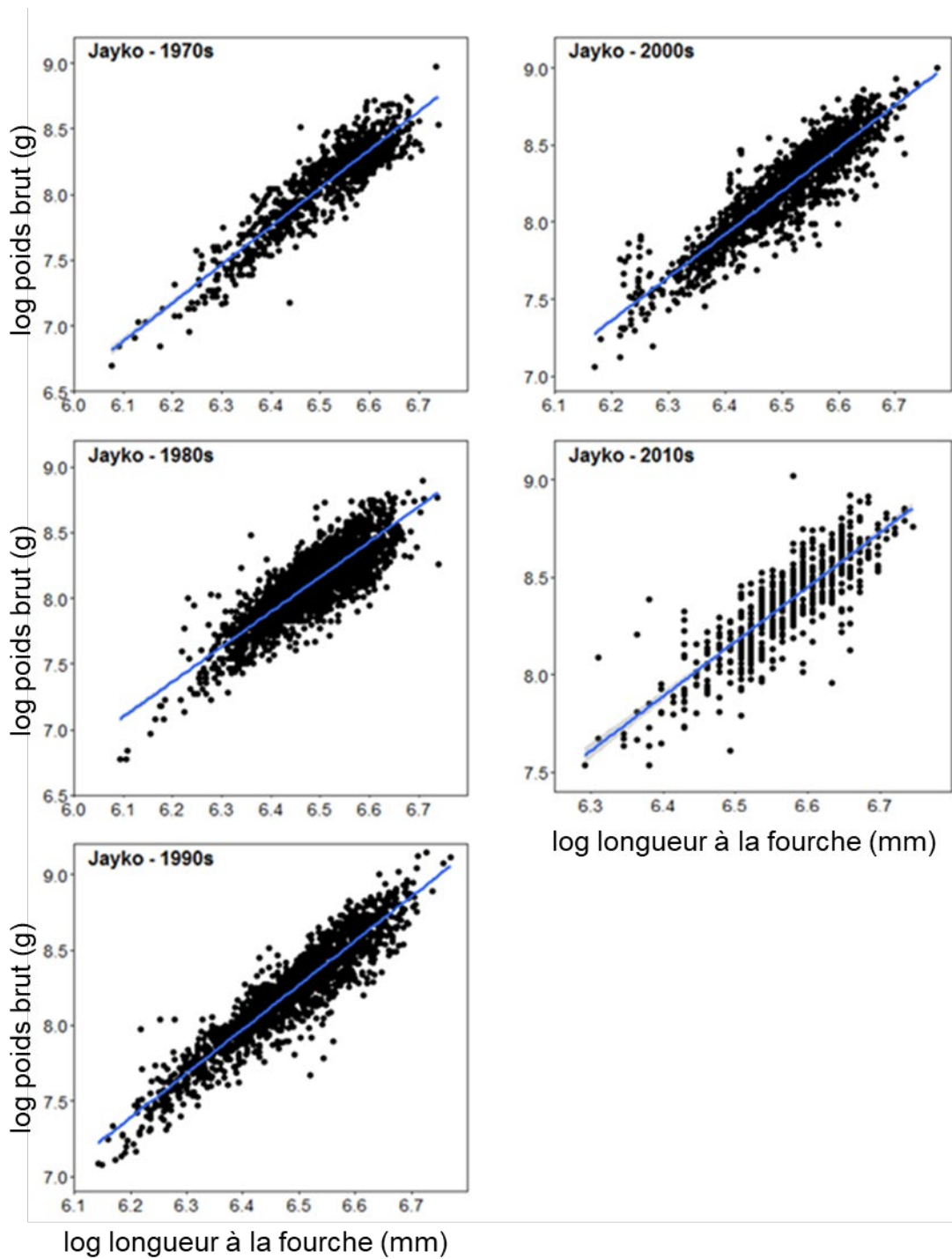


Figure 28. Relations poids-longueur de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, pêché à des fins commerciales, recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche. Les données sont regroupées pour chaque décennie du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche. Les paramètres des relations poids-longueur sont indiqués dans le Tableau 4.

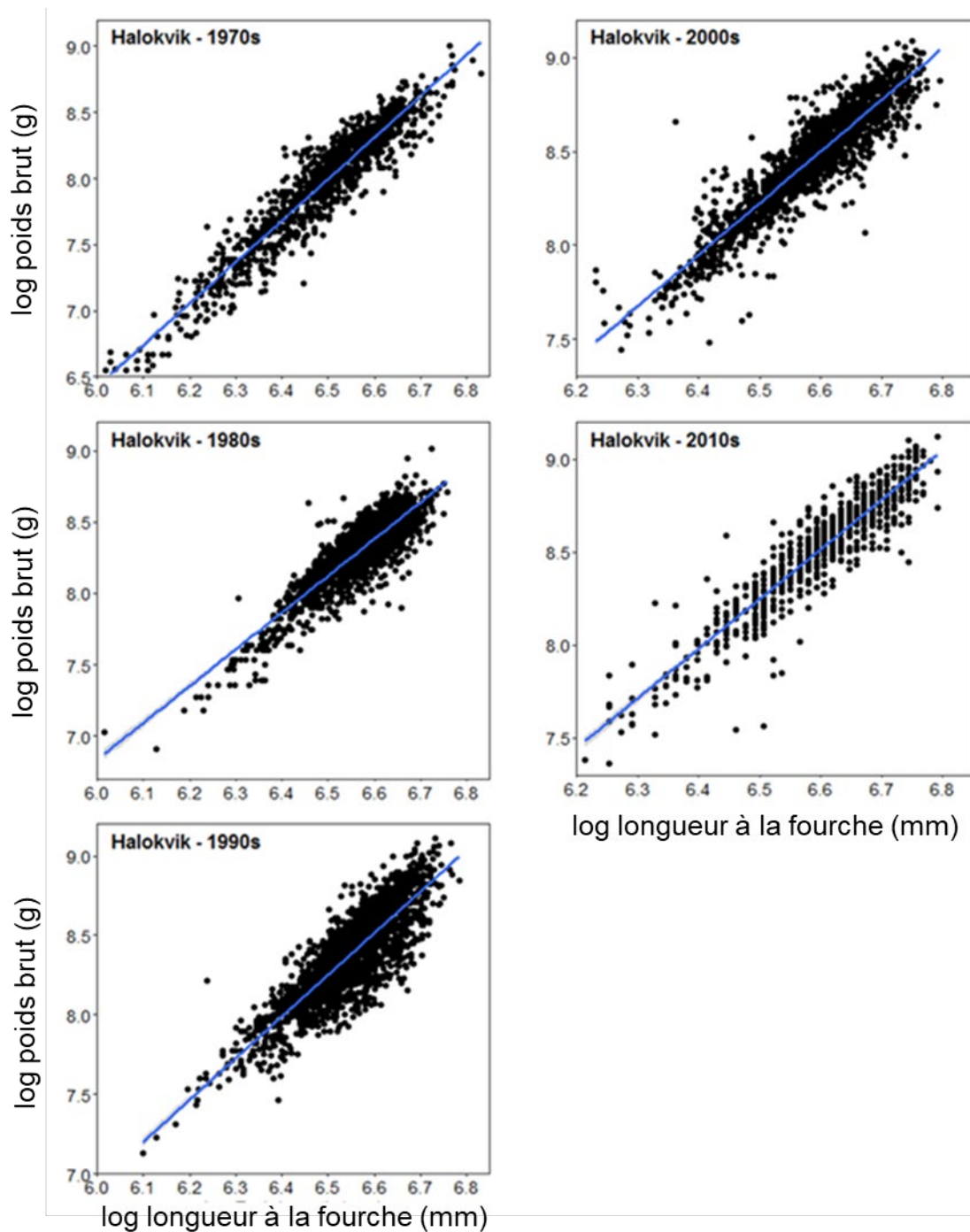


Figure 29. Relations poids-longueur de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, pêché à des fins commerciales, recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche. Les données sont regroupées pour chaque décennie du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche. Les paramètres des relations poids-longueur sont indiqués dans le Tableau 4.

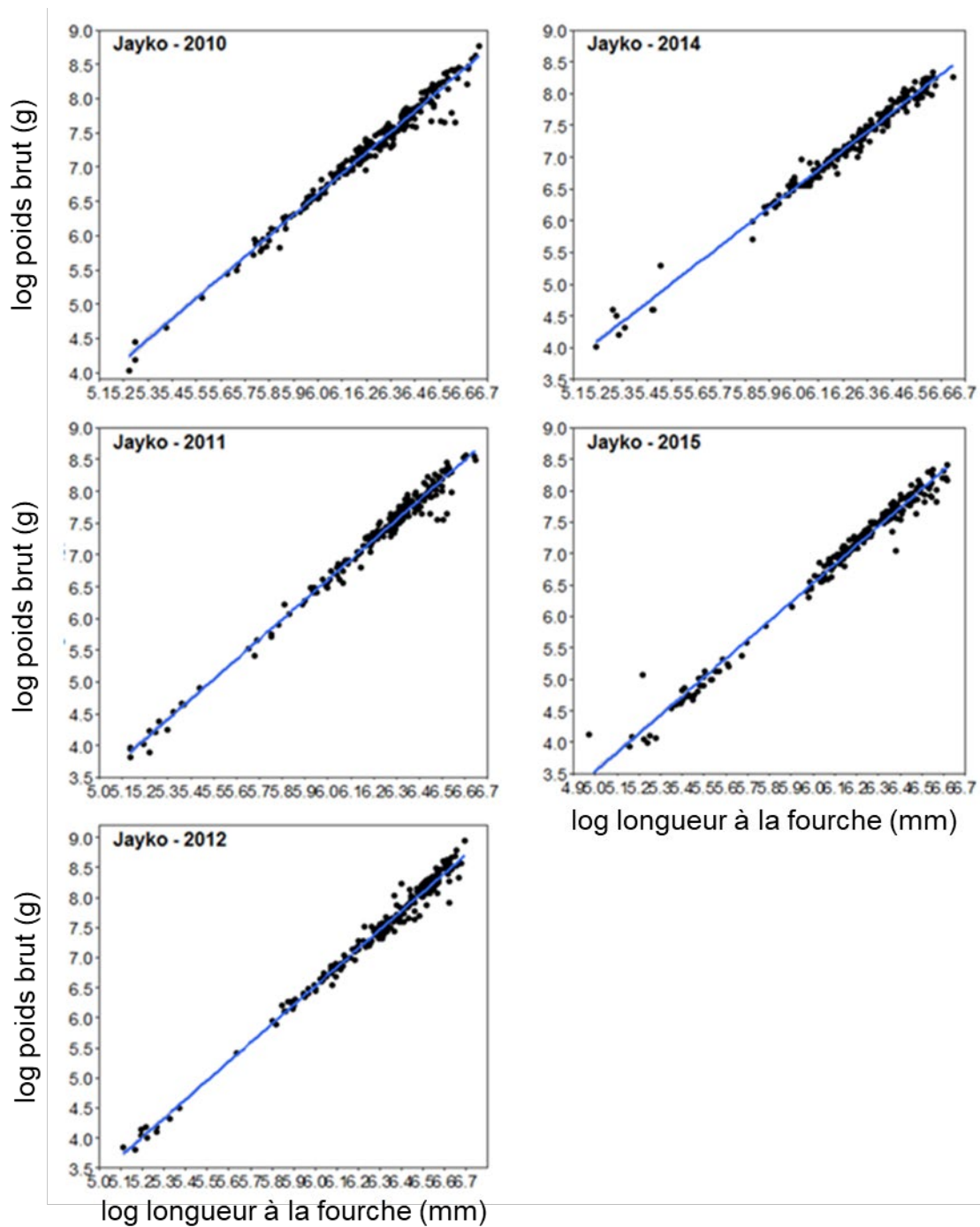


Figure 30. Relations poids-longueur de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage indépendant de la pêche, 2010–2015. Les paramètres des relations poids-longueur sont indiqués dans le Tableau 4.

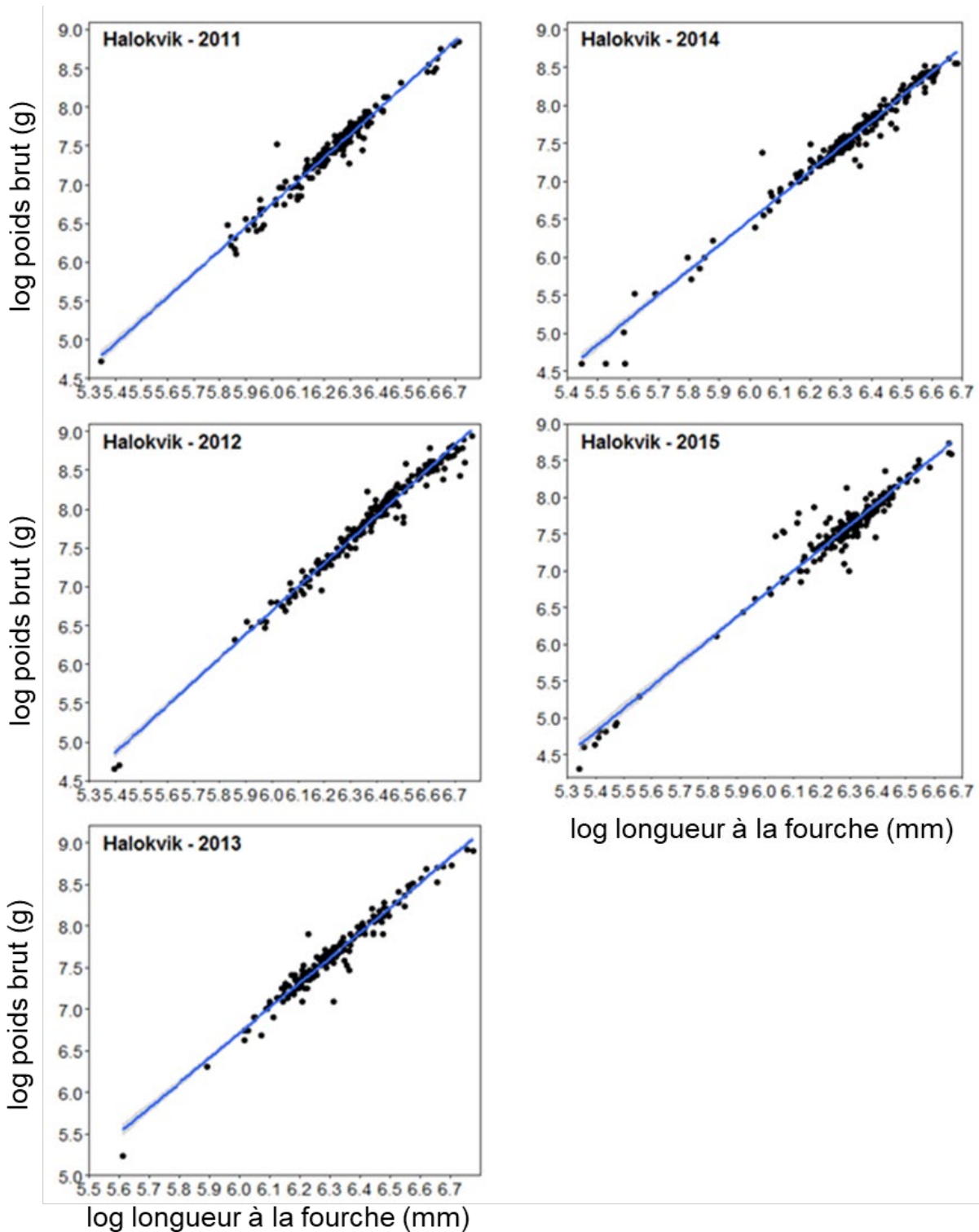


Figure 31. Relations poids-longueur de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage indépendant de la pêche, 2011–2015. Les paramètres des relations poids-longueur sont indiqués dans le Tableau 4.

Âge

Pour l'ensemble des décennies d'échantillonnage dépendant de la pêche, l'âge de l'omble chevalier pêché commercialement dans la rivière Jayko variait de 7 à 32 ans (moyenne sur l'ensemble des décennies = 15,07) et de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, de 7 à 28 ans (moyenne sur l'ensemble des décennies = 13,97), ce dernier étant dans l'ensemble beaucoup plus jeune ($t = 19,77$, d.f. = 9 945,2, valeur p ; 0,01, Tableau 2). Les données dépendantes de la pêche montrent clairement la variation d'une année à l'autre de l'âge moyen pour les deux rivières et des profils sinusoïdaux clairs ont été établis pour les deux (Figure 32). Sur l'ensemble des années, l'âge moyen a légèrement diminué depuis le début de l'échantillonnage dépendant de la pêche ($p < 0,01$). Depuis la dernière évaluation, l'âge moyen pour la rivière Jayko a augmenté alors que l'âge moyen pour la rivière Halokvik a diminué. L'âge moyen entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage était considérablement différent pour la rivière Jayko ($t = -5,06$, d.f. = 1 115,50, $p < 0,01$) contrairement à la rivière Halokvik ($t = 1,40$, d.f. = 1 217,0, $p = 0,16$). Les âges moyens provenant des données indépendantes de la pêche étaient stables d'une année d'échantillonnage à l'autre à chaque endroit (Figure 33), allant de 3 à 39 ans pour la rivière Jayko (moyenne = 11,75 pour toutes les années d'échantillonnage) et de 3 à 26 ans pour la rivière Halokvik (moyenne = 9,93 pour toutes les années d'échantillonnage, Tableau 4). Dans l'ensemble, les données sur le sexe n'étaient pas différentes selon l'âge au sein des deux stocks (Jayko : $t = -0,67$, d.f. = 958,44, $p = 0,50$; Halokvik : $t = -2,57$, d.f. = 899,84, $p = 0,104$), alors que les âges étaient très différents entre les stocks ($t = 9,80$, d.f. = 1 687,90, $p < 0,01$). L'âge moyen entre la première et la dernière année d'échantillonnage était très différent pour la rivière Halokvik ($t = -2,25$, d.f. = 371,48, $p = 0,025$), mais pas pour la rivière Jayko ($t = 0,73$, d.f. = 382,57, $p = 0,46$), et des poissons plus gros ont été pêchés plus tard durant la période d'échantillonnage.

Tableau 4. Moyenne (et fourchettes) de poids brut (A), longueur à la fourche (B), l'âge (C) et de la condition (D) selon le sexe des ombles chevaliers des rivières Jayko et Halokvik provenant d'un échantillonnage de recherche indépendant de la pêche, 2010–2015. Les données recueillies au moyen de filets maillants à panneaux multiples, quel que soit le maillage, sont regroupées. S. O. en 2013 pour la rivière Jayko parce qu'un blizzard a empêché l'accès au site. S. O. en 2010 pour la rivière Halokvik parce que l'échantillonnage n'a débuté qu'en 2011.

Année	Rivière Jayko		Rivière Halokvik	
	F	M	F	M
(A) Poids brut (g)				
2010	1 668 (66–4 750)	1 893 (56–6 450)	S. O.	S. O.
2011	1 854 (49–4 450)	1 955 (45–5 200)	1 900 (475–6 300)	1 955 (45–5 200)
2012	2 100 (45–5 150)	2 571 (57–7 750)	2 985 (109–6 650)	2 904 (105–7 650)
2013	S. O.	S. O.	2 395 (850–6 150)	2 347 (187–7 450)
2014	1 521 (55–4 150)	1 738 (75–6 100)	2 167 (100–6 400)	2 475 (100–5 550)
2015	1 567 (51–4 050)	1 568 (51–4 050)	2 176 (75–5 450)	2 164 (100–6 200)
Moyenne	1 737 (45–5 150)	1 944 (45–7 750)	2 329 (75–6 650)	2 353 (100–7 650)
(B) Longueur à la fourche (mm)				
2010	504 (190–750)	517 (185–785)	S. O.	S. O.
2011	512 (170–682)	519 (170–770)	511 (345–770)	518 (170–770)
2012	544 (166–756)	579 (180–808)	598 (225–821)	590 (221–867)
2013	S. O.	S. O.	538 (414–814)	555 (274–905)
2014	501 (180–718)	533 (195–838)	557 (251–830)	590 (232–778)
2015	496 (174–733)	480 (144–813)	542 (209–775)	536 (213–782)
Moyenne	511 (166–756)	526 (144–838)	554 (209–830)	556 (210–905)

Tableau 4 (suite). Moyenne (et fourchettes) de poids brut (A), longueur à la fourche (B), l'âge (C) et de la condition (D) selon le sexe des ombles chevaliers des rivières Jayko et Halokvik provenant d'un échantillonnage de recherche indépendant de la pêche, 2010–2015. Les données recueillies au moyen de filets maillants à panneaux multiples, quel que soit le maillage, sont regroupées. S. O. en 2013 pour la rivière Jayko parce qu'un blizzard a empêché l'accès au site. S. O. en 2010 pour la rivière Halokvik parce que l'échantillonnage n'a débuté qu'en 2011.

Année	Rivière Jayko		Rivière Halokvik	
	F	M	F	M
(C) Âge				
2010	11,93 (3–24)	11,72 (3–39)	S. O.	S. O.
2011	11,16 (3–24)	11,22 (3–21)	9,2 (5–20)	11,2 (3–21)
2012	13,18 (3–27)	12,83 (3–28)	11,71 (3–26)	10,81 (5–21)
2013	S. O.	S. O.	9,86 (7–22)	9,24 (6–21)
2014	11,29 (3–24)	11,41 (3–23)	10,2 (4–21)	10,0 (6–17)
2015	12,13 (3–28)	10,86 (3–28)	9,73 (4–22)	9,40 (4–17)
Moyenne	11,89 (3–28)	11,63 (3–39)	10,18 (3–26)	9,67 (4–21)
(D) Coefficient de condition (k)				
2010	1,15 (0,90–1,39)	1,14 (0,59–1,37)	S. O.	S. O.
2011	1,18 (0,69–1,54)	1,16 (0,64–1,49)	1,30 (0,91–1,58)	1,16 (0,88–1,78)
2012	1,10 (0,82–1,72)	1,10 (0,65–1,54)	1,26 (0,84–1,92)	1,25 (0,80–1,55)
2013	S. O.	S. O.	1,29 (0,71–2,07)	1,25 (0,90–1,49)
2014	1,08 (0,76–1,56)	1,01 (0,77–1,46)	1,09 (0,52–1,51)	1,10 (0,78–2,14)
2015	1,03 (0,78–1,27)	1,07 (0,60–2,54)	1,28 (0,79–2,56)	1,28 (0,69–2,36)
Moyenne	1,10 (0,69–1,72)	1,10 (0,59–2,55)	1,24 (0,52–2,56)	1,24 (0,69–2,66)

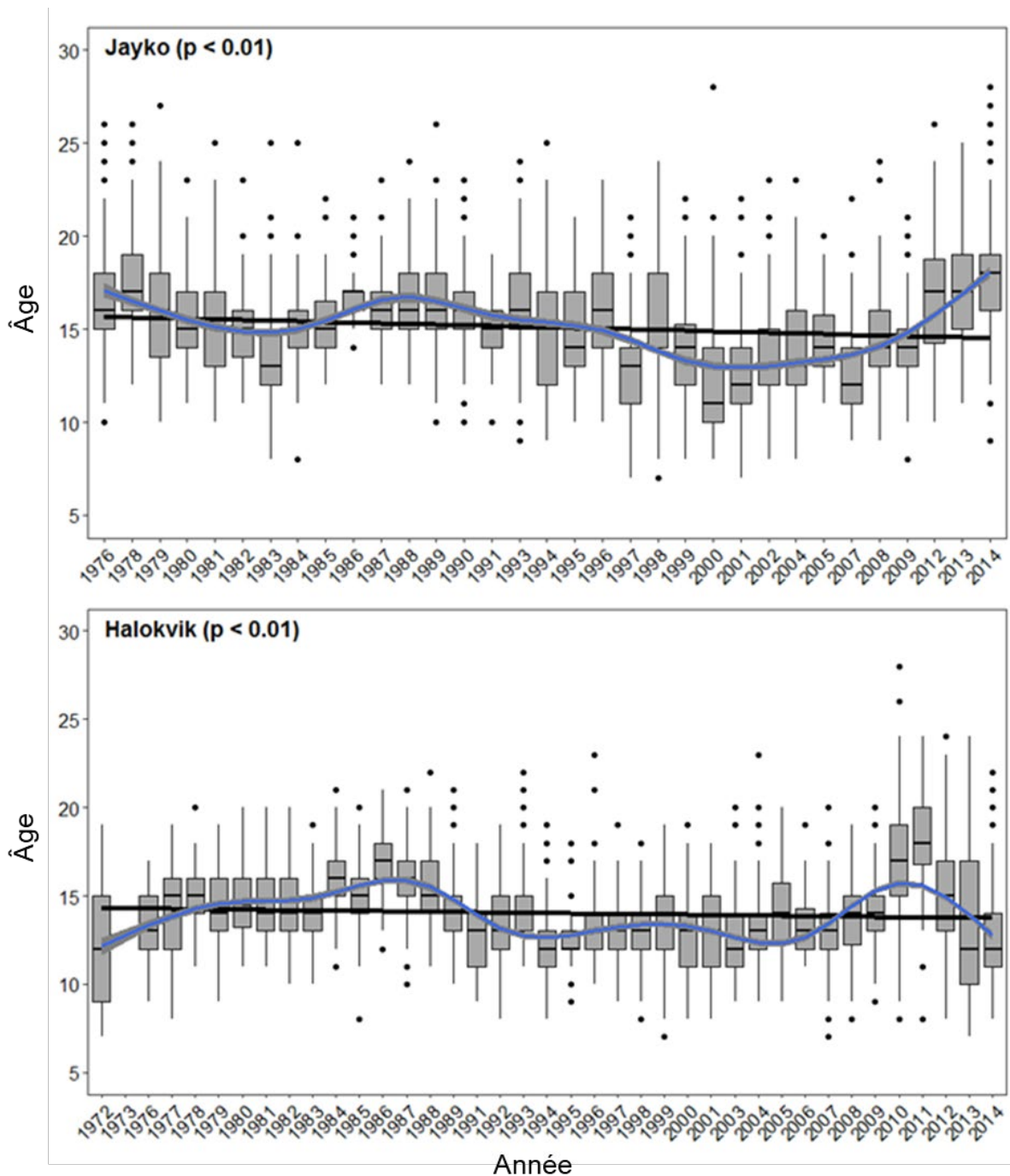


Figure 32. Diagrammes en boîte montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire dans la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme] de l'âge provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik. Une ligne de tendance (en noir) a été ajustée aux données et l'importance de cette relation Figure dans le coin supérieur gauche. Une spline (ligne bleue) a également été utilisée pour aider à visualiser les tendances des données.

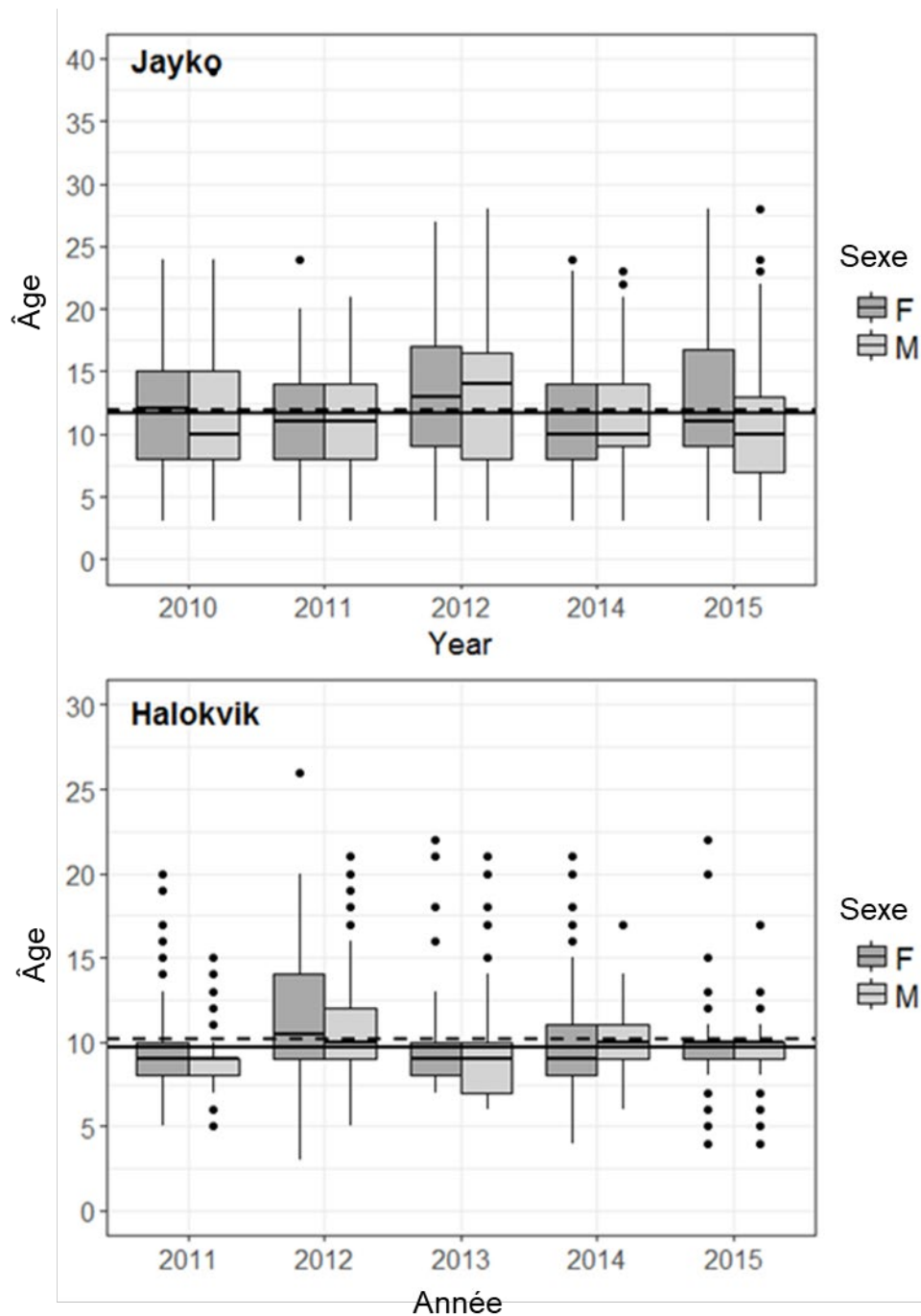


Figure 33. Diagrammes en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire à l'intérieur de la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme]) de l'âge provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik, 2010–2015. L'âge moyen pour toutes les années est indiqué pour les mâles (ligne noire continue) et les femelles (ligne noire pointillée).

Les distributions de fréquence d'âge des données dépendantes de la pêche pour les rivières Jayko et Halokvik sont présentées respectivement dans les Figures 34 et 35. Dans la plupart des cas, les distributions de fréquence d'âge étaient unimodales, à quelques exceptions annuelles près, et elles semblent relativement stables. Autrement dit, il ne semble pas y avoir de changement net dans l'une ou l'autre direction de la structure d'âge des prises au fil du temps (Figures 34 et 35). Les classes d'âge supérieures (> 15 ans) étaient fortement représentées pendant toutes les années de l'évaluation. Des poissons de plus de 24 ans ont été capturés durant toutes les décennies. L'âge modal variait entre 14 et 17 ans pour la rivière Jayko et entre 13 et 15 ans pour la rivière Halokvik. Les distributions de fréquence d'âge aux deux endroits variaient énormément entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage (Jayko : $D = 0,17$, $p < 0,01$; Halokvik : $D = 0,17$, $p < 0,01$). Les distributions de fréquence d'âge provenant des données indépendantes de la pêche variaient beaucoup plus dans leur forme, bien que les modes pour chaque lieu de pêche aient été stables tout au long de la période d'échantillonnage (Figures 36 et 37). Les sexes étaient également répartis de manière égale entre les classes d'âge. Les distributions de fréquence d'âge variaient énormément entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage pour la rivière Halokvik ($D = 0,26$, $p < 0,01$) mais pas pour la rivière Jayko ($D = 0,13$, $p = 0,08$).

L'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik vit plus longtemps que celui des autres régions de l'Arctique canadien (Harris et Tallman 2010). Les poissons de plus de 25 ans n'étaient pas rares dans cette évaluation et nous avons documenté certains des ombles anadromes les plus âgés connus à ce jour (par exemple, des ombles de plus de 30 ans). Les données sur la fréquence d'âge dépendantes de la pêche ont montré que la distribution par taille des poissons pêchés aux deux endroits était de forme unimodale et relativement stable. Les valeurs modales différaient selon les années pour les deux rivières, mais elles tournaient principalement autour de 13 à 16 ans. Les distributions de fréquence d'âge décennales de l'omble chevalier pêché commercialement étaient normales et ne montraient aucune trace de troncature. Les distributions tronquées de l'âge et de la longueur sont souvent associées aux impacts négatifs de la pêche commerciale et de la surexploitation (Johnson 1989, Gallagher et Dick 2010). Dans cette évaluation, les âges et les longueurs ne semblent pas être tronqués dans aucune décennie de pêche commerciale. Ce constat semble indiquer que l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik a résisté à des régimes de pêche variables tout au long de l'histoire de chaque pêche, y compris aux niveaux de récolte récents.

Croissance

La longueur selon l'âge a été modélisée pour chaque stock à l'aide de la fonction de croissance de von Bertalanffy en utilisant des données dépendantes et indépendantes de la pêche. Les taux de croissance de la population pour les données dépendantes de la pêche sont indiqués dans les Figures 38 et 39 pour les rivières Jayko et Halokvik, respectivement. Sur le plan qualitatif, la croissance de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik a été similaire d'une décennie à l'autre au sein de chaque stock (Figures 38 et 39). Les paramètres de von Bertalanffy pour les données dépendantes de la pêche sont présentés dans le Tableau 5. Dans l'ensemble, le coefficient de croissance de Brody (k) a peu varié d'une décennie à l'autre au sein de chaque pêche, allant de 0,14 à 0,25 pour la rivière Jayko et de 0,10 à 0,19 pour la rivière Halokvik (Tableau 5). Les courbes de croissance pour les données indépendantes de la pêche sont présentées dans les Figures 40 et 41. En moyenne, k était légèrement supérieur pour les mâles ($k = 0,17$) par rapport aux femelles (0,15) pour la rivière Jayko et, dans l'ensemble, k n'a pas énormément varié d'une année d'échantillonnage à l'autre. Pour la rivière Halokvik, k était beaucoup plus variable pour chacun des sexes et entre eux au cours des années d'échantillonnage (Tableau 6).

Il est essentiel de comprendre la croissance des espèces visées par la pêche commerciale pour comprendre les effets de l'exploitation et de la productivité des stocks (Conover et Schultz 1997). De façon générale, à mesure que l'exploitation des stocks s'intensifie, on s'attend à ce que les taux de croissance augmentent et que l'âge et la longueur à maturité soient réduits en guise de réaction compensatoire à la récolte, qui est souvent associée à un relâchement de la concurrence intraspécifique (Policansky 1993). Dans l'évaluation actuelle, les taux de croissance semblent être restés stables au fil du temps.

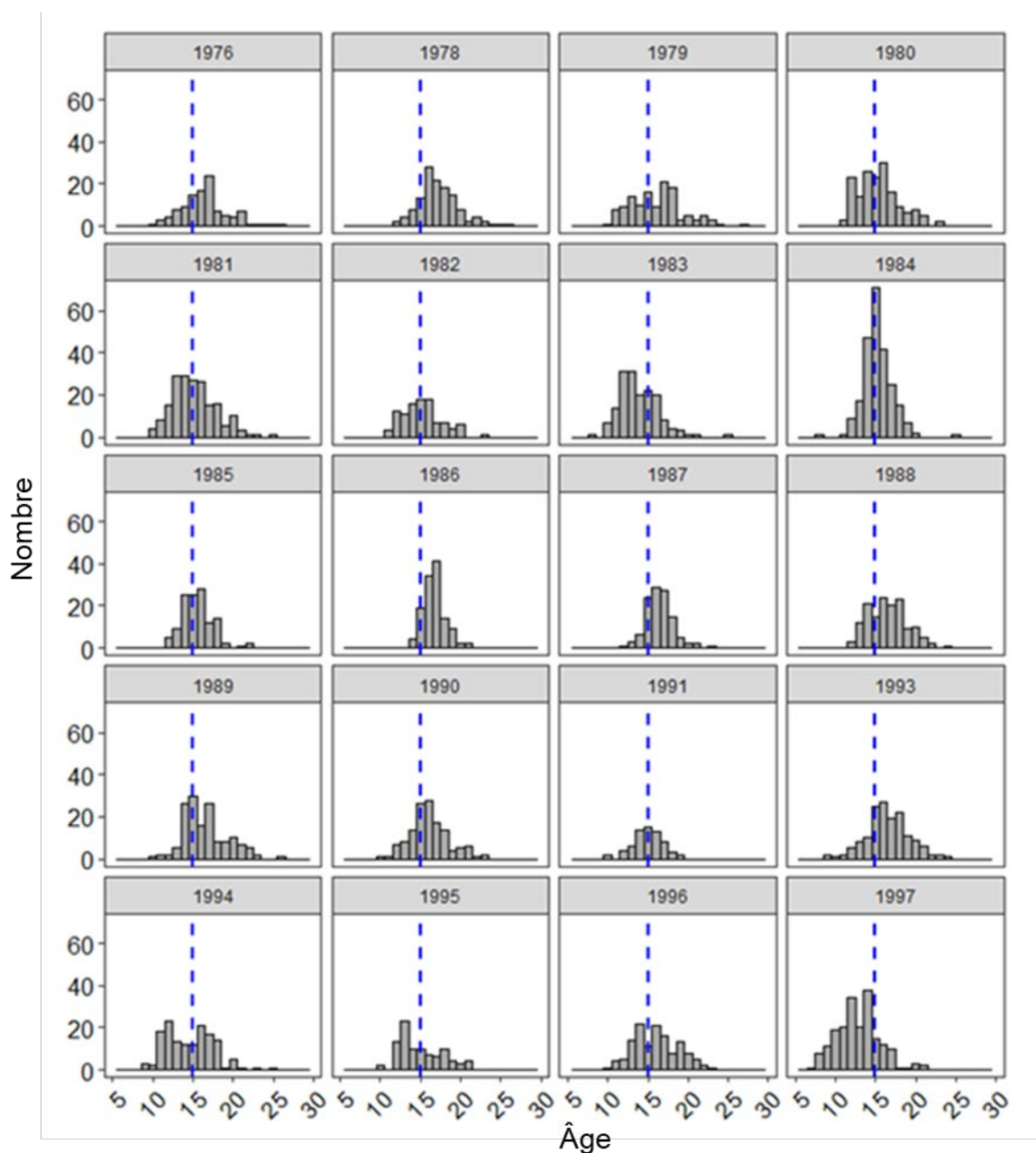


Figure 34. Distributions de fréquence d'âge provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

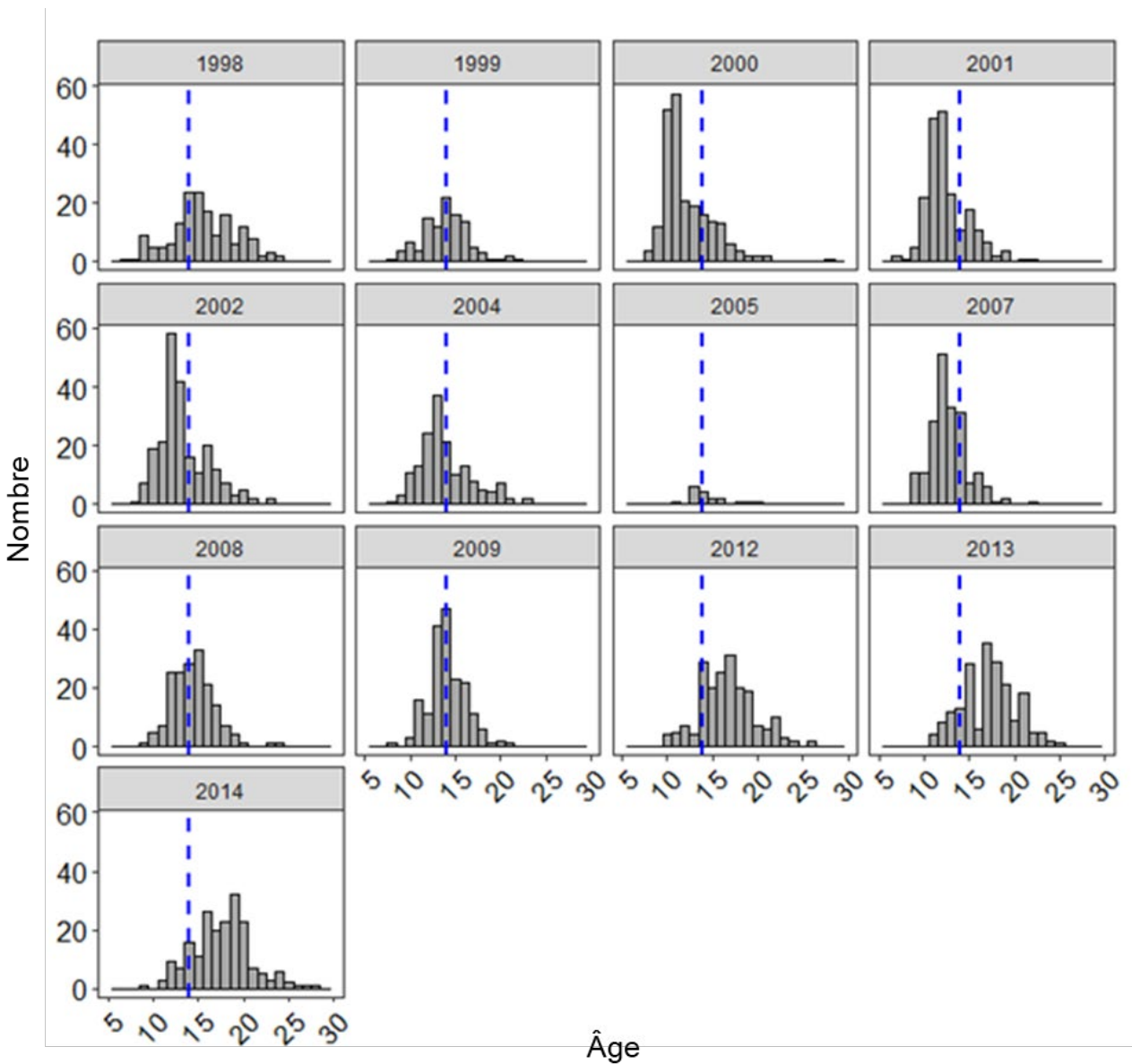


Figure 34 (suite). Distributions de fréquence d'âge provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

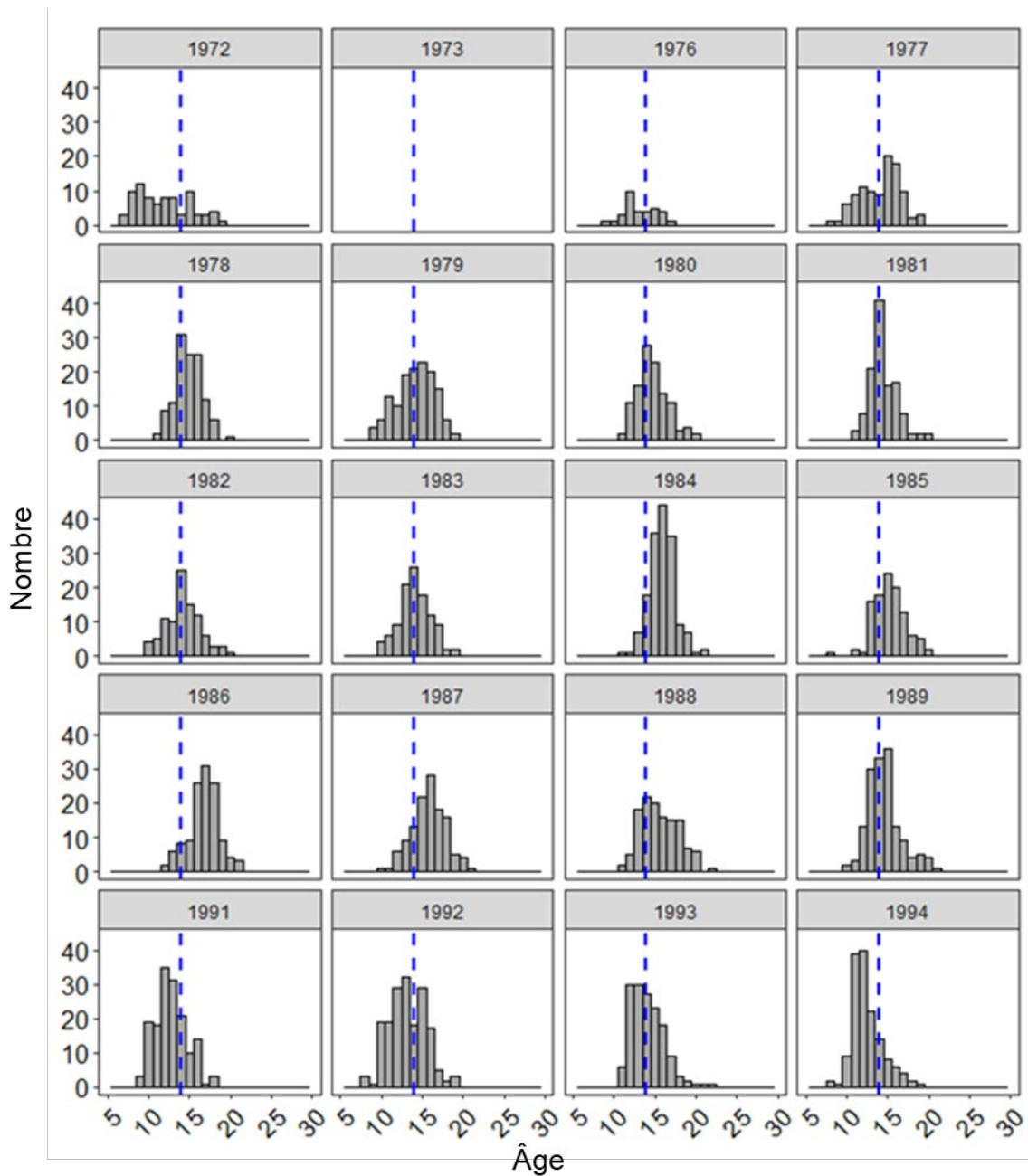


Figure 35. Distributions de fréquence d'âge provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

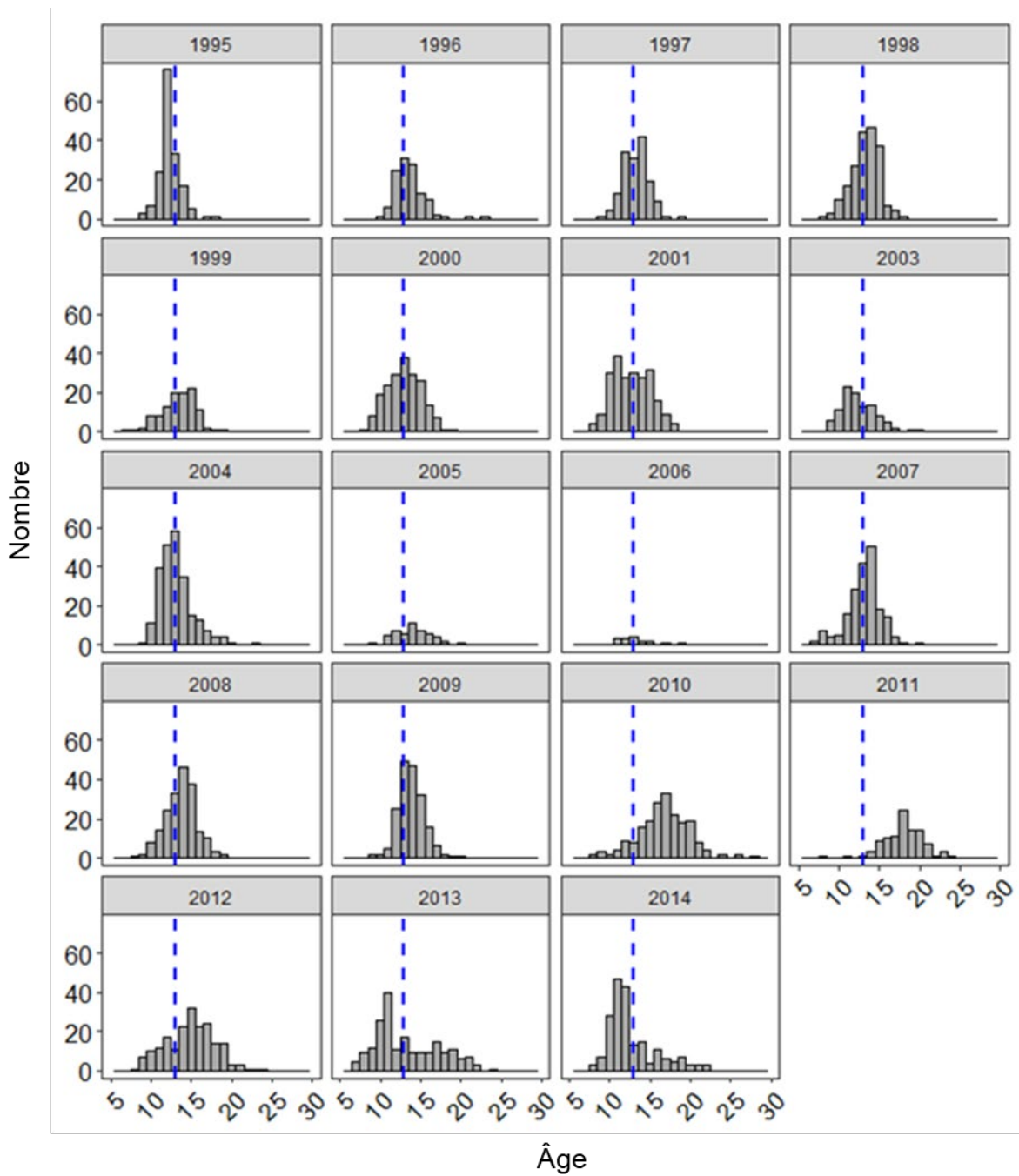


Figure 35 (suite). Distributions de fréquence d'âge provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

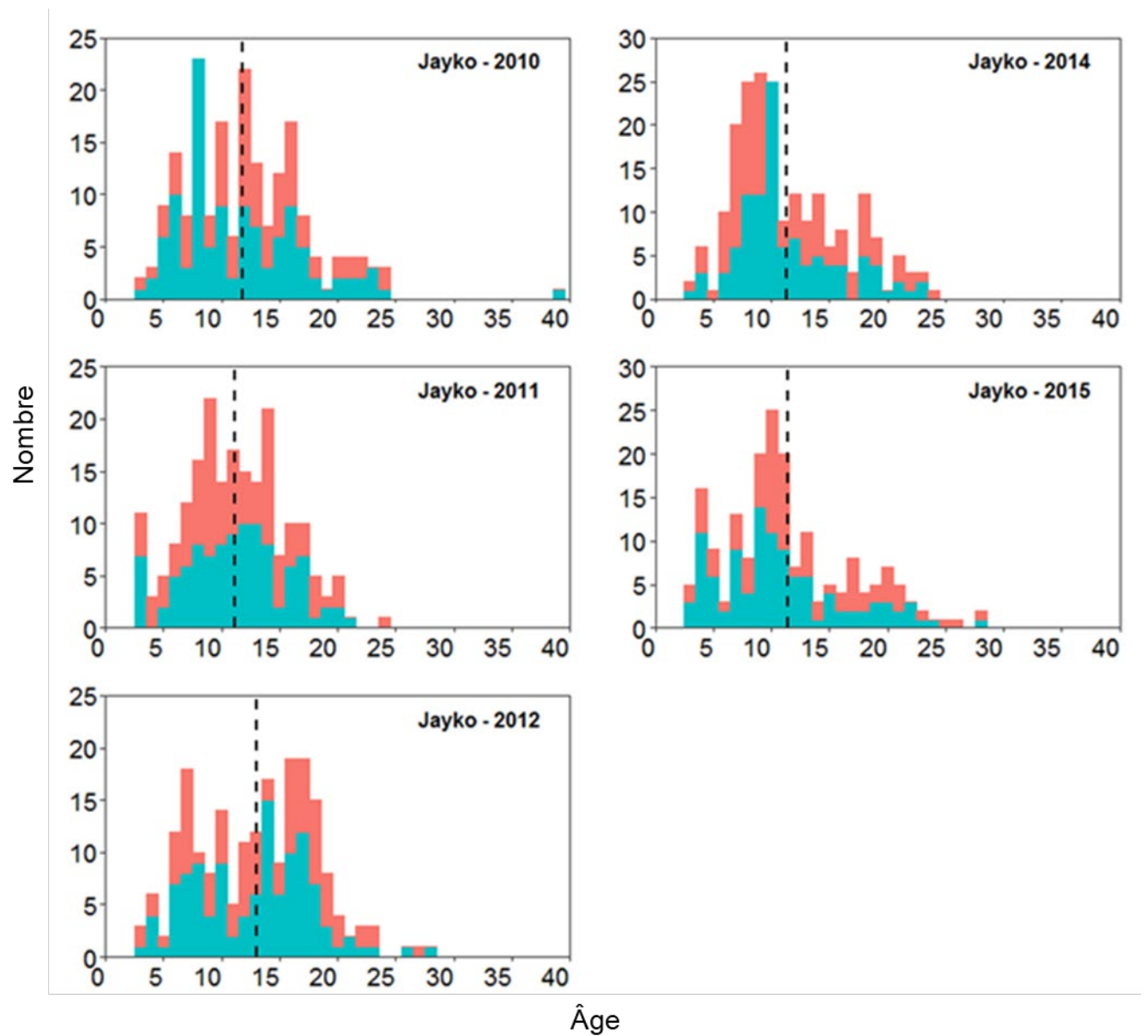


Figure 36. Distributions de fréquence d'âge provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, 2010–2015. Les femelles sont représentées en rouge et les mâles en bleu. Le poids brut moyen pour chaque année (sexes réunis) est indiqué par une ligne pointillée noire.

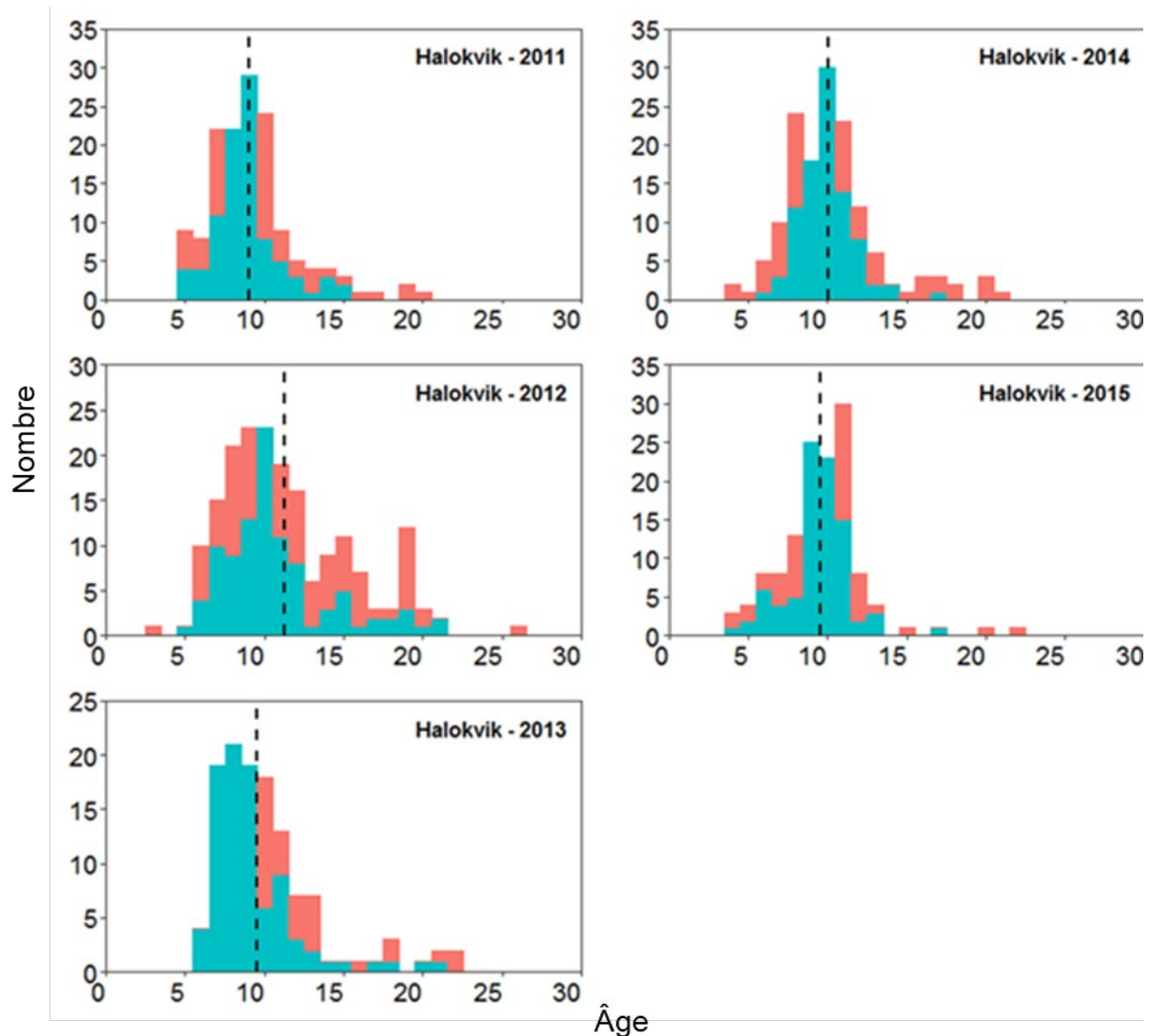


Figure 37. Distributions de fréquence d'âge provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, 2011–2015. Les femelles sont représentées en rouge et les mâles en bleu. Le poids brut moyen pour chaque année (sexes réunis) est indiqué par une ligne pointillée noire.

Tableau 5. Paramètres de l'équation de croissance de von Bertalanffy (L_{∞} = longueur moyenne asymptotique; k = coefficient de croissance de Brody; t_0 = artéfact de modélisation qui représente le moment ou l'âge auquel la longueur moyenne était nulle) pour l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik provenant de la pêche commerciale. Les données ont été regroupées par décennie.

Année	Rivière Jayko			Rivière Halokvik		
	L_{∞}	K	t_0	L_{∞}	k	t_0
Années 1970	786 (735–832)	0,16 (0,09–2,34)	2,76 (-1,70–5,19)	786 (754–832)	0,19 (0,15–0,23)	4,13 (3,18–4,86)
Années 1980	716 (693–774)	0,15 (0,08–0,23)	-1,26 (-8,64–2,30)	809 (770–900)	0,14 (0,08–20)	0,39 (-4,75–3,11)
Années 1990	761 (734–789)	0,14 (0,10–0,17)	-0,05 (-2,23–1,39)	909 (837–1 080)	0,10 (0,05–0,15)	-2,32 (-6,65–0,40)
Années 2000	769 (750–801)	0,18 (0,4–0,22)	2,21 (0,50–0,33)	872 (844–914)	0,14 (0,11–0,17)	0,37 (-1,35–1,60)
Années 2010	742 (731–762)	0,25 (0,16–0,36)	-0,16 (-1,58–5,43)	831 (816–851)	0,18 (0,15–0,21)	1,62 (0,51–2,51)

Tableau 6. Paramètres de l'équation de croissance de von Bertalanffy (L_{∞} = longueur moyenne asymptotique; k = coefficient de croissance de Brody; t_0 = artéfact de modélisation qui représente le moment ou l'âge auquel la longueur moyenne était nulle) pour chaque sexe de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik provenant de relevés de recherche indépendants de la pêche.

Année	Femelle			Mâle		
	L_{∞}	k	t_0	L_{∞}	k	t_0
Rivière Jayko						
2010	649 (601–727)	0,15 (0,09–0,21)	0,64 (-174–1,99)	718 (640–771)	0,14 (0,11–0,19)	1,12 (-0,21–2,23)
2011	644 (618–677)	0,20 (0,16–0,24)	1,31 (0,70–1,85)	704 (658–766)	0,15 (0,11–0,19)	0,79 (-0,5–1,40)
2012	714 (665–800)	0,14 (0,09–0,19)	0,99 (-0,41–2,05)	740 (712–783)	0,18 (0,14–0,21)	2,10 (1,31–2,58)
2014	696 (654–746)	0,14 (0,12–0,20)	0,88 (-0,24–1,93)	713 (672–763)	0,16 (0,12–0,20)	1,38 (0,21–2,31)
2015	714 (672–774)	0,13 (0,10–0,16)	0,84 (-0,08–1,59)	649 (614–694)	0,20 (0,15–0,25)	1,87 (1,21–2,39)
Rivière Halokvik						
2011	1 197 (796–2373)	0,04 (0,01–0,11)	-4,10 (-8,15–0,09)	816 (645–1386)	0,10 (0,03–0,21)	-1,57 (-5,94–1,41)
2012	846 (790–950)	0,11 (0,08–0,15)	0,25 (-1,46–1,39)	930 (850–1089)	0,12 (0,08–0,15)	1,55 (0,23–2,54)
2013	809 (705–1285)	0,11 (0,030,20)	-1,67 (-9,66–1,74)	1 202 (922–2499)	0,06 (0,01–0,12)	-1,28 (-5,83–1,12)
2014	878 (806–987)	0,12 (0,09–0,16)	1,44 (1,18–2,40)	723 (674–802)	0,37 (0,24–0,51)	4,92 (3,96–5,49)
2015	724 (664–819)	0,19 (0,13–0,25)	1,98 (0,74–2,77)	692 (615–884)	0,22 (0,11–0,39)	2,17 (0,14–3,31)

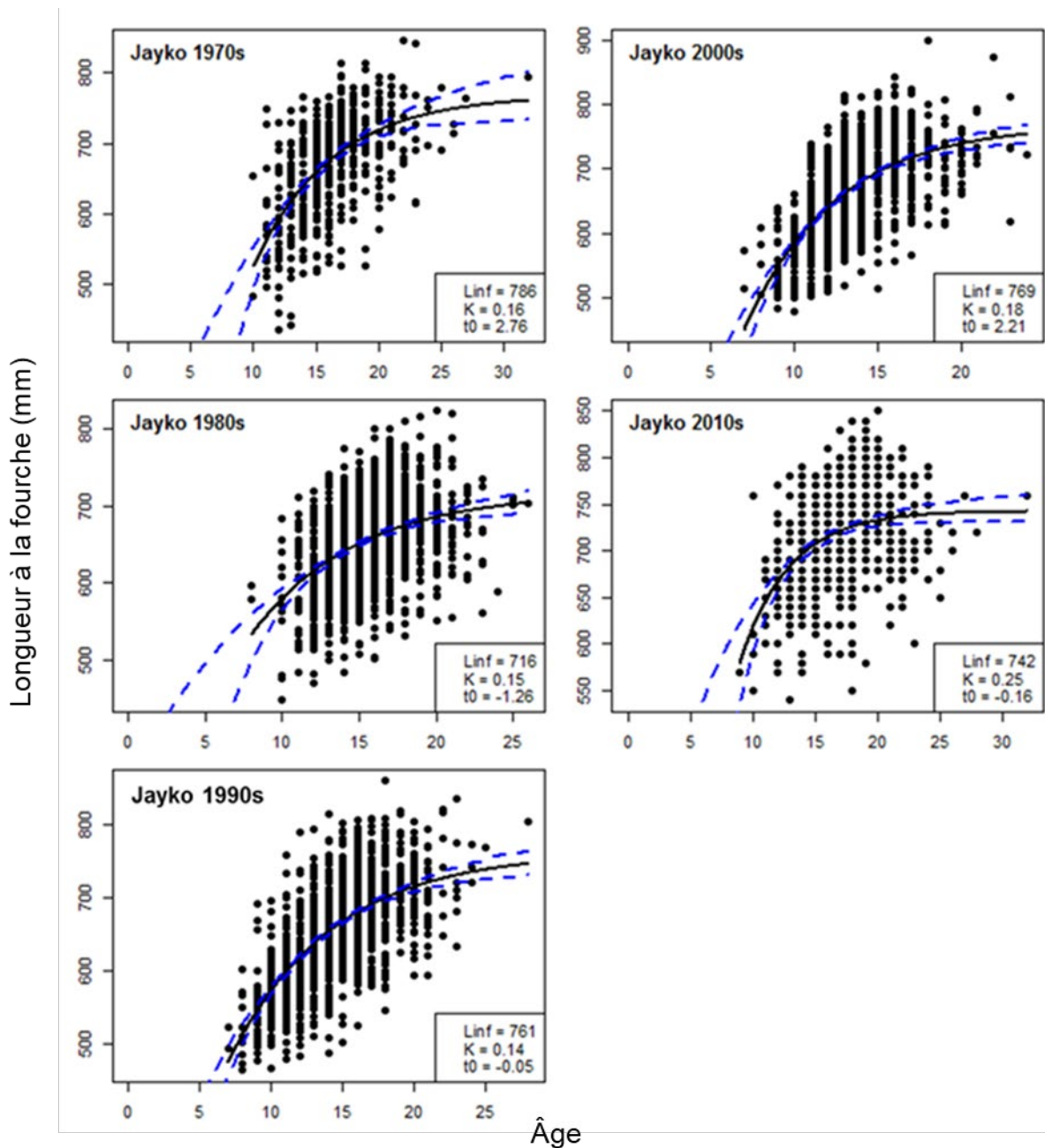


Figure 38. Courbes de croissance de von Bertalanffy ajustées aux longueurs selon l'âge pour l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, provenant du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche. Les données sont regroupées pour chaque décennie du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche. Les paramètres de croissance de von Bertalanffy sont indiqués dans le coin inférieur droit de chaque diagramme et dans le Tableau 5.

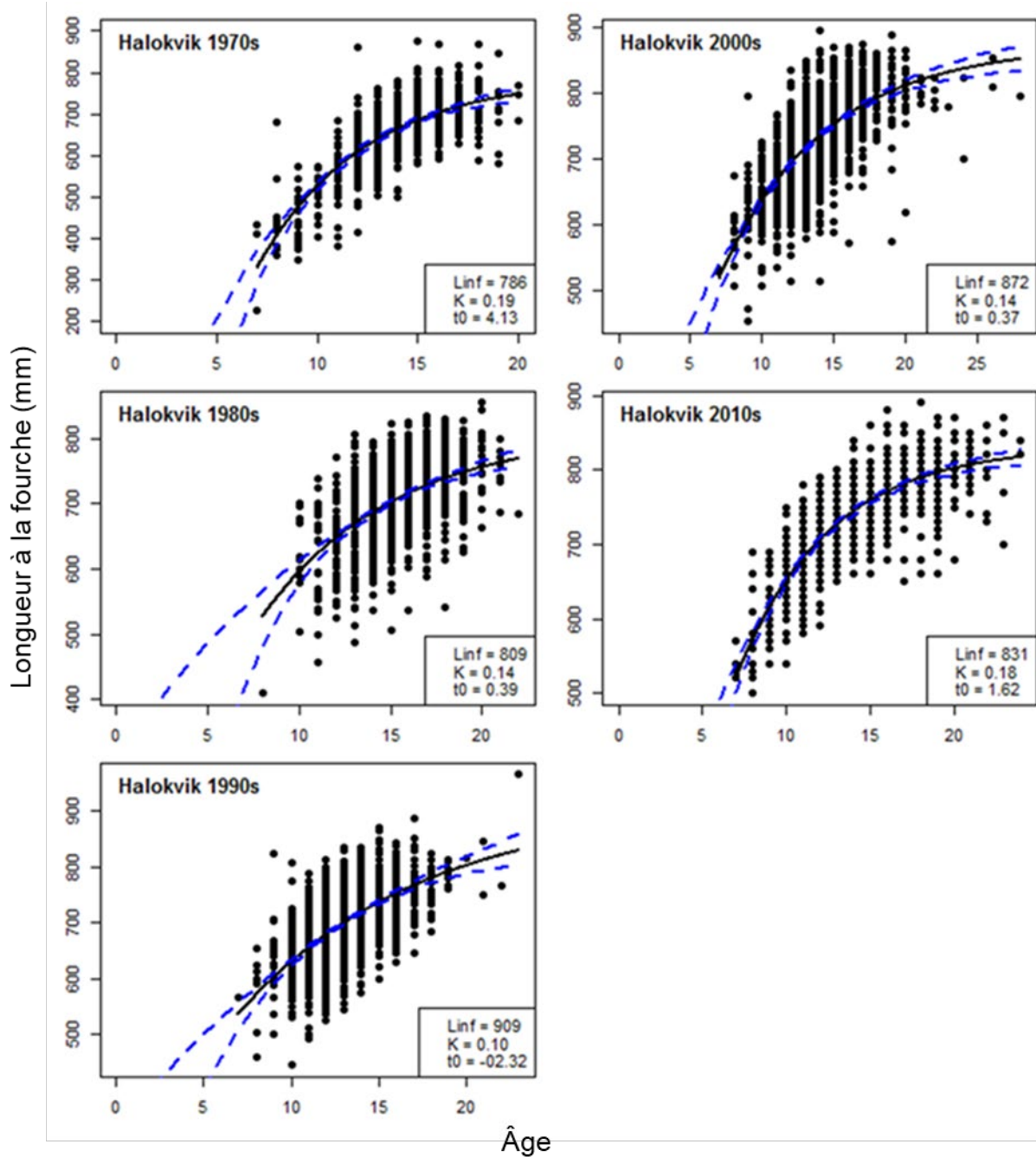


Figure 39. Courbes de croissance de von Bertalanffy ajustées aux longueurs selon l'âge pour l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, provenant du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche. Les données sont regroupées pour chaque décennie du programme d'échantillonnage dépendant de la pêche. Les paramètres de croissance de von Bertalanffy sont indiqués dans le coin inférieur droit de chaque diagramme et dans le Tableau 5.

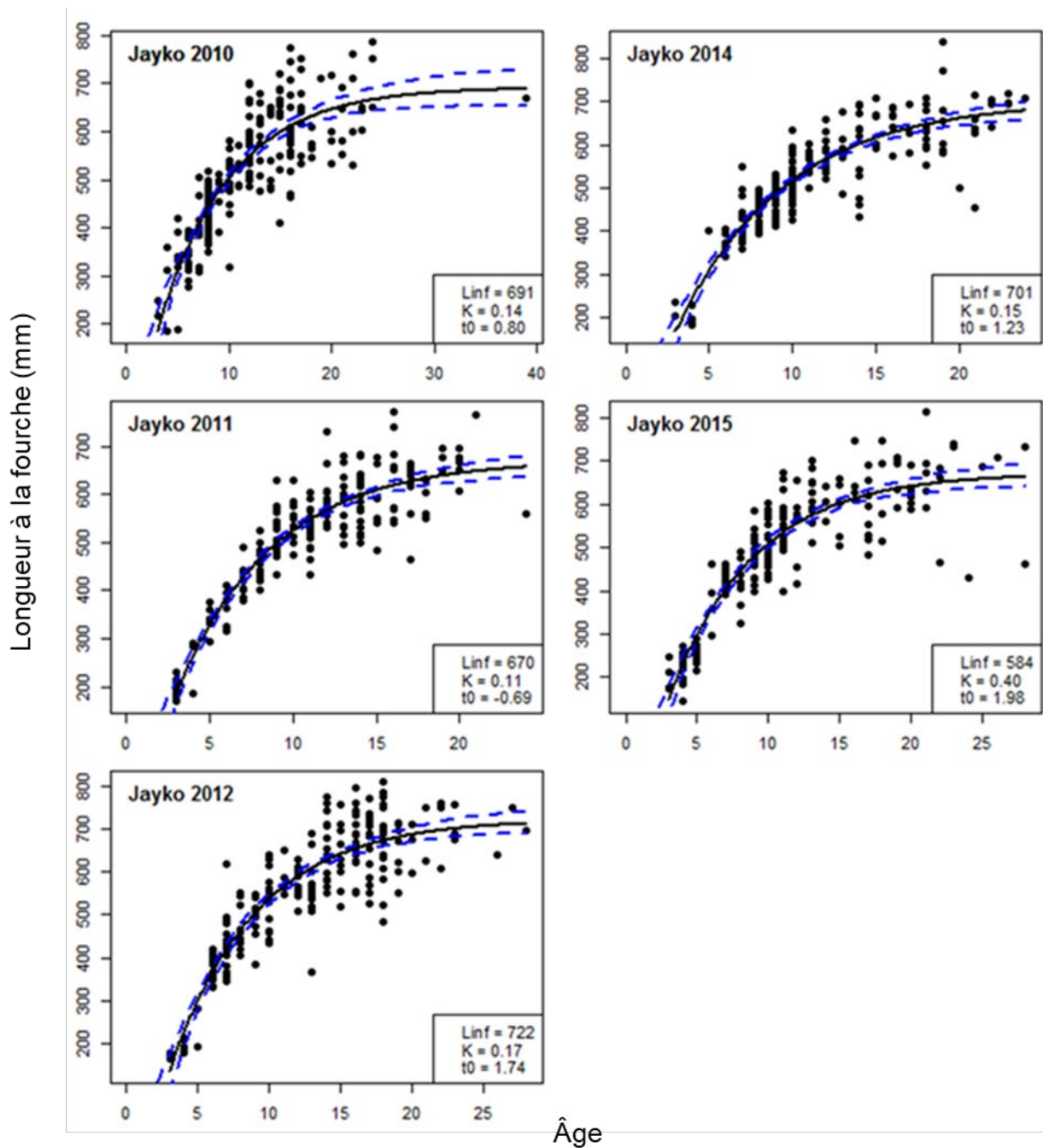


Figure 40. Courbes de croissance de von Bertalanffy ajustées aux longueurs selon l'âge pour l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, provenant du programme d'échantillonnage indépendant de la pêche, 2010–2015. Les paramètres de croissance de von Bertalanffy sont indiqués dans le coin inférieur droit de chaque diagramme et dans le Tableau 6.

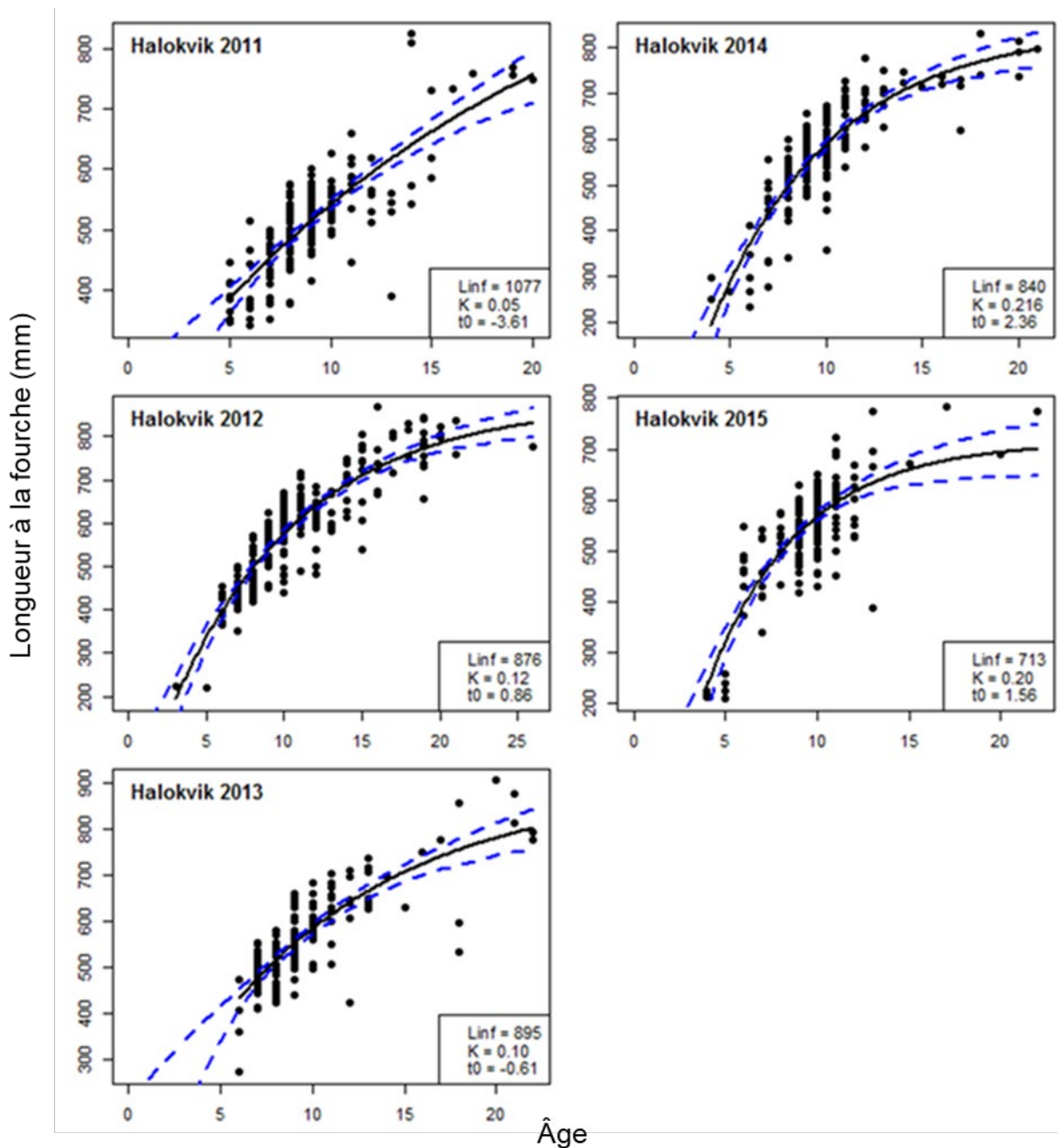


Figure 41. Courbes de croissance de von Bertalanffy ajustées aux longueurs selon l'âge pour l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, provenant du programme d'échantillonnage indépendant de la pêche, 2011–2015. Les paramètres de croissance de von Bertalanffy sont indiqués dans le coin inférieur droit de chaque diagramme et dans le Tableau 6.

Condition

Dans les deux lieux de pêche commerciale, le coefficient de condition était relativement élevé. Pour l'ensemble des décennies d'échantillonnage dépendant de la pêche, le coefficient de condition de l'omble chevalier du stock de la rivière Jayko pêché commercialement oscillait de 0,54 à 2,29 (moyenne = 1,23) et celui du stock de la rivière Halokvik variait de 0,54 à 2,95 (moyenne = 1,20, Tableau 2). Dans L'ensemble, l'omble chevalier de la rivière Jayko était dans un meilleur état ($t = 10,44$, d.f. = 14 534, $p < 0,01$). Compte tenu des tendances générales des données relatives au poids et à la longueur, il n'est pas surprenant que le coefficient de condition relatif présente également un profil sinusoïdal (Figure 42). La condition moyenne a également augmenté de manière importante au fil du temps aux deux endroits ($p < 0,01$, Figure 42). La condition moyenne entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage dépendant de la pêche était très différente dans les deux plans d'eau visés par la pêche commerciale (Jayko : $t = -13,73$, d.f. = 1 160,80, $p < 0,01$; Halokvik : $t = -35,67$, d.f. = 1 567,70, $p < 0,01$). La condition générale des mâles et des femelles était pratiquement identique pour l'ensemble des années d'échantillonnage indépendant de la pêche (Figure 43). Tout au long de l'échantillonnage indépendant de la pêche, la condition moyenne a légèrement diminué au fil du temps (Figure 43). Les conditions moyennes entre la première et la dernière année d'échantillonnage indépendant de la pêche étaient très différentes (Jayko : $D = 0,33$ $p < 0,01$; Halokvik : $D = 0,29$, $p < 0,01$). Les distributions de fréquence du coefficient de condition intégrant des données dépendantes de la pêche étaient unimodales pour les deux endroits et les valeurs modales semblaient augmenter au fil de l'histoire de chaque pêche (Figures 44 et 45). Au cours des dernières années d'échantillonnage, la valeur modale tournait autour de 1,25 sur les deux lieux de pêche et a semblé se stabiliser autour de cette valeur (Figures 44 et 45). Les distributions de fréquence du coefficient de condition étaient très différentes entre la première et la dernière décennie d'échantillonnage pour les deux lieux de pêche (Jayko : $D = 0,33$ $p < 0,01$; Halokvik : $D = 0,65$, $p < 0,01$). La distribution de la condition oblique vers une meilleure condition dans les dernières années. Les distributions de fréquence de condition provenant des données indépendantes de la pêche semblent stables sur toute la période d'échantillonnage (Figures 46 et 47). Les sexes étaient également répartis de manière égale entre les classes de condition. Le coefficient de condition de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik semblait s'améliorer tout au long de l'histoire de la pêche.

Mortalité

Le recrutement complet de l'omble chevalier pour la pêche commerciale variait selon les années et les plans d'eau, mais pour les deux stocks, de manière générale l'omble chevalier était pleinement recruté à la pêche vers l'âge de 15 ans. Les taux de mortalité instantanée (Z) calculés selon les méthodes de Chapman et Robson (1960) à l'aide de données dépendantes de la pêche se situaient entre 0,27 et 0,84 pour la rivière Jayko (moyenne = 0,46 sur l'ensemble des décennies, Figure 48, Annexe 3). La mortalité instantanée à la rivière Halokvik était plus élevée, allant de 0,23 à 1,26 (moyenne = 0,64 pour toutes les années, Figure 49, Annexe 3). Il en résulte des taux de survie annuelle (S , le pourcentage d'un stock survivant annuellement) allant de 0,43 à 0,76 pour la rivière Jayko (moyenne pour l'ensemble des années = 0,66) et de 0,28 à 0,79 pour la rivière Halokvik (moyenne pour l'ensemble des années = 0,55). Aux deux endroits, la mortalité et la survie ont été très variables au fil des ans, mais la mortalité totale diminue et la survie augmente depuis 2007-2008 pour les deux stocks. Enfin, les taux de mortalité instantanée calculés à l'aide de données indépendantes de la pêche étaient beaucoup plus faibles et plus stables que ceux calculés à l'aide de données dépendantes de la pêche (Figures 50 et 51, Annexe 3). Ce constat est probablement dû au fait qu'un plus grand éventail d'âges est échantillonné dans le premier cas. À la rivière Jayko, la mortalité instantanée était comprise entre 0,17 et 0,23 (moyenne = 0,19 pour toutes les années d'échantillonnage) et à la rivière Halokvik, elle était comprise entre 0,23 et 0,67 (moyenne = 0,37 pour toutes les années

d'échantillonnage) (Annexe 3). Aucune tendance de la mortalité (annuelle ou instantanée) ou de la survie n'a pu être établie à partir de ces données mais, dans l'ensemble, il semble que la survie annuelle soit relativement élevée dans ces réseaux à en juger par les données biologiques indépendantes de la pêche.

La pêche influe sur la productivité des stocks de poissons en augmentant la mortalité. Par conséquent, les estimations de la mortalité peuvent fournir des points de référence utiles pour évaluer les effets de la pêche sur les populations exploitées commercialement au fil du temps. Les taux de mortalité n'ont jamais été calculés pour l'omble chevalier de la baie Cambridge et ceux calculés ici devraient fournir des points de référence utiles pour les comparaisons futures, et pour mieux comprendre les réactions de l'omble chevalier à l'exploitation dans la région. Les estimations de la mortalité des stocks anadromes d'omble chevalier visés par la pêche commerciale sont toutefois rares. Les fourchettes et les estimations globales de la mortalité instantanée calculées ici pour l'omble chevalier pêché commercialement à l'aide de données dépendantes de la pêche se situent dans les fourchettes qui ont été calculées pour d'autres stocks exploités (Harris et Tallman 2010, Harwood *et al.* 2013). Par exemple, dans la rivière Isuituq sur l'île de Baffin, au Nunavut, Harris et Tallman (2010) ont établi des estimations de la mortalité instantanée se situant entre 0,27 et 0,68 (moyenne de 0,43 sur six ans d'échantillonnage). Dans le réseau de la rivière Hornaday, où il ne s'agit pas d'un stock commercial, mais qui est fortement exploité à des fins de subsistance, Harwood *et al.* (2013) ont estimé la mortalité annuelle sur une période de 30 ans. Dans leur étude, la mortalité annuelle se situait environ entre 0,35 et 0,55. Dans la présente évaluation, la mortalité et la survie aux deux endroits étaient très variables et certaines des estimations de la mortalité les plus élevées connues pour cette espèce et rapportées à ce jour ont été déterminées dans cette évaluation. Par exemple, plusieurs estimations calculées à l'aide de données dépendantes de la pêche ont dépassé 0,75 dans les deux plans d'eau et plusieurs estimations dépassent 1,0 dans la rivière Halokvik. Toutefois, les résultats actualisés sur le vieillissement peuvent donner lieu à des estimations actualisées de la mortalité et de la survie. Enfin, les taux de mortalité instantanée calculés à l'aide de données indépendantes de la pêche étaient beaucoup plus faibles et plus stables que ceux calculés à l'aide de données dépendantes de la pêche. Ces données n'ont pas permis de dégager de tendances de la mortalité instantanée (annuelle ou instantanée) ou de la survie. Dans l'ensemble, la mortalité semble être élevée par rapport à la meilleure estimation disponible de la mortalité naturelle instantanée pour la rivière Murchison non exploitée.

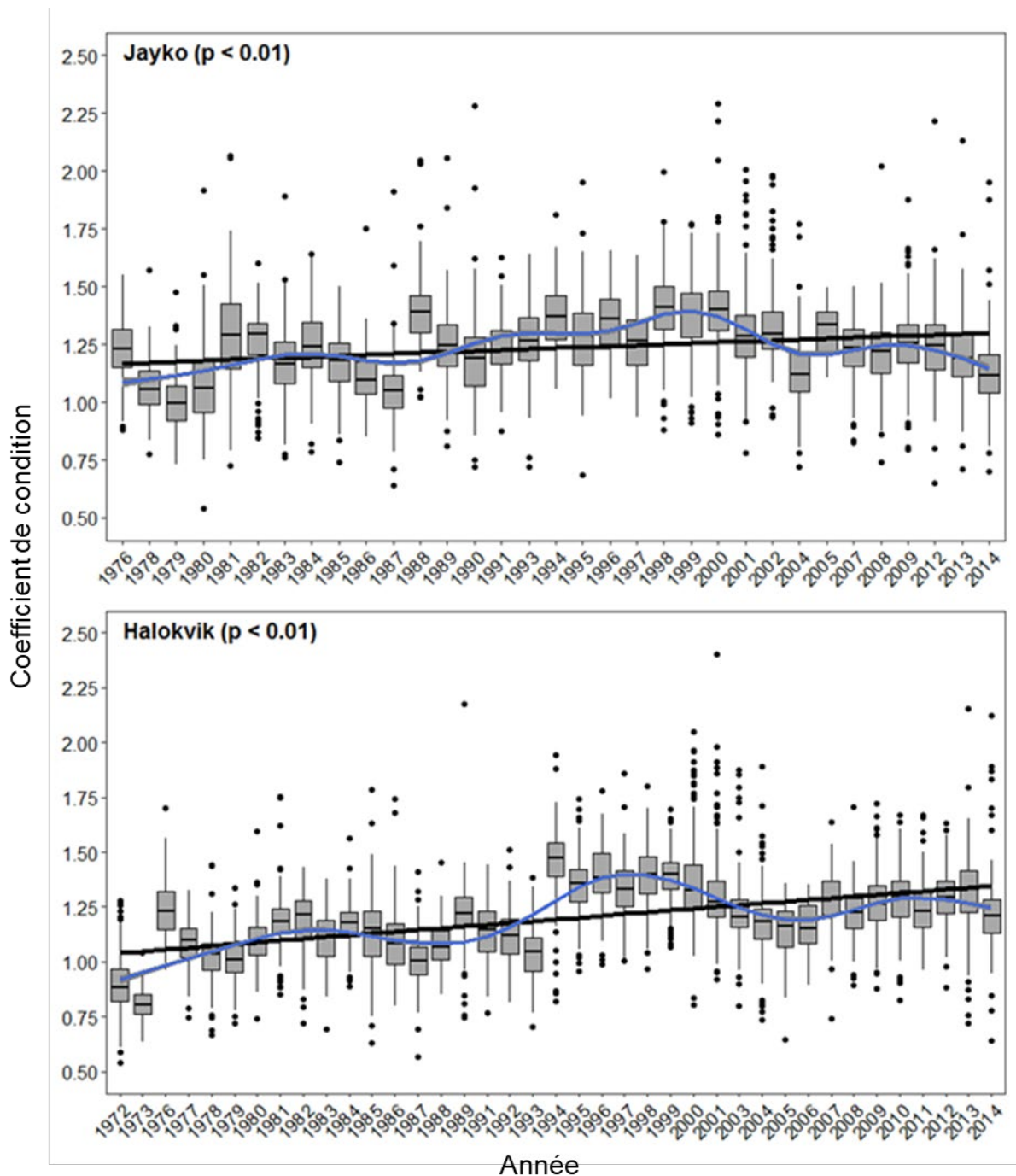


Figure 42. Diagrammes en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire dans la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme]) de l'âge provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik. Une ligne de tendance (en noir) a été ajustée aux données et l'importance de cette relation Figure dans le coin supérieur gauche. Une spline (ligne bleue) était également utilisée pour aider à visualiser les données.

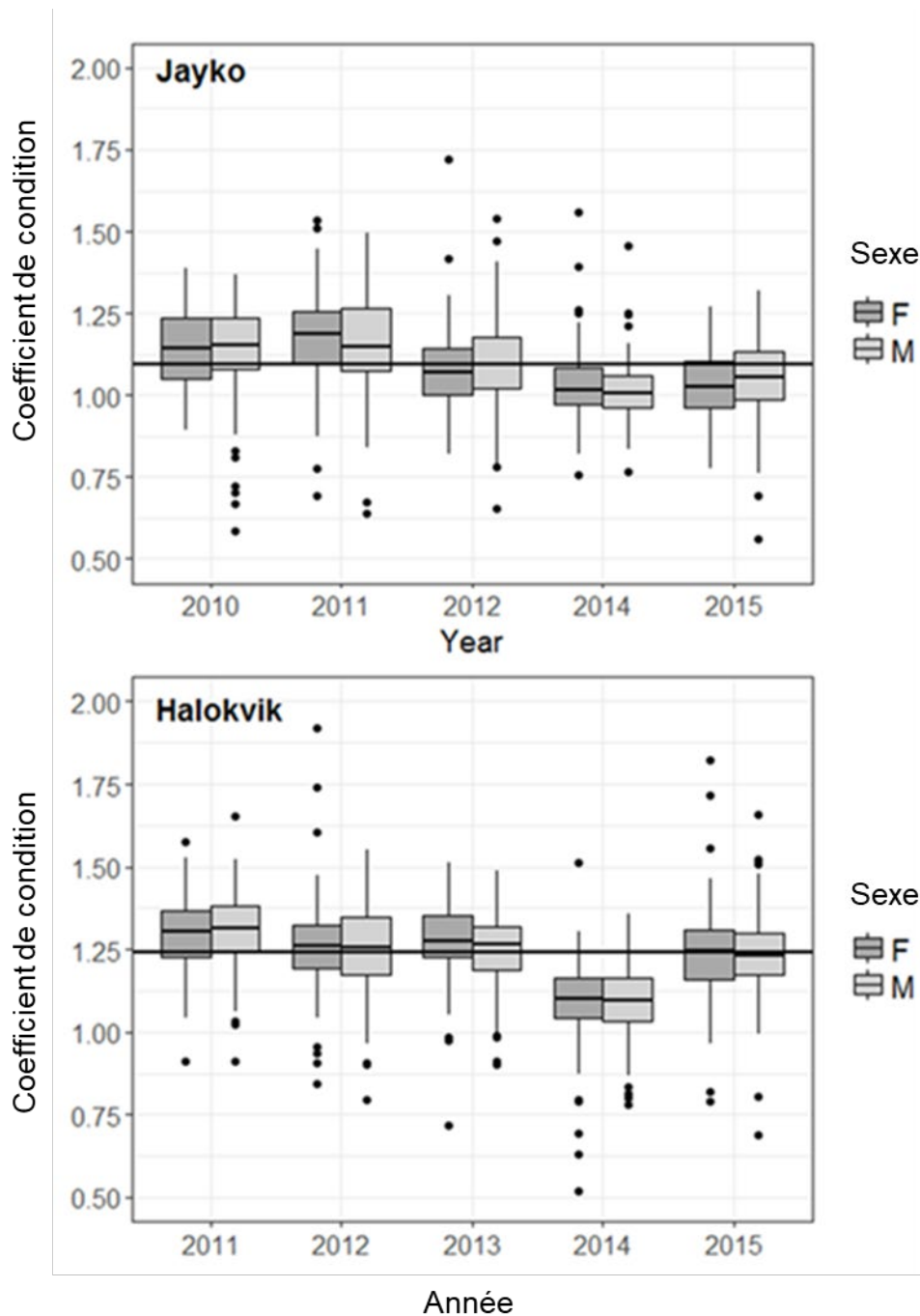


Figure 43. Diagrammes en boîte (montrant les 25^e et 75^e centiles ou l'écart interquartile [EI, boîte grise], la médiane [ligne noire à l'intérieur de la boîte] et 1,5 x l'EI [« moustaches » du diagramme]) du coefficient de condition (k) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik, 2010–2015. Le coefficient de condition moyen pour toutes les années est indiqué pour les mâles (ligne noire continue) et les femelles (ligne noire pointillée).

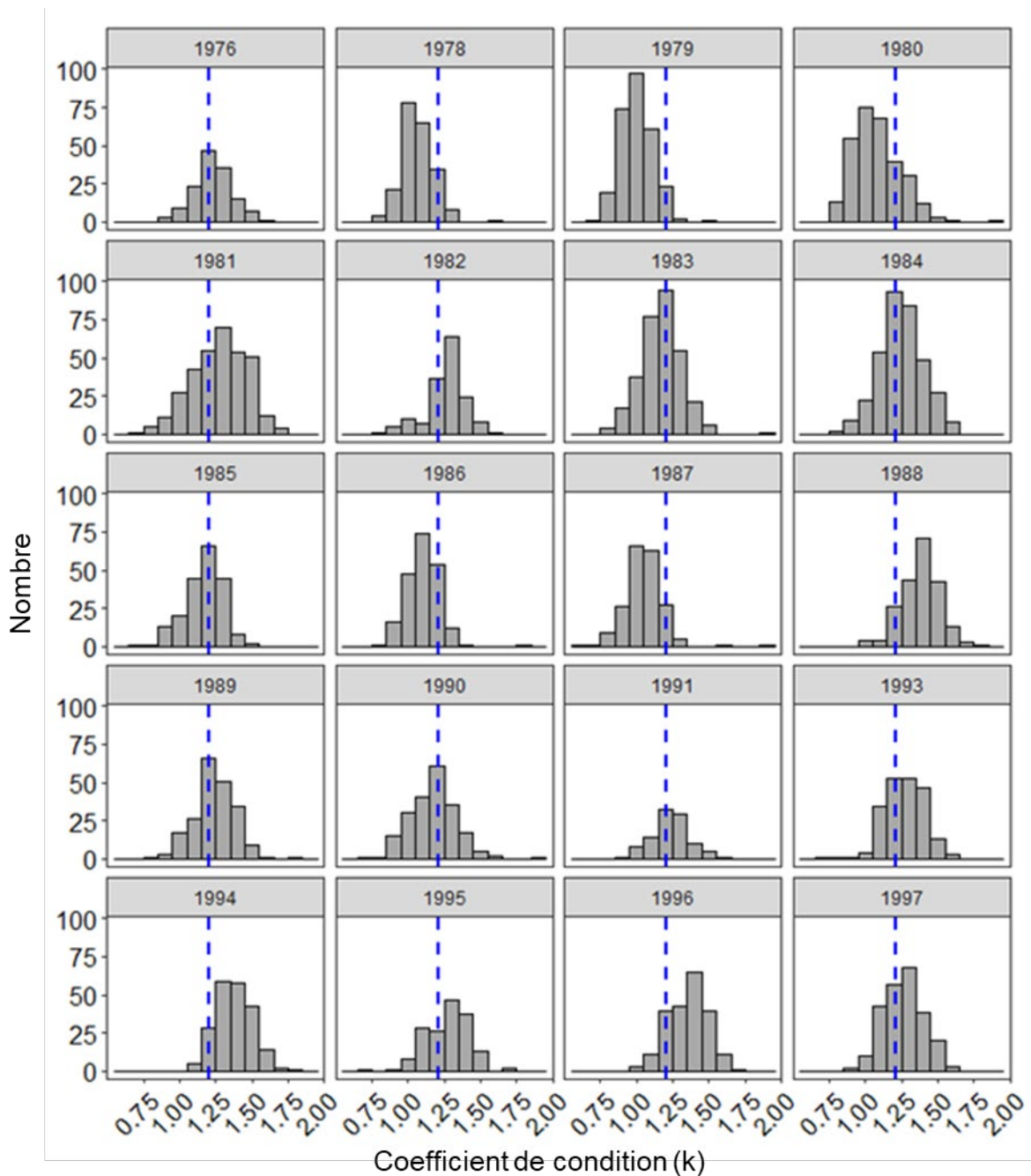


Figure 44. Distributions de fréquence du coefficient de condition (k) calculées à l'aide de données provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

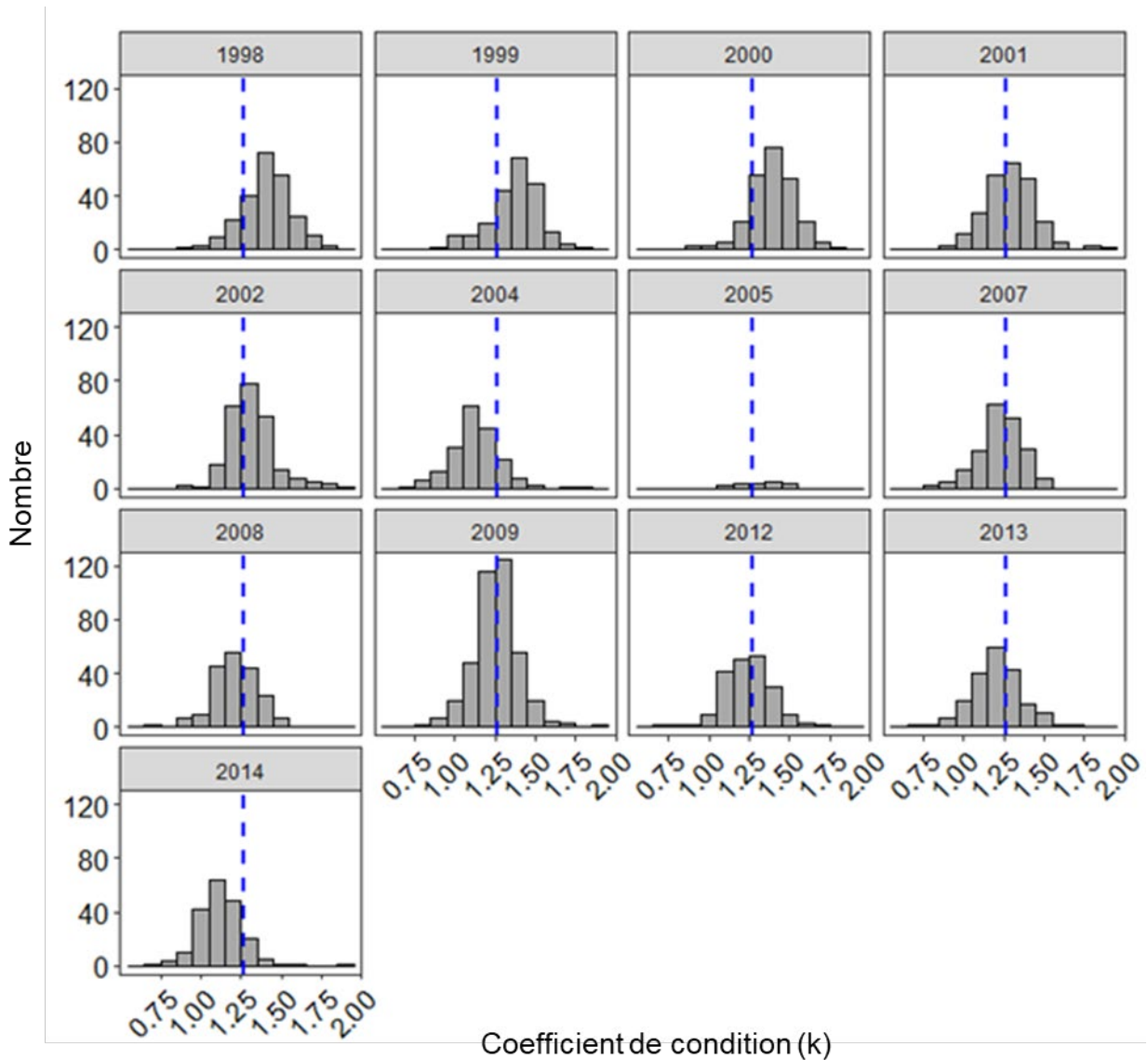


Figure 44. (suite). Distributions de fréquence du coefficient de condition (k) calculées à l'aide de données provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

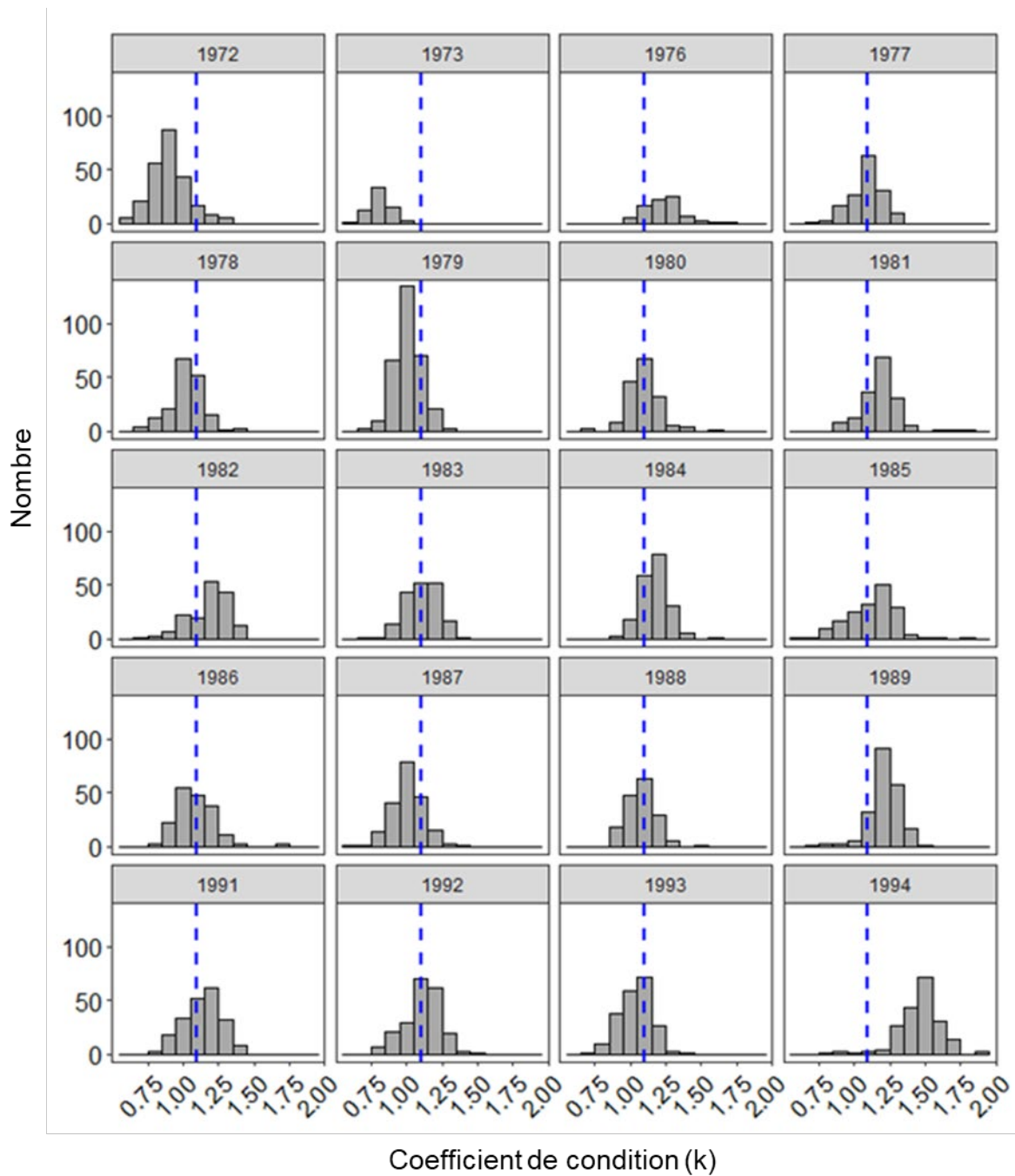


Figure 45. Distributions de fréquence du coefficient de condition (k) calculées à l'aide de données provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

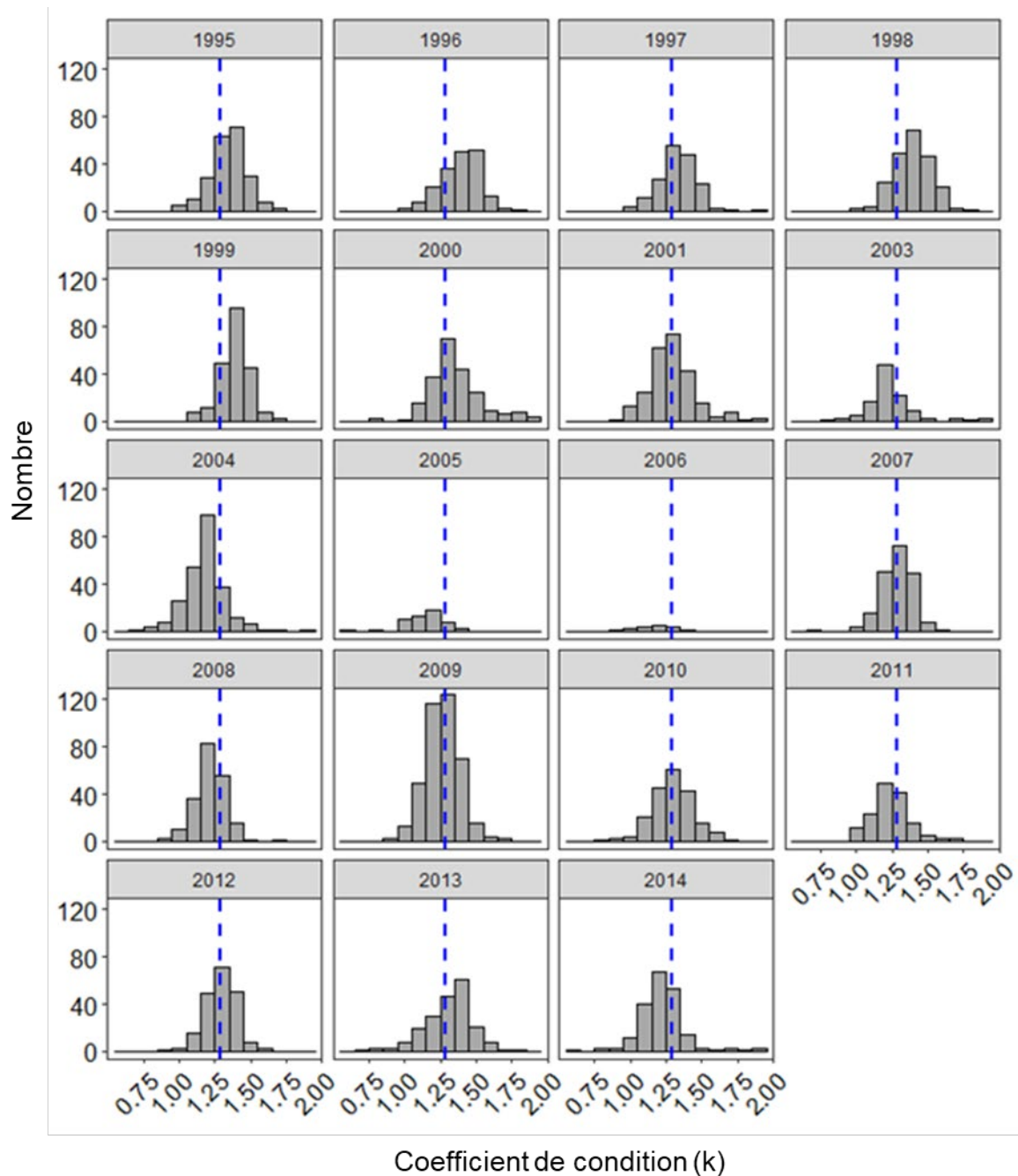


Figure 45 (suite). Distributions de fréquence du coefficient de condition (k) calculées à l'aide de données provenant d'un échantillonnage dépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut. La longueur moyenne à la fourche pour toutes les années est représentée par une ligne pointillée bleue.

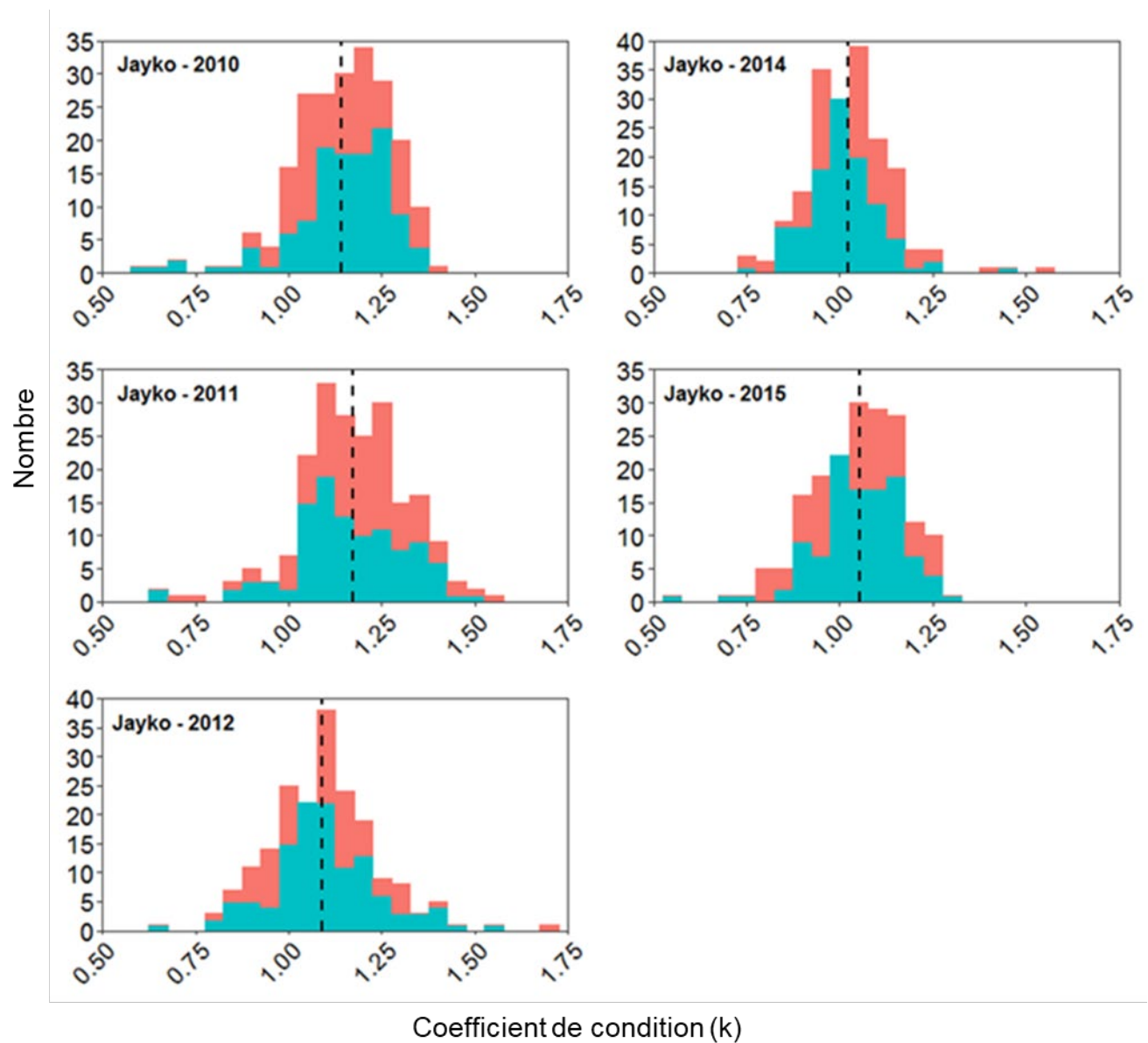


Figure 46. Distributions de fréquence du coefficient de condition (k) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, 2010–2015. Les femelles sont représentées en rouge et les mâles en bleu. Le poids brut moyen pour chaque année (sexes réunis) est indiqué par une ligne pointillée noire.

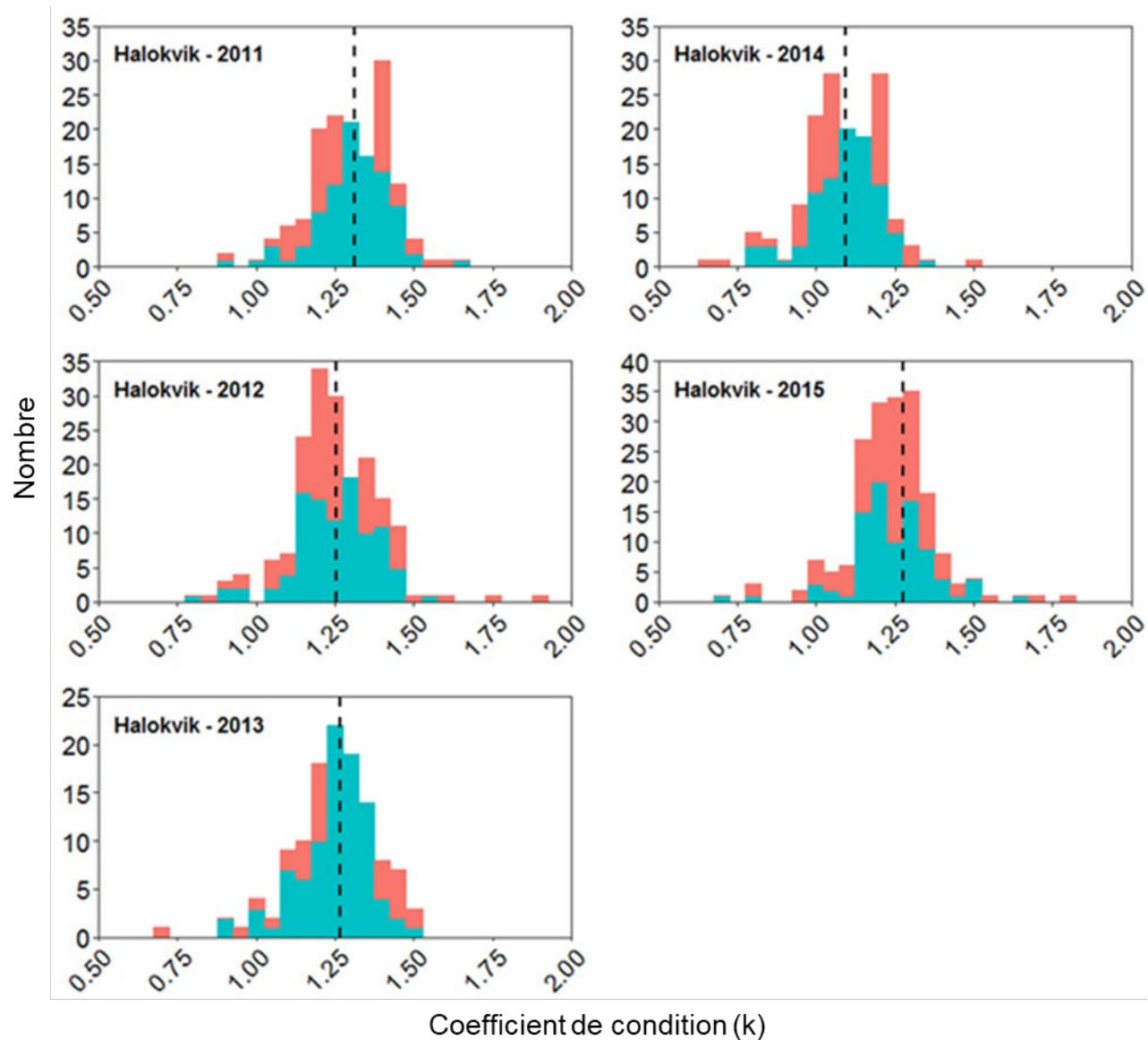


Figure 47. Distributions de fréquence du coefficient de condition (k) provenant d'un échantillonnage indépendant de la pêche de l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, 2011–2015. Les femelles sont représentées en rouge et les mâles en bleu. Le poids brut moyen pour chaque année (sexes réunis) est indiqué par une ligne pointillée noire.

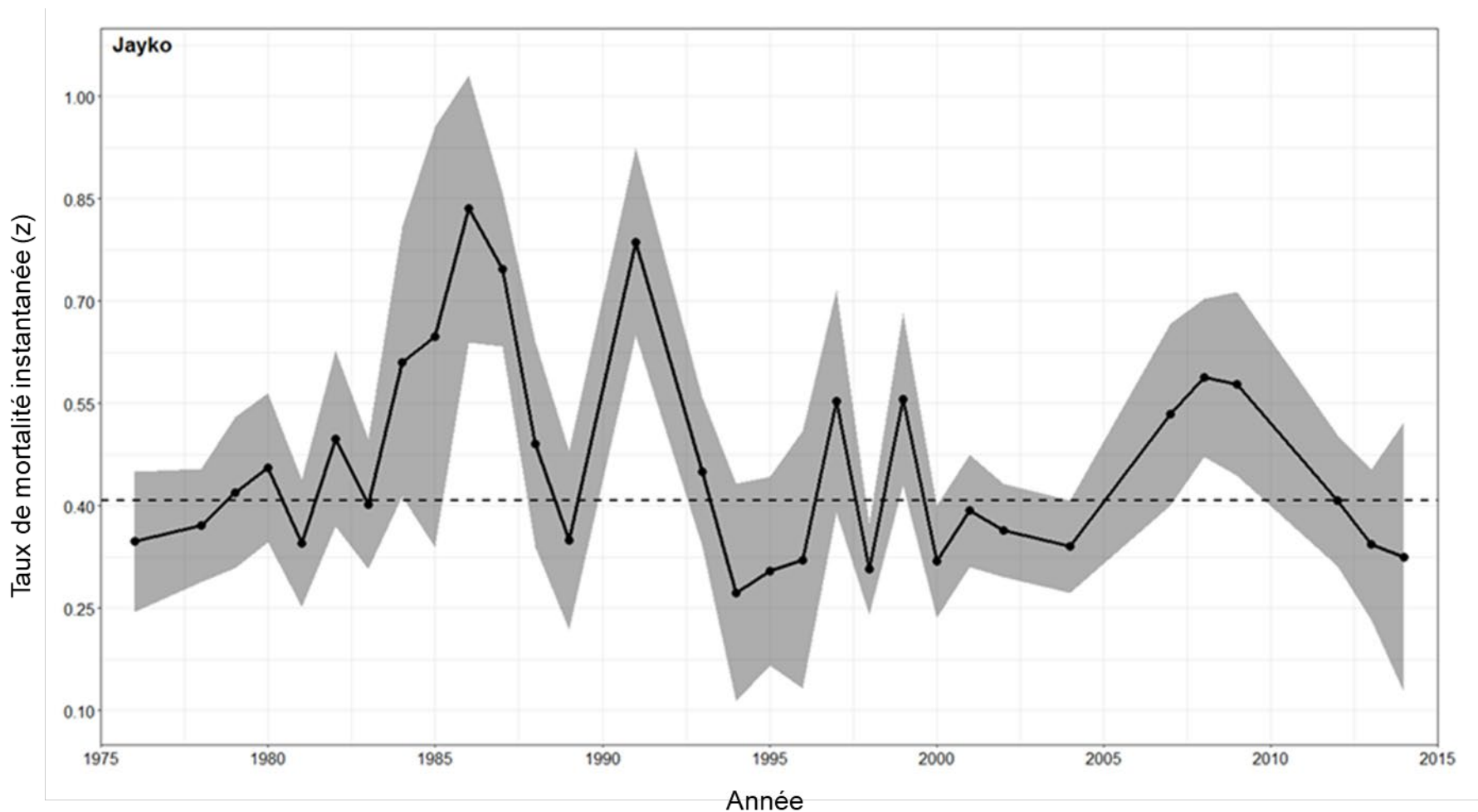


Figure 48. Estimations de la mortalité instantanée (Z) de l'omble chevalier pêché commercialement dans la rivière Jayko, au Nunavut, évaluées à l'aide de données dépendantes de la pêche. La Figure montre l'estimation pour chaque année d'échantillonnage (point noir) et les intervalles de confiance à 95 % correspondants (ombrage gris).

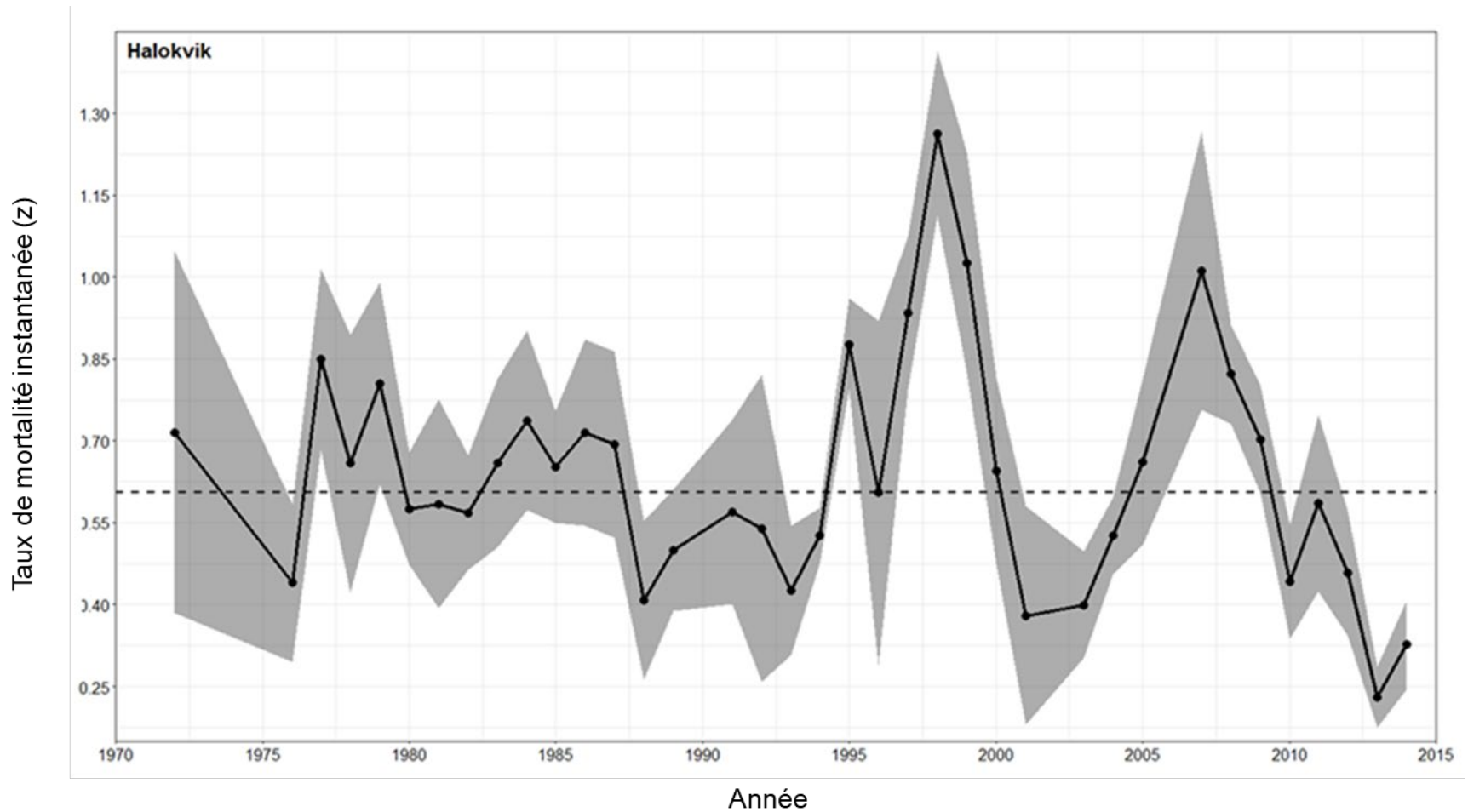


Figure 49. Estimations de la mortalité instantanée (Z) de l'omble chevalier pêché commercialement dans la rivière Halokvik, au Nunavut, évaluées à l'aide de données dépendantes de la pêche. La Figure montre l'estimation pour chaque année d'échantillonnage (point noir) et les intervalles de confiance à 95 % correspondants (ombrage gris).

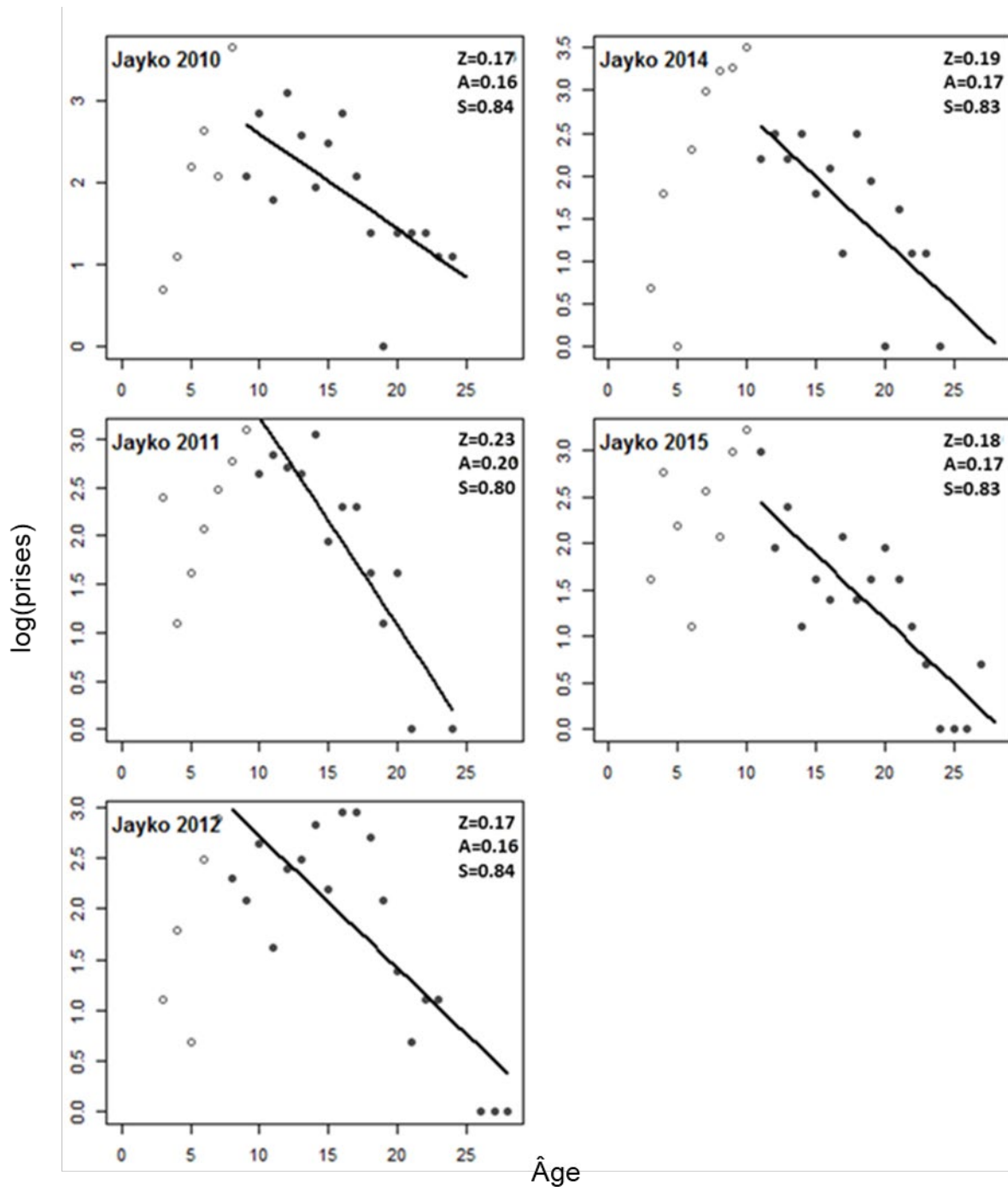


Figure 50. Courbes des prises selon la fréquence d'âge pour l'omble chevalier de la rivière Jayko, au Nunavut, provenant du programme d'échantillonnage indépendant de la pêche, 2010–2015. Les paramètres de la courbe des prises (calculés selon la méthode de Chapman-Robson), la mortalité instantanée (Z), la mortalité annuelle (A), et la survie annuelle (S) sont indiqués dans le coin supérieur droit de chaque diagramme.

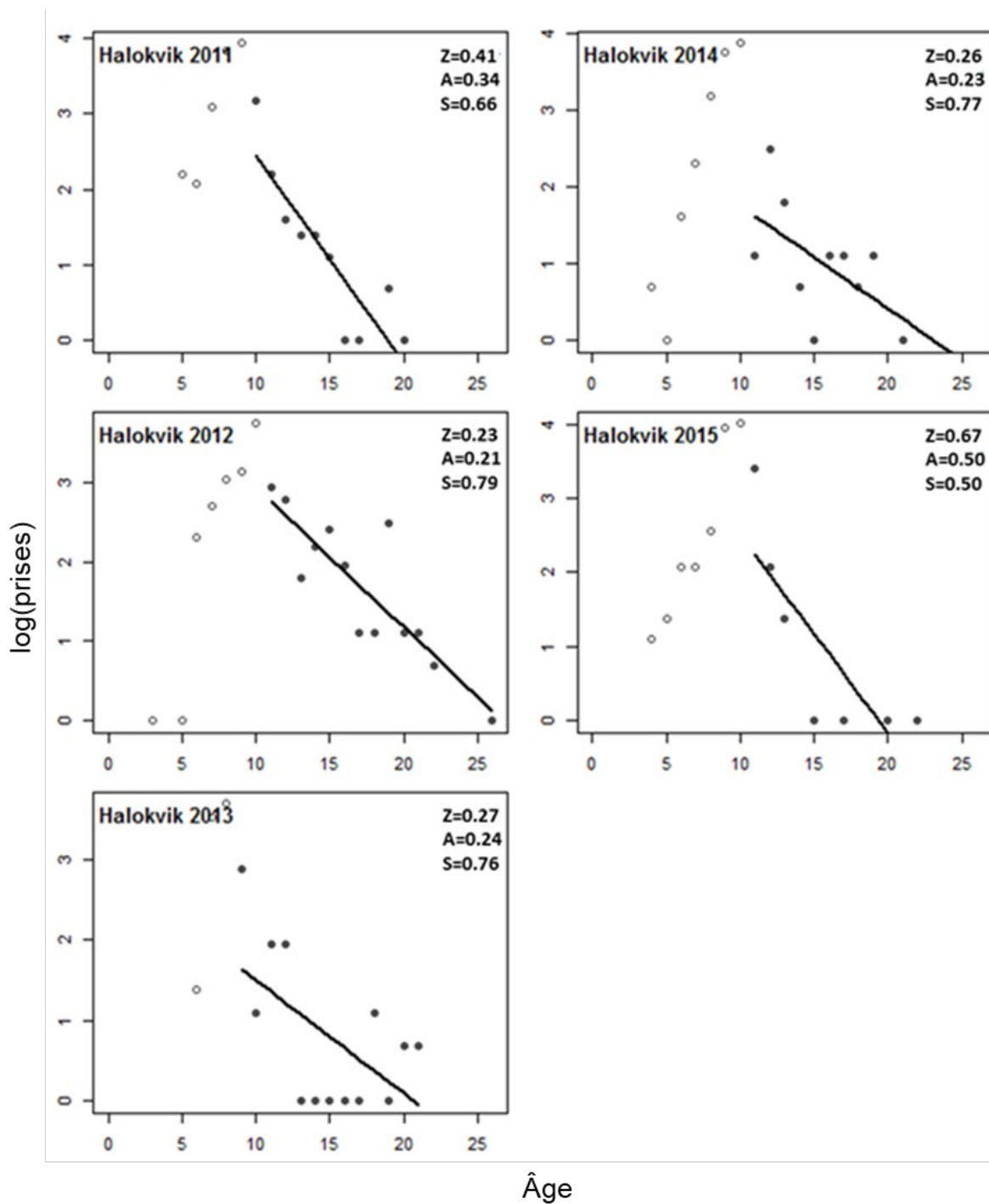


Figure 51. Courbes des prises selon la fréquence d'âge pour l'omble chevalier de la rivière Halokvik, au Nunavut, provenant du programme d'échantillonnage indépendant de la pêche, 2011–2015. Les paramètres de la courbe des prises (calculés selon la méthode de Chapman-Robson), la mortalité instantanée (Z) et la mortalité annuelle (A), sont indiqués dans le coin supérieur droit de chaque diagramme.

SOURCES D'INCERTITUDE ET BESOINS EN MATIÈRE DE RECHERCHE

INDÉPENDANCE DÉMOGRAPHIQUE ET INDIVIDUALITÉ GÉNÉTIQUE DES STOCKS

La gestion de l'omble anadrome du réseau de la rivière Halokvik part du principe que l'omble fréquentant ce réseau représente un stock distinct. La validité de cette hypothèse n'a cependant pas été vérifiée de manière directe, car nous ne disposons pas encore d'échantillons d'individus reproducteurs (ou de juvéniles des sites natals). Bien que les travaux récents de données microsatellites (Harris *et al.* 2016) et les initiatives de séquençage de prochaine génération en cours (Moore *et al.* 2017) aient permis de mieux comprendre la structure génétique des stocks de l'omble chevalier de la région, les échantillons utilisés dans ces études provenaient directement de la pêche commerciale ou de plans d'échantillonnage conçus pour refléter la pêche commerciale. Bien que ce travail ait permis de dégager plusieurs conséquences importantes en matière de gestion, l'évaluation de la structure génétique des stocks au moyen des échantillons prélevés dans les lieux de pêche côtiers ne représente pas vraiment la structure des stocks dans la région. Ainsi, il est recommandé de prélever des échantillons d'individus reproducteurs ou de juvéniles qui n'ont pas quitté leur réseau natal et de les évaluer. Ces travaux seraient utiles pour élucider la structure génétique des stocks, et nous permettraient de mieux comprendre l'indépendance démographique des stocks exploités commercialement et le degré de récolte de stocks mélangés dans la région.

CRITÈRES UNIFORMES DE DÉTERMINATION DE L'ÂGE

Tout au long de l'histoire du programme d'échantillonnage à l'usine dépendant de la pêche, l'âge de l'omble chevalier a été déterminé par différents lecteurs. Au départ, on déterminait l'âge des otolithes entiers, puis les méthodes ont été améliorées et les otolithes des individus les plus âgés ont été sectionnés pour déterminer le vieillissement. Il est possible que l'âge des ombles chevaliers plus âgés ait été sous-estimé au cours des premières années d'échantillonnage, comme on l'a constaté pour d'autres stocks d'omble chevalier de la région. Si tel est le cas, la proportion de classes d'âge supérieures dans la population aurait été sous-estimée, entraînant une surestimation de la mortalité. Une étude comparative de l'âge est en cours pour élucider cette question. Avec de meilleures données sur l'âge, les estimations de la mortalité seront plus fiables et on pourra utiliser des modèles d'évaluation des stocks différents et améliorés.

ÉCHANTILLONNAGE À L'USINE

Le programme d'échantillonnage à l'usine de transformation de la baie Cambridge est le meilleur en son genre pour permettre la collecte de données sur le poids, la longueur et l'âge de l'omble chevalier pêché à des fins commerciales. Ces données ont constitué le fondement des évaluations précédentes et elles seront très précieuses pour les évaluations futures, en particulier avec l'ajout des données sur les CPUE dépendantes de la pêche. Ce programme est un moyen rentable de recueillir ces données (7 \$ par échantillon en 2015) et devrait se poursuivre tant que la pêche est active.

TAILLES INCONNUES DE LA POPULATION DU RECENSEMENT

On en connaît peu sur la taille réelle des stocks visés par la pêche de l'omble chevalier de la baie Cambridge. Cette information est essentielle pour établir et préciser les quotas et pour comprendre les réactions de l'omble chevalier à l'exploitation. Malheureusement, le dénombrement des montaisons de l'omble chevalier coûte cher et il ne fournit que des estimations ponctuelles (des instantanés) de l'abondance pour une seule année, à moins que

les programmes soient exécutés sur plusieurs années. Par ailleurs, des techniques de marquage-recapture ont été employées récemment, mais de nombreuses hypothèses sous-jacentes (par exemple, des réseaux fermés, le mélange incomplet de poissons étiquetés et non étiquetés, etc.) pourraient ne pas être respectées dans les modèles qui ont été ajustés. Les résultats issus de ces méthodes présentent donc une grande incertitude et il convient de les interpréter avec prudence. Il sera utile de poursuivre la collecte de données dépendantes et indépendantes de la pêche, y compris des données sur l'effort de pêche dans les deux cas, pour explorer des modèles quantitatifs qui permettront d'estimer l'abondance ou la biomasse. Il pourrait être prudent de mettre à jour les estimations ponctuelles des abondances des stocks d'omble chevalier visés par la pêche commerciale dans la région de la baie Cambridge. Mais ces estimations varient énormément d'une année à l'autre pour diverses raisons (dispersion, succès ou échecs du recrutement, etc.).

CPUE DÉPENDANTES DE LA PÊCHE

Les données sur les prises et l'effort sont fondamentales pour évaluer les stocks et elles permettent de calculer les CPUE qui peuvent servir d'indice de l'abondance des stocks. En supposant que les méthodes et les engins de pêche restent constants, l'augmentation ou la diminution des CPUE au fil du temps peut servir à faire des déductions sur la santé d'un stock, compte tenu des niveaux de récolte actuels et passés. Cependant, les déductions fondées sur les CPUE dépendantes de la pêche sont trompeuses si la capturabilité ne reste pas constante, et cette hypothèse semble avoir été transgressée dans presque toutes les évaluations de stocks visés par la pêche commerciale (Hilborn et Walters 1992, Quinn et Deriso 1999). Les données sur les CPUE dépendantes de la pêche sont pratiquement absentes pour tous les stocks d'omble chevalier exploités commercialement au Nunavut, à l'exception de ceux exploités dans la région de la baie Cambridge. Pour ceux-ci, ce n'est que récemment que les données sur les CPUE sont disponibles, et c'est grâce à un programme de surveillance financé par le Plan de surveillance générale du Nunavut. Malgré les problèmes évidents associés aux données sur les CPUE dépendantes de la pêche, celles-ci demeurent un outil important pour établir les paramètres des modèles quantitatifs, et il conviendrait de continuer à les recueillir.

RÉCOLTE DANS LES STOCKS MÉLANGÉS

Il est probable que le stock de la rivière Halokvik soit également exploité aux fins de subsistance et visé par la pêche commerciale de stocks mélangés (par exemple, dans le lac Ferguson pendant l'hivernage et dans la zone à l'échelle locale qu'on appelle la gravière, décrite ci-dessus) et cela peut être particulièrement vrai pour les années où l'omble chevalier ne fraie pas. Il s'ensuit que la récolte totale provenant de ce stock n'est pas connue. Il faudra prélever des échantillons génétiques de référence d'ombles juvéniles ou d'individus reproducteurs pour effectuer des analyses de la pêche dans des stocks mélangés afin d'obtenir cette information. Une analyse précise de la pêche dans des stocks mélangés exigera des échantillons de tous les stocks contributifs connus.

TÉLÉMÉTRIE ACOUSTIQUE

De récents travaux de télémétrie acoustique ont apporté de précieux renseignements sur le mouvement de l'omble chevalier entre les plans d'eau visés par la pêche commerciale et sur le degré de mélange des différents stocks, même s'ils visent la pêche en milieu marin. Notre ensemble de données télémétriques est le plus important en son genre pour l'omble chevalier. La poursuite de ces travaux permettra d'obtenir un ensemble de données à long terme sur le mouvement, la dispersion et le mélange entre les stocks afin de résoudre les nombreuses inconnues qui subsistent concernant la biologie et l'écologie de cette espèce. Elle permettra

aussi de résoudre les inconnues concernant l'hypothèse de l'« hivernage » et le degré de mélange entre les différents stocks de pêche commerciale dans les habitats d'hivernage.

CLASSIFICATION SUBJECTIVE DE LA MATURITÉ

La classification de l'état de maturité est quelque peu subjective, surtout lorsqu'il s'agit de distinguer les poissons « immatures » des poissons « en repos ». Il serait bon de mener des recherches pour résoudre ce problème, car il est important de comprendre les changements potentiels d'âge et de longueur à la maturité dans le contexte de l'exploitation commerciale de ces stocks. Il conviendrait aussi d'explorer d'autres méthodes et moyens pour déterminer l'état de maturité (par exemple, des méthodes histologiques) pour tenter de remédier à ce problème.

GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DES PÊCHES

La recherche visant à mieux comprendre l'écosystème en général et les relations trophiques est impérative pour soutenir les méthodes de gestion adaptative fondées sur les écosystèmes pour assurer la conservation des ressources halieutiques. L'information qui en découlera sera en effet précieuse pour comprendre les facteurs environnementaux, biologiques et écologiques de la productivité des ombles et pour dégager les variations spatiales de la disponibilité des ressources. Tout aussi important, les données seront utiles pour évaluer les impacts de la pêche de l'omble sur l'écosystème environnant.

CYCLE BIOLOGIQUE

Des individus résidant en eau douce (c'est-à-dire ceux qui ne migrent pas vers les eaux marines pour se nourrir après avoir atteint l'âge adulte) ont été repérés dans d'autres régions de l'Arctique canadien, mais leur présence dans la région de la baie Cambridge reste à confirmer. Les résidents fraient généralement avec leurs homologues anadromes et influencent donc le recrutement là où ils se trouvent. Des travaux devraient être entrepris pour confirmer l'existence d'ombles chevaliers résidents dans la région de la baie Cambridge et élargir nos connaissances sur le cycle biologique de l'omble chevalier en général.

PARASITES

Dans le passé, les parasites de l'omble chevalier de la rivière Jayko ont été une source de préoccupation au point où la pêche commerciale a cessé à cet endroit pendant plusieurs années. Les échantillons nécessaires aux tests parasitologiques doivent être analysés pour confirmer si l'omble chevalier de la rivière Jayko est plus fortement parasité que celui d'autres plans d'eau où se pratique la pêche commerciale.

FRÉQUENCE DE LA FRAIE ET RECRUTEMENT DU STOCK

On suppose qu'à des latitudes septentrionales l'omble chevalier ne fraie pas chaque année, mais la fréquence de la fraie et le nombre de pontes au cours du cycle biologique restent inconnus. En outre, il n'existe pratiquement aucune information sur la fécondité de l'omble chevalier de la baie Cambridge. Ces deux inconnues nuisent à notre compréhension du recrutement de l'omble chevalier et, par conséquent, à la modélisation de l'évaluation des stocks. L'établissement potentiel de marqueurs chimiques par des analyses microchimiques des otolithes pourrait être prometteur pour approfondir notre compréhension des événements de fraie et de l'efficacité de reproduction sur la durée de vie. Les analyses des teneurs en strontium des otolithes peuvent également s'avérer utiles pour établir la fréquence des migrations sautées dans ces réseaux. En outre, la collecte d'ovaires matures devrait être

effectuée pour nous permettre de mieux comprendre la fécondité et la biologie reproductive de l'omble chevalier dans la région.

PÊCHE DE SUBSISTANCE

La récolte totale d'ombles chevaliers des rivières Jayko et Halokvik est inconnue en raison de l'absence de données sur les récoltes de subsistance à ces endroits. Zhu *et al.* (2014b) ont avancé que la pêche de subsistance à l'omble chevalier dans la baie Cambridge représenterait plus de 50 % de la pêche commerciale annuelle. Il s'agit probablement d'une surestimation de la véritable pêche de subsistance à ces endroits étant donné les distances qui les séparent de la communauté. Il n'en demeure pas moins qu'il faut comprendre les prélèvements totaux d'un stock, y compris la pêche de subsistance, compte tenu des modèles utilisés dans cette évaluation. Il y aurait lieu d'amorcer des travaux pour recueillir de l'information sur les pêches de subsistance et récréatives de l'omble chevalier. De plus, une importante pêche de subsistance de l'omble chevalier se pratique dans la zone à l'échelle locale qu'on appelle la gravière, et on ignore quelles proportions d'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik, le cas échéant, sont pêchées à cet endroit.

HABITATS ESSENTIELS

La connaissance des habitats essentiels est impérative pour la conservation des stocks de poissons exploités. Repérer ces habitats est primordial pour la persistance à long terme des stocks et de la plus haute importance pour les populations confrontées à d'éventuelles perturbations anthropiques de l'habitat (par exemple, l'exploration et l'exploitation pétrolières, gazières et minières). Bien que les récents travaux de télémétrie acoustique aient fourni des données précieuses sur le moment des migrations, les animaux errants, l'utilisation des habitats marins et les zones d'alimentation, on ne connaît toujours pas les habitats importants pour la fraie, l'élevage et l'hivernage pour ces stocks. La recherche visant à déterminer les habitats essentiels de l'omble chevalier de la baie Cambridge sera très importante pour orienter les futures stratégies de conservation et les éventuelles procédures de rétablissement et/ou de protection des habitats. Les travaux de télémétrie acoustique en eau douce constitueraient une étape clé pour résoudre ces inconnues. Le repérage des habitats essentiels permettra aussi de prélever de véritables échantillons génétiques « de référence » (décrits ci-dessus), qui permettront une meilleure détermination de la structure génétique de la population d'omble chevalier de la région, et qui permettront d'appliquer des analyses de la pêche dans des stocks mélangés pour établir les contributions aux récoltes dans les stocks mélangés.

FÉCONDITÉ

La fécondité est une propriété fondamentale du potentiel reproducteur, mais il n'existe pratiquement aucune information sur la fécondité de l'omble chevalier de la région de la baie Cambridge. Ainsi, il y a encore de nombreuses inconnues sur l'efficacité de la reproduction, laquelle est essentielle pour comprendre le recrutement au sein des stocks et entre eux. Il est recommandé de prélever des échantillons d'individus reproducteurs de l'année en cours et de recueillir des ovaires pour effectuer des analyses ultérieures de la fécondité. Il conviendrait de le faire pour plusieurs pêches commerciales afin de pouvoir examiner les variations de la fécondité entre les stocks.

CONCLUSIONS

Les tendances des séries chronologiques de données biologiques et de données sur les prises et l'effort dépendantes de la pêche ne fournissent pas suffisamment de renseignements pour déterminer si ces stocks sont surexploités. La plupart des tendances sont de nature sinusoïdale et se sont intensifiées au fil du temps. Cependant, des travaux supplémentaires s'imposent pour déterminer si ces tendances sinusoïdales, notamment les augmentations temporelles globales de la plupart des paramètres biologiques, sont le résultat de la variabilité temporelle de l'environnement ou de la pêche commerciale au fil du temps. À l'exception de 2014 pour la rivière Halokvik, les CPUE dépendantes de la pêche demeurent relativement constantes depuis le début de la collecte des données en 2012.

Les analyses de tendances basées sur des données indépendantes de la pêche donnent peu d'indications sur l'incidence des récentes récoltes dans ces réseaux sur l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik. La majorité des caractéristiques biologiques de ces stocks n'ont pas changé de façon significative en raison de la pêche dans ce réseau. Les récoltes, indépendantes des CPUE, ont cependant été très variables d'une année à l'autre au sein de chaque réseau. Il convient également de noter que les séries chronologiques indépendantes de la pêche sont relativement courtes (cinq ans) et que la poursuite de la collecte de ce type de données à l'avenir sera très utile pour déterminer avec plus d'exactitude les réactions de l'omble chevalier à la récolte.

L'âge et la longueur à la maturité ont considérablement diminué aux deux endroits depuis le début de l'échantillonnage indépendant de la pêche, ce qui pourrait être une conséquence de la surpêche. La subjectivité de la classification de la maturité suscite toutefois certaines préoccupations qu'il faut aborder avant de tirer des conclusions fermes. En outre, les valeurs relevées pour les données indépendantes de la pêche se situent dans des fourchettes de valeurs calculées à l'aide des données historiques qui étaient disponibles.

Les estimations de la mortalité (Z) provenant des données dépendantes de la pêche ont énormément varié dans le temps pour les deux stocks, la moyenne étant de 0,46 pour la rivière Jayko et de 0,64 pour la rivière Halokvik pour toutes les années de récolte. Bien que nous fassions état de certaines estimations de la mortalité les plus élevées connues pour cette espèce, la mortalité a diminué aux deux endroits depuis environ 2007. Dans l'ensemble, aucune tendance de mortalité (annuelle ou instantanée) ou de survie n'a pu être dégagée de ces données, mais nos estimations dépendantes de la pêche semblent être élevées par rapport aux meilleures estimations disponibles des stocks non exploités connus. Les estimations de la mortalité découlant de l'échantillonnage indépendant de la pêche étaient globalement beaucoup plus faibles (moyenne $Z = 0,19$ pour la rivière Jayko et moyenne $Z = 0,37$ pour la rivière Halokvik, pour toutes les années d'échantillonnage).

Une analyse de la réduction des stocks basée sur l'épuisement, réalisée conjointement avec cette évaluation, a indiqué que la biomasse des deux réseaux fluviaux avait subi une courte période de surexploitation depuis le début de la pêche commerciale (Zhu *et al.* 2021). La rivière Halokvik semble s'être stabilisée, alors que dans la rivière Jayko la biomasse est toujours sur une trajectoire descendante. Selon le modèle d'analyse de la réduction des stocks basée sur l'épuisement, le rendement maximal durable (RMD) a été estimé à 10 394,16 kg et à 4 358,84 kg pour les rivières Jayko et Halokvik, respectivement. Ces données donnent à penser que les deux rivières sont actuellement exploitées à des niveaux supérieurs au rendement maximal durable, mais pas de façon marquée à Halokvik. Le modèle indique également que les stocks des rivières Jayko et Halokvik connaissent actuellement des taux d'exploitation d'environ 10 %. Ce chiffre est peut-être élevé, mais on ignore actuellement quels sont les taux d'exploitation maximums pour l'omble chevalier anadrome dans la région.

Compte tenu des tendances généralement stables ou à la hausse observées dans la plupart des données démographiques et de CPUE dépendantes et indépendantes de la pêche, ainsi que des déclinés dans les zones A50 et L50 et les résultats du modèle DB-SRA, les analyses disponibles n'appuient ni une augmentation ni une diminution des prises dans l'une ou l'autre des pêches. Pour soutenir les futures évaluations des stocks et l'application de méthodes des évaluations supplémentaires, la surveillance continue des paramètres biologiques (en particulier le vieillissement et les estimations de la mortalité et de la survie) devrait se poursuivre.

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier l'organisation des chasseurs et des trappeurs d'Ekaluktutiak pour ses connaissances traditionnelles et son soutien continu à nos recherches sur l'omble chevalier dans la région de la baie Cambridge. Koana en particulier à Brenda Sitatak, Alice Maghagak, Beverly Maksagak, Dianne Mala, Jimmy Haniliak, Bobby et Howard Greenley, Peter Evalik, George Angohiatok et James Panioyak. Nous remercions également Kitikmeot Foods Ltd. pour sa contribution au programme d'échantillonnage à l'usine. Plus précisément, nous sommes redevables à Denise Lebleu, Stéphane Lacasse, Annie Anavolik et Alice Keyok. Nous tenons également à remercier les nombreux habitants de la baie Cambridge qui ont participé à nos programmes sur le terrain au fil des ans. Nous tenons à remercier plus particulièrement Bobby Maghagak, Richard et Mary Ekpakohak, Kevin Kanayok, Darcy Kanayok, Devon Oniak, Jimmy et Ruby Haniliak, Johnny Pedersen, Colin Amegainik, Randy Klengenber, Brandon Klengenber et Jamie Panioyak. Merci à Mitch Leclair, Chris McDermid et surtout Brendan Malley pour leur contribution à nos programmes de recherche. Mille mercis à Jean-Sébastien Moore pour son aide sur le terrain et pour les nombreuses collaborations fructueuses qui ont eu lieu depuis 2013. Nous remercions également les pêcheurs commerciaux pour leur soutien continu à notre travail d'évaluation des stocks et pour avoir fait part de leurs connaissances sur l'omble chevalier et la pêche commerciale de la baie Cambridge; nous sommes particulièrement reconnaissants à Jack Ekpakohak. Nous sommes également reconnaissants pour le soutien financier du Fonds de mise en œuvre du Nunavut, du Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut, du Plan de surveillance générale du Nunavut et de l'Ocean Tracking Network, qui a été essentiel pour faciliter la recherche sur l'omble de la baie Cambridge. Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont pris part à cette évaluation et qui ont contribué aux avis formulés lors de la réunion. Nous souhaitons remercier tout particulièrement Brian Dempson pour avoir participé de façon continue aux évaluations de l'omble chevalier du Nunavut et transmis ses connaissances approfondies sur la biologie de l'omble.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Babaluk, J.A., Halden, N.M., Reist, J.D., Kristofferson, A.H., Campbell, J.L., and Teesdale, W.J. Babaluk, J.A., Halden, N.M., Reist, J.D., Kristofferson, A.H., Campbell, J.L., and Teesdale, W.J. 1997. Evidence for non-anadromous behaviour of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from Lake Hazen, Ellesmere Island, Northwest Territories, Canada, based on scanning proton microprobe analysis of otolith strontium distribution. *Arctic* 50(3): 224–233.
- Barlিশen, W.J., and Webber, T.N. 1973. A history of the development of commercial fishing in the Cambridge Bay area of the Northwest Territories. Report for the Federal-Territorial Task Force report on Fisheries Development in the Northwest Territories. 37 p.
- Berkes, F. 1999. Sacred Ecology. Traditional Ecological Knowledge and Resource Management. Taylor & Francis, Philadelphia and London. 209 p.

-
- Beverton, R.J.H., and Holt, S.J. 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations. Fishery Investigations Series II Volume XIX, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Great Britain. 533 p.
- Carder, G.W. 1981. [Data from the commercial fishery for Arctic Charr *Salvelinus alpinus* \(Linnaeus\), in the Cambridge Bay area, Northwest Territories, 1979-80.](#) Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 284: v + 22 p.
- Carder, G.W. 1983. [Data from the commercial fishery for Arctic Charr *Salvelinus alpinus* \(Linnaeus\), in the Cambridge Bay and Rankin Inlet areas, Northwest Territories, 1981-82.](#) Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 391: v + 24 p.
- Carder, G.W. 1988. [Data from the commercial fishery for Arctic Charr *Salvelinus alpinus* \(Linnaeus\), in the Northwest Territories, 1985-86.](#) Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 681: v + 35 p.
- Carder, G.W., and Low, G. 1985. [Data from the commercial fishery for Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* \(Linnaeus\), in the Cambridge Bay and Rankin Inlet areas, Northwest Territories, 1983-84.](#) Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 519: v + 26 p.
- Carder, G.W., and Stewart, D.B. 1989. [Data from the commercial fishery for Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* \(L.\), in the central and Keewatin regions of the Northwest Territories, 1987-88.](#) Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 766: vi + 47.
- Chapman, D.G., and Robson, D.S. 1960. The analysis of a catch curve. Biometrics 16: 354–368.
- Christiansen J.S., and Reist, J.D. 2013. Chapter 6: Fishes. *In Arctic Biodiversity Assessment: Status and trends in Arctic biodiversity.* Edited by H. Meltofte. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri, Iceland. pp. 193–245.
- Conover, D.O., and Schultz, E.T. 1997. Natural selection and the evolution of growth rate in the early life history: what are the trade-offs? *In Early Life History and Recruitment in Fish Populations.* Edited by R.C. Chambers and E.A. Trippel. Chapman & Hall, London. pp. 305–332.
- Day, A.C., and de March, B. 2004. [Status of Cambridge Bay Anadromous Arctic Char Stocks.](#) DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/052.
- Day, A.C., and Harris, L.N. 2013. [Information to support an updated stock status of commercially harvested Arctic Char \(*Salvelinus alpinus*\) in the Cambridge Bay region of Nunavut, 1960-2009.](#) DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2013/068. v + 30 p.
- Dempson, J.B., and Kristofferson, A.H. 1987. Spatial and temporal aspects of the ocean migration of anadromous Arctic Char. Am. Fish. Soc. Symp. 1: 340–357.
- Dempson, J.B., Shears, M., Furey, G., and Bloomm, M. 2008. Resilience and stability of north Labrador Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, subject to exploitation and environmental variability. Env. Biol. Fishes 82: 57–67.
- Friesen, T.M. 2002. Analogues at Iqaluktuuq: The social context of archaeological inference in Nunavut, Arctic Canada. World Archaeol. 34(2): 330–345.
- Friesen, T.M. 2004. Contemporaneity of Dorset and Thule cultures in the North American Arctic: New radiocarbon dates from Victoria Island, Nunavut. Current Anthropol. 45(5): 685–691.
- Gallagher, C.P., and Dick, T.A. 2010. Historical and Current Population Characteristics and Subsistence Harvest of Arctic Char from the Sylvia Grinnell River, Nunavut, Canada. N. Am. J. Fish. Manag. 30: 126–141.
-

-
- Gilbert, M.J.H., Donadt, C., Swanson, H.K., and Tierney, K.B. 2016. Low annual fidelity and early upstream migration of anadromous Arctic char in a variable environment. *Trans. Am. Fish. Soc.* 145(5): 931–942.
- Gomez-Uchida, D., Knight, T.W., and Ruzzante, D. 2009. Interaction of landscape and life history attributes on genetic diversity, neutral divergence and gene flow in a pristine community of salmonids. *Mol. Ecol.* 18(23): 4854–4869.
- Grayson, K.L., Mitchell, N.J., Monks, J.M., Keall, S.N., and Wilson, J.N. 2014. Sex ratio bias and extinction risk in an isolated population of Tuatara (*Sphenodon punctatus*). *PLoS ONE* 9(4): e94214.
- Gyselman, E.C. 1984. The seasonal movements of anadromous Arctic charr at Nauyuk Lake, Northwest Territories, Canada. *In* *Biology of the Arctic charr*, Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr, Winnipeg, Manitoba. Edited by L. Johnson and B. Burns. University of Manitoba Press, Winnipeg, Man. pp. 575–578.
- Gyselman, E.C. 1994. Fidelity of anadromous Arctic char (*Salvelinus alpinus*) to Nauyuk Lake, N.W.T., Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 1927–1934.
- Gyselman, E.C., and Broughton, K.E. 1991. [Data on the anadromous Arctic charr \(*Salvelinus alpinus*\) of Nauyuk Lake, Northwest Territories, 1974-1988](#). *Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci.* 815: v + 125 p.
- Haddon, M. 2001. *Modeling and quantitative methods in fisheries*. Chapman and Hall, Boca Raton, Florida. 405 p.
- Harwood, L.A. 2009. [Status of anadromous Arctic charr \(*Salvelinus alpinus*\) of the Hornaday River, Northwest Territories, as assessed through harvest-based sampling of the subsistence fishery, August-September 1990-2007](#). *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2890: viii + 33 p.
- Harwood, L.A., Sandstrom, S.J., Papst, M.H., and Melling, H. 2013. Kuujjua River Arctic char: monitoring stock trends using catches from an under-ice subsistence fishery, Victoria Island, Northwest Territories, Canada, 1991–2009. *Arctic* 66: 291–300.
- Harris, L.N., and Tallman, R.F. 2010. [Information to support the assessment of Arctic Char, *Salvelinus alpinus*, from the Isuituq River system, Nunavut](#). *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2010/063. vi + 37 p.
- Harris, L.N., Moore, J.-S., Bajno, R., and Tallman, R.F. 2016. Genetic Stock Structure of Anadromous Arctic Char in Canada's Central Arctic: Potential Implications for the Management of Canada's Largest Arctic Char Commercial Fishery. *North Am. J. Fish. Manag.* 36: 1473–1488.
- Harris, L.N., Malley, B.K., McDermid, C.G., Gallagher, C.P., Tallman, R.F., and Moore, J.-S. 2020. [Weir enumerations and capture-mark-recapture estimates of population size for Arctic Char \(*Salvelinus alpinus*\) from the Halokvik River, Nunavut](#). *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3199: vi + 24 p.
- Hilborn, R., and Walters, C.J. 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty*. Chapman and Hall, New York. 570 p.
- Huntington, H.P., and Fox, S. 2005. The changing Arctic: Indigenous perspectives. *In* *Arctic climate impact assessment, ACIA*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 61–98.

-
- Johnson, L. 1976. Ecology of arctic populations of lake trout, *Salvelinus namaycush*, Lake Whitefish, *Coregonus clupeaformis*, Arctic Char, *S. alpinus*, and associated species in unexploited lakes of the Canadian Northwest Territories. J. Fish. Res. Board Can. 33: 2459–88.
- Johnson, L. 1980. The Arctic Charr. In Charrs: salmonid fishes of the genus *Salvelinus*. Edited by E.K. Balon. W. Junk Publishers, The Hague. pp. 15–98.
- Johnson, L. 1989. The anadromous Arctic charr, *Salvelinus alpinus* of NauyukLake, N.W.T., Canada. Physiol. Ecol. Japan. 1(Suppl.): 201–228.
- Kristofferson, A.H. 2002. Identification of Arctic char stocks in the Cambridge Bay area, Nunavut Territory, and evidence of stock mixing during overwintering. Thesis (Ph.D.) University of Manitoba, Winnipeg, MB. 255 p.
- Kristofferson, A.H., and Berkes, F. 2005. Adaptive co-management of Arctic Char in Nunavut Territory. In Breaking ice: Renewable Resource and Ocean Management in the Canadian North. Edited by F. Berkes, R. Huebert, H. Fast, M. Manseau, and A. Diduck. University of Calgary Press, Calgary, AB. pp. 249–268.
- Kristofferson, A.H., and Carder, G.W. 1980. [Data from the commercial fishery for Arctic char *Salvelinus alpinus* \(Linnaeus\), in the Cambridge Bay area, Northwest Territories, 1971-78.](#) Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 184: v + 25
- Kristofferson, A.H., McGowan, D.K., and Carder, G.W. 1984. Management of the commercial fishery for anadromous Arctic charr in the Cambridge Bay area, West Territories, Canada. In: Biology of the Arctic Charr. Edited by L. Johnson and B.L. Burns. University of Manitoba Press, Winnipeg, MB. pp. 447–461.
- Kristofferson, A.H., McGowan, D.K., and Ward, W.J. 1986. [Fish weirs for the commercial harvest of searun Arctic charr in the Northwest Territories.](#) Can. Ind. Rep. Fish. Aquat. Sci. 174: iv + 31 p.
- McGowan, D.K. 1990. [Enumeration and biological data from the upstream migration of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* \(L.\), in the Cambridge Bay area, Northwest Territories, 1979-1983.](#) Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 811: iv + 27 p.
- McGowan, D.K., and G. Low. 1992. [Enumeration and biological data on Arctic charr from Freshwater Creek, Cambridge Bay area, Northwest Territories, 1982, 1988 and 1991.](#) Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 878: iv + 23 p.
- Moore, J.-S., Harris, L.N., Tallman, R.F., and Taylor, E.B. 2013. The interplay between dispersal and gene flow in anadromous Arctic char (*Salvelinus alpinus*): implications for potential for local adaptation. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70: 1327–1338.
- Moore, J.-S., Harris, L.N., and Tallman, R.F. 2014. [A review of anadromous Arctic char \(*Salvelinus alpinus*\) migratory behavior: implications for genetic population structure and fisheries management.](#) Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2014/3051: vi + 27 p.
- Moore, J.-S., Harris, L.N., Kessel, S., Bernatchez, L., Tallman, R.F., and Fisk, A.T. 2016. Preference for near-shore and estuarine habitats in anadromous Arctic char (*Salvelinus alpinus*) from the Canadian high Arctic (Victoria Island, NU) revealed by acoustic telemetry. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 73(9): 1434–1445.
- Moore, J.-S., Harris, L.N., Le Luyer, J., Sutherland, B.J.G., Rougemont, Q., Tallman, R.F., Fisk, A.T., and Bernatchez, L. 2017. Genomics and telemetry suggest a role for migration harshness in determining overwintering habitat choice, but not gene flow, in anadromous Arctic Char. Mol. Ecol. 26: 6784–6800.

-
- Morgan, J. 2008. Integrating Reproductive Biology into Scientific Advice for Fisheries Management. *J. NW Atlantic Fish. Sci.* 41: 37–51.
- MPO. 2006. [Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution](#). Secr. Can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/023.
- Nuttall, M., Berkes, F., Forbes, B., Kofinas, G., Vlassova, T., and Wenzel, G. 2005. Hunting, herding, fishing, and gathering: indigenous peoples and renewable resource in the Arctic.. *In Arctic Climate Impact Assessment*. Edited by C. Symon, L. Arris, and B. Heal. Cambridge University Press, Cambridge, UK. pp. 649–690.
- Priest, H., and Usher, P.J. 2004. Nunavut wildlife harvest study. Nunavut Wildlife Management Board, Iqaluit, Nunavut, Canada. 822 p.
- Policansky, D. 1993. Fishing as a cause of evolution in fishes. *In The Exploitation of Evolving Resources*. Edited by T.K. Stokes, J.M. McGlade, and R. Law. Springer-Verlag, Berlin, Germany. pp. 2–18.
- Quinn, T.J., and Deriso, R.B. 1999. Quantitative fish dynamics. Oxford University Press, New York, NY. 560 p.
- Reist, J.D., Power, M., and Dempson, J.B. 2013. Arctic charr (*Salvelinus alpinus*): a case study of the importance of understanding biodiversity and taxonomic issues in northern fishes. *Biodiversity* 14(1): 45–56.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fisheries Research Board of Canada Bulletin* 191. 382 p.
- Roux, M.J., Tallman, R.F., and Lewis, C.W. 2011. Small-scale Arctic charr *Salvelinus alpinus* fisheries in Canada's Nunavut: management challenges and options. *J. Fish Biol.* 79(6): 1625–1647.
- Scott, W.B., and Crossman, E.J. 1998. Freshwater fishes of Canada. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 184: 966 p.
- Silliman, R.P., and Gutsell, J.S. 1958. Experimental exploitation of fish populations. *U.S. Fish Wildlife Serv. Fishery Bull.* 58: 215–252.
- Trippel, E.A. 1999. Estimation of stock reproductive potential: history and challenges for Canadian Atlantic gadoid stock assessments. *J. North. Atlant. Fish. Sci.* 25: 61–81.
- Walters, C.J., and Martell, S.J.D. 2004. *Fisheries Ecology and Management*, Princeton University Press, Princeton, NJ. 448 p.
- Walters, C.J., Steer, G., and Spangler, G.R. 1980. Responses of Lake Trout (*Salvelinus namaycush*) to harvesting, stocking, and lamprey reduction. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37(11): 2133–2145.
- Zeller, D., Booth, S., Pakhomov, E., Swartz, W., and Pauly, D. 2011. Arctic fisheries catches in Russia, USA, and Canada: baselines for neglected ecosystems. *Polar Biol.* 34: 955–973.
- Zhu, X., Day, A.C., Carmichael, T.J., and Tallman, R.F. 2014a. [Temporal variation in a population biomass index for Cambridge Bay Arctic Char, *Salvelinus alpinus* \(L.\), in relation to large-scale climate changes](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/095. v + 28 p.
- Zhu, X., Day, A.C., Carmichael, T.J., and Tallman, R.F. 2014b. [Hierarchical Bayesian modeling for Cambridge Bay Arctic Char, *Salvelinus alpinus* \(L.\), incorporated with precautionary reference points](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/096. v + 35 p.
-

Zhu, X., Harris, L., Cahill, C., Tallman, R.F. 2021. Évaluation de la dynamique de la population d' omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) des rivières Halokvik et Jayko, Cambridge Bay, Nunavut, Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc de rech. 2021/016. iv + 35 p.

ANNEXE 1. QUOTAS ET PRISES

Tableau A1.1. Quotas et prises (kg; poids brut) historiques de la pêche commerciale de l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) de la baie Cambridge dans les rivières Jayko et Halokvik. AQ = aucun quota, NP = non pêché.

Année	Halokvik		Jayko		Source ^a
	Quota (kg)	Prises (kg)	Quota (kg)	Prises (kg)	
1967	45 000 ^b	NP	AQ	NP	Kristofferson et Carder 1980
1968	45 000 ^b	2 614	AQ	NP	Kristofferson et Carder 1980
1969	45 000 ^b	25 855	AQ	NP	Kristofferson et Carder 1980
1970	45 000 ^b	26 203	AQ	NP	Kristofferson et Carder 1980
1971	45 000 ^b	10 433	AQ	NP	Kristofferson et Carder 1980
1972	9 100	6 477	AQ	NP	Kristofferson et Carder 1980
1973	9 100	1 918	AQ	NP	Kristofferson et Carder 1980
1974	Fermé	NP	AQ	NP	Kristofferson et Carder 1980
1975	Fermé	NP	6 800	8 231	Kristofferson et Carder 1980
1976	9 100	2 780	6 800	9 437	Kristofferson et Carder 1980
1977	4 500	4 624	6 800	7 563	Kristofferson et Carder 1980
1978	4 500	5 734	11 340	13 442	Kristofferson et Carder 1980
1979	6 800	7 316	13 600	12 260	Carder 1981
1980	6 800	7 481	13 600	14 501	Carder 1981
1981	6 800	7 009	13 600	13 320	Carder 1983
1982	6 800	6 848	13 600	5 711	Carder 1983
1983	6 800	6 825	13 600	12 966	Carder et Low 1985
1984	6 800	7 306	13 600	13 515	Carder et Low 1985
1985	6 800	6 448	13 600	11 584	Carder 1988
1986	6 800	6 830	13 600	12 076	Carder 1988
1987	6 800	6 875	13 600	13 686	Carder et Stewart 1989
1988	6 800	6 808	13 600	11 820	Carder et Stewart 1989
1989	6 800	6 857	13 600	12 866	Carder 1991
1990	6 800	6 971	13 600	12 865	Carder 1991
1991	6 800	6 354	15 600	2 226	Carder 1993
1992	6 800	6 872	15 600	NP	Carder 1993
1993	6 800	5 939	15 600	15 411	Carder 1995
1994	5 000	3 859	17 000	16 287	Carder 1995
1995	5 000	5 336	17 000	15 695	SIGPC
1996	5 000	4 909	17 000	16 914	SIGPC
1997	5 000	4 995	17 000	10 585	Day et de March 2004
1998	5 000	5 143	17 000	17 070	Day et de March 2004
1999	5 000	5 120	17 000	17 094	Day et de March 2004
2000	5 000	5 205	17 000	17 312	Day et de March 2004
2001	5 000	5 426	17 000	16 349	SIGPC
2002	5 000	4 968	17 000	17 434	SIGPC

Année	Halokvik		Jayko		Source ^a
	Quota (kg)	Prises (kg)	Quota (kg)	Prises (kg)	
2003	6 800	5 718	13 600	17 215	SIGPC
2004	6 800	6 914	13 600	7 573	SIGPC
2005	6 800	6 617	13 600	2 613	SIGPC
2006	5 000	7 603	17 000	12 781	SIGPC
2007	5 000	6 786	17 000	8 633	SIGPC
2008	5 000	7 587	17 000	14 327	SIGPC
2009	5 000	5 219	17 000	6 514	SIGPC
2010	5 000	3 317	17 000	NP	SIGPC
2011	5 000	1 124	17 000	NP	SIGPC
2012	5 000	4 920	17 000	15 231	SIGPC
2013	5 000	4 768	17 000	15 195	SIGPC
2014	5 000	4 160	17 000	9 851	SIGPC
2015	5 000	5 010	17 000	14 893	SIGPC

^a Les données sur les prises et les quotas de 1960 à 1994 ont été compilées à partir des différents rapports de données. Les données sur les prises et le quota de 1995 à 2009 (à l'exception des années 1997 à 2000) proviennent du Système d'information sur la gestion des pêches et des captures (SIGPC); un facteur de 1,25 (avant 2005) ou de 1,2 (à partir de 2005) a été utilisé pour la conversion du poids brut au poids apprêté.

^b Quota de la zone de la baie de Wellington.

ANNEXE 2. PRISES PAR UNITÉ D'EFFORT

Tableau A2.1. Moyenne des captures par unité d'effort (CPUE) et nombre total d'heures de pêche de l'omble chevalier échantillonné dans le cadre de la pêche commerciale (usine) pour les rivières Jayko et Halokvik. Les CPUE commerciales correspondent au nombre d'ombles chevaliers pris par 24 heures de pêche à la fascine.

Année	Jayko		Halokvik	
	CPUE moyennes (fourchette)	Nombre total d'heures de pêche	CPUE moyennes (fourchette)	Nombre total d'heures de pêche
2012	336,20 (111,60–1236,00)	246,3	150,10 (58,97–320,70)	227,00
2013	789,20 (137,70–2382,00)	158	162,20 (25,71–333,60)	189,20
2014	311,50 (1,85–769,50)	301,7	462,3 (411,00–533,00)	59,00
2015	552,70 (283,80–800,50)	116,5	186,20 (3,33–405,50)	186,60
2016	722,5 (148,50–2477,00)	208	249,60 (53,14–472,00)	160,50
Moyenne	533,30 (137,69–1533,00)	206,1	215,50 (110,23–412,96)	164,46

Tableau A2.2. Moyenne des captures par unité d'effort (CPUE) et nombre total d'heures de pêche selon l'année pour l'omble chevalier échantillonné dans le cadre de relevés de recherche indépendants de la pêche dans les rivières Jayko et Halokvik. Les CPUE indépendantes de la pêche sont exprimées en nombre d'ombles chevaliers débarqués par 150 pieds de filet maillant à panneaux multiples tendu par 24 heures de pêche. S. O. en 2013 pour la rivière Jayko parce qu'un blizzard a empêché l'accès au site. S. O. en 2010 pour la rivière Halokvik parce que l'échantillonnage n'a débuté qu'en 2011.

Année	Jayko		Halokvik	
	CPUE moyennes (fourchette)	Nombre total d'heures de pêche	CPUE moyennes (fourchette)	Nombre total d'heures de pêche
2010	69,86 (46,50–117,40)	74,53	S. O.	S. O.
2011	22,47 (12,71–34,80)	223,08	19,39 (4,24–38,28)	204,18
2012	11,29 (0,00–23,31)	286,42	8,86 (0,00–26,75)	302,83
2013	S. O.	S. O.	9,42 (0,00–26,00)	449,08
2014	49,63 (33,94–68,31)	112,17	18,37 (0,99–65,04)	310,92
2015	21,85 (11,59–35,63)	270,95	25,93 (9,44–65,65)	241,27
Moyenne	26,5 (20,94–55,71)	193,43	16,62 (2,93–44,34)	301,66

ANNEXE 3. ESTIMATIONS SELON LA MÉTHODE DE ROBSON-CHAPMAN

Tableau A3.1. Estimations, selon la méthode de Robson-Chapman, de la mortalité instantanée (Z), de la mortalité annuelle (A) et de la survie annuelle (S) de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik provenant de la pêche commerciale. Les données ont été calculées pour toutes les années pour lesquelles il y avait des données disponibles. S. O. désigne les années pour lesquelles les données disponibles étaient insuffisantes pour effectuer ces analyses.

Année	Jayko			Halokvik		
	Z	A	S	Z	A	S
1972	S. O.	S. O.	S. O.	0,72	0,51	0,49
1976	0,35	0,29	0,71	0,44	0,36	0,64
1977	S. O.	S. O.	S. O.	0,85	0,57	0,43
1978	0,37	0,31	0,69	0,66	0,48	0,52
1979	0,42	0,34	0,66	0,81	0,55	0,45
1980	0,46	0,37	0,63	0,58	0,44	0,56
1981	0,34	0,29	0,71	0,58	0,44	0,56
1982	0,50	0,39	0,61	0,57	0,43	0,57
1983	0,40	0,33	0,67	0,66	0,48	0,52
1984	0,61	0,46	0,54	0,74	0,52	0,48
1985	0,65	0,48	0,52	0,65	0,48	0,52
1986	0,84	0,57	0,43	0,71	0,51	0,49
1987	0,75	0,53	0,47	0,69	0,50	0,50
1988	0,49	0,39	0,61	0,41	0,33	0,67
1989	0,35	0,29	0,71	0,50	0,39	0,61
1991	0,79	0,54	0,46	0,57	0,43	0,57
1992	S. O.	S. O.	S. O.	0,54	0,42	0,58
1993	0,45	0,36	0,64	0,43	0,35	0,65
1994	0,27	0,24	0,76	0,53	0,41	0,59
1995	0,30	0,26	0,74	0,88	0,58	0,42
1996	0,32	0,27	0,73	0,60	0,45	0,55
1997	0,55	0,42	0,58	0,93	0,61	0,39
1998	0,31	0,26	0,74	1,26	0,72	0,28
1999	0,56	0,43	0,57	1,03	0,64	0,36
2000	0,32	0,27	0,73	0,65	0,48	0,52
2001	0,39	0,32	0,68	0,38	0,32	0,68
2003	0,36	0,31	0,69	0,40	0,33	0,67
2004	0,34	0,29	0,71	0,53	0,41	0,59
2005	S. O.	S. O.	S. O.	0,66	0,48	0,52
2007	0,53	0,41	0,59	1,01	0,64	0,36

Année	Jayko			Halokvik		
	Z	A	S	Z	A	S
2008	0,59	0,44	0,56	0,82	0,56	0,44
2009	0,58	0,44	0,56	0,70	0,50	0,50
2010	S. O.	S. O.	S. O.	0,44	0,36	0,64
2011	S. O.	S. O.	S. O.	0,59	0,44	0,56
2012	0,41	0,34	0,66	0,46	0,37	0,63
2013	0,34	0,29	0,71	0,23	0,21	0,79
2014	0,32	0,28	0,72	0,33	0,28	0,72
Moyenne	0,46	0,36	0,64	0,64	0,46	0,54

Tableau A3.2. Estimations, selon la méthode de Robson-Chapman, de la mortalité instantanée (Z), de la mortalité annuelle (A) et de la survie annuelle (S) de l'omble chevalier des rivières Jayko et Halokvik, provenant de relevés de recherche indépendants de la pêche. S. O. en 2013 pour la rivière Jayko parce qu'un blizzard a empêché l'accès au site. S. O. en 2010 pour la rivière Halokvik parce que l'échantillonnage n'a débuté qu'en 2011.

Année	Jayko			Halokvik		
	Z	S	A	Z	S	A
2010	0,17	0,84	0,16	S. O.	S. O.	S. O.
2011	0,23	0,80	0,20	0,41	0,66	0,34
2012	0,17	0,84	0,16	0,23	0,79	0,21
2013	S. O.	S. O.	S. O.	0,27	0,76	0,24
2014	0,19	0,83	0,17	0,26	0,77	0,23
2015	0,18	0,83	0,17	0,67	0,50	0,50
Moyenne	0,19	0,83	0,18	0,37	0,70	0,30