



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Document de recherche 2026/053

Région de l'Arctique

Abondance de la population et caractéristiques biologiques du Dolly Varden (*Salvelinus malma*) de la rivière Rat dans le cadre d'un programme de marquage- recapture : 2015 à 2022

Colin P. Gallagher¹, Ryan McLeod² et Kimberly L. Howland¹

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

² Aurora Research Institute
Centre de recherche de l'Arctique de l'Ouest
191, chemin Mackenzie
C.P. 1450
Inuvik (T.N.-O.) X0E 0T0

Avant-propos

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

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien des avis scientifiques
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

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



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2026

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

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-662-85370-1 N° cat. Fs70-5/2026-053F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Gallagher, C.P., McLeod, R. et Howland, K.L. 2026. Abondance de la population et caractéristiques biologiques du Dolly Varden (*Salvelinus malma*) de la rivière Rat dans le cadre d'un programme de marquage-recapture : 2015 à 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2026/053. iv + 32 p.

Also available in English :

Gallagher, C.P., McLeod, R., and Howland, K.L. 2026. Population Abundance and Biological Characteristics of Dolly Varden (*Salvelinus malma*) from the Rat River Collected from a Mark-recapture Program: 2015–2022. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2026/053. iv + 29 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
INTRODUCTION	1
MÉTHODES.....	3
CAPTURE ET RECAPTURE DE POISSONS DANS L'AIRE DE FRAIE ET D'HIVERNAGE..	3
RECAPTURE DE POISSONS MARQUÉS DANS LE CADRE DES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DES PRISES	6
ABONDANCE DE LA POPULATION	7
PRISES PAR UNITÉ D'EFFORT	8
DONNÉES BIOLOGIQUES.....	8
Longueur	8
Croissance annuelle.....	8
Fréquence de fraie annuelle	9
Proportion des catégories d'état reproducteur	9
RÉSULTATS ET DISCUSSION	9
PÊCHE À LA SENNE.....	9
ABONDANCE DE LA POPULATION	13
LONGUEUR.....	18
CROISSANCE	20
FRAIE AU COURS D'ANNÉES CONSÉCUTIVES ET FRAIE UNE ANNÉE SUR DEUX, ET PROPORTION DE NON REPRODUCTEURS ET DE REPRODUCTEURS	23
SOMMAIRE	25
CONCLUSION	26
REMERCIEMENTS	27
RÉFÉRENCES CITÉES	27
ANNEXE. TABLEAUX ET FIGURES	29

RÉSUMÉ

Un programme à long terme indépendant de la pêche est utilisé pour suivre et évaluer la population de Dolly Varden (*Salvelinus malma*) anadromes de la rivière Rat, dans les Territoires du Nord-Ouest, au Canada. Les données recueillies dans le cadre d'un programme de pêche à la senne et de marquage-recapture (2015 à 2022) réalisé dans les tronçons supérieurs du bassin versant de cette rivière (site du ruisseau Fish où les poissons frayent et hivernent) ont été analysées et comparées aux séries chronologiques disponibles décrivant la variabilité à plus long terme et fournissant des indications de changements dans la population. La pêche à la senne a été effectuée à l'automne, période où les poissons anadromes affichent la coloration vive caractéristique des individus reproducteurs, qui varie considérablement selon le sexe, ou la coloration des individus non reproducteurs, tels que les juvéniles sexuellement immatures ou les adultes au repos. Les estimations démographiques effectuées à l'aide d'un modèle de Petersen (relevé d'une seule année), fondées sur des recaptures provenant de deux sources indépendantes (c.-à-d. 1] le Programme de surveillance des prises de la rivière Rat, qui dépend de la pêche, et 2] la pêche à la senne), indiquent un pic d'environ 30 000 poissons, mais celui-ci est suivi d'un déclin abrupt ramenant l'effectif à moins de 7 500 poissons pour la période de 2019 à 2022. Les données sur les prises par unité d'effort provenant de la pêche à la senne présentaient une corrélation positive modérée avec les estimations de l'abondance provenant des deux sources de recapture de poissons marqués : d'exceptionnellement élevées en 2017 (91,3 poissons capturés par coup de senne), elles sont devenues considérablement faibles en 2022 (10,8 poissons capturés par coup de senne). La longueur à la fourche moyenne de l'échantillon total de poissons pêchés à la senne a augmenté entre 2015 (moyenne = 487 mm) et 2019 (moyenne = 537 mm), alors que les distributions des fréquences des longueurs des géniteurs et des génitrices avaient tendance à être constantes d'une année à l'autre, tandis que celles des individus non reproducteurs tendaient progressivement vers des tailles plus élevées. Par la suite, la taille moyenne a diminué (≤ 483 mm), et la majeure partie de l'échantillon était composée de juvéniles non reproducteurs de moins de 350 mm. Les mâles affichaient un taux de croissance plus élevé que les femelles. Les femelles qui frayaient une année sur deux présentaient un taux de croissance plus élevé que celles qui frayaient au cours d'années consécutives. La proportion de femelles frayant une année sur deux était presque égale à celle des femelles frayant au cours d'années consécutives, tandis que la grande majorité des mâles frayaient une année sur deux. La prévalence du comportement de fraie une année sur deux chez les femelles diminuait à mesure que la taille des poissons augmentait. Les génitrices avaient tendance à être le groupe biologique le plus fréquemment observé (environ 43 à 72 %; moyenne = 52 %), sauf en 2015 et en 2022, où les individus non reproducteurs étaient plus fréquents dans les prises (49 % et 66 %, respectivement). Les individus reproducteurs mâles (géniteurs) étaient relativement peu fréquents et représentaient généralement environ 15 % des prises. En 2022, la population de Dolly Varden anadromes de la rivière Rat semblait présenter une faible abondance après avoir pourtant connu une période de productivité relativement plus élevée entre 2013 et 2017 environ.

INTRODUCTION

Le suivi des populations de poissons fondé sur des approches annuelles standardisées indépendantes de la pêche est important pour l'élaboration d'une série chronologique de données visant à évaluer les changements dans les indicateurs de productivité des stocks afin d'éclairer les décisions de gestion. Les données indépendantes de la pêche recueillies pour le stock de Dolly Varden (*Salvelinus malma*) (dhik'ii; gwich'in) (iqalukpik; inuvialuktun) anadromes de la rivière Rat constituent une source précieuse d'information pour la prise de décisions en matière de cogestion afin d'assurer l'exploitation durable et la conservation de cette population d'importance culturelle pour les Gwich'in et les Inuvialuit des communautés du delta du Mackenzie dans les Territoires du Nord-Ouest (MPO *et al.* 2019).

Le stock de Dolly Varden de la rivière Rat est natif du ruisseau Fish, un affluent d'amont (qui traverse la frontière entre le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest) de la rivière Rat situé dans les monts Richardson, au sud-ouest du hameau d'Aklavik (figure 1). Les Dolly Varden de ce stock sont hautement philopatriques et génétiquement distincts des individus des autres populations; ils présentent un cycle biologique complexe (annexe 1) (Harris *et al.* 2015, Gallagher *et al.* 2018). Ils sont relativement peu longévifs (peu d'individus atteignent l'âge de 10 ans), et la migration est partielle, c'est-à-dire qu'une partie de la population demeure en eau douce toute sa vie (forme résidente fluviale; presque exclusivement des mâles), tandis que l'autre effectue des migrations saisonnières (forme anadrome; femelles et mâles, mais surtout des femelles) entre le ruisseau Fish et la mer de Beaufort pour se nourrir (Gallagher *et al.* 2019, Morrison *et al.* 2019). Les individus anadromes de la rivière Rat peuvent frayer au cours d'années consécutives ou une année sur deux, et peuvent sauter la migration océanique (c.-à-d. ne pas entreprendre la migration et rester dans le bassin versant du ruisseau Fish pendant l'été) une ou plusieurs fois au cours de leur vie (Gallagher *et al.* 2018). Bien que la fraie ait lieu principalement à l'automne, des données probantes solides indiquent qu'une partie de la population adulte fraye l'été (Gallagher *et al.* 2018). Bien que les mâles et les femelles aient une couleur argentée semblable pendant la migration, leur coloration vive et leur morphologie contrastent lorsqu'ils sont en état de frayer. Lors de la fraie, les mâles anadromes affichent des caractéristiques secondaires (p. ex., crochet mandibulaire, dents hypertrophiées) pour défendre leur territoire contre d'autres mâles qui cherchent à atteindre les femelles rassemblées près des nids de fraie, tandis que les mâles résidents tentent de frayer avec des femelles anadromes en adoptant une stratégie plus furtive pour réduire le risque d'interactions agressives avec des mâles anadromes.

Le stock d'individus anadromes fait l'objet d'une récolte de subsistance au moyen de filets maillants à mailles simples pendant la migration, soit en été lorsque les Dolly Varden se nourrissent le long de la côte du Yukon (c.-à-d. une pêche de stocks mélangés), soit entre la fin de l'été et l'automne lorsqu'ils migrent (montaison) dans le delta du Mackenzie ou dans le cours inférieur de la rivière Rat. Depuis les années 1980, les communautés gwich'in, les organismes de cogestion et Pêches et Océans Canada (MPO) travaillent à recueillir des renseignements pour assurer le suivi du stock, compte tenu des importantes diminutions de l'abondance de la population observées par les pêcheurs. Le désir de conserver le stock et de promouvoir des mesures de récolte durable pour assurer la pêche pour les générations futures a entraîné la création de programmes de collecte de données sur les pêches et d'un groupe de travail sur la cogestion (le Rat River Working Group, en 1995) qui utilise les résultats des programmes, en plus des connaissances autochtones, pour aider à orienter la prise de décisions. Le groupe de travail fournit des recommandations sur les niveaux de récolte (c.-à-d. volontaire), établit des règles sur les types d'engins et les pratiques exemplaires en matière de manipulation des

poissons, et formule des recommandations scientifiques visant les stocks dans la région visée par le règlement de la revendication des Gwich'in (Lea *et al.* 2021).

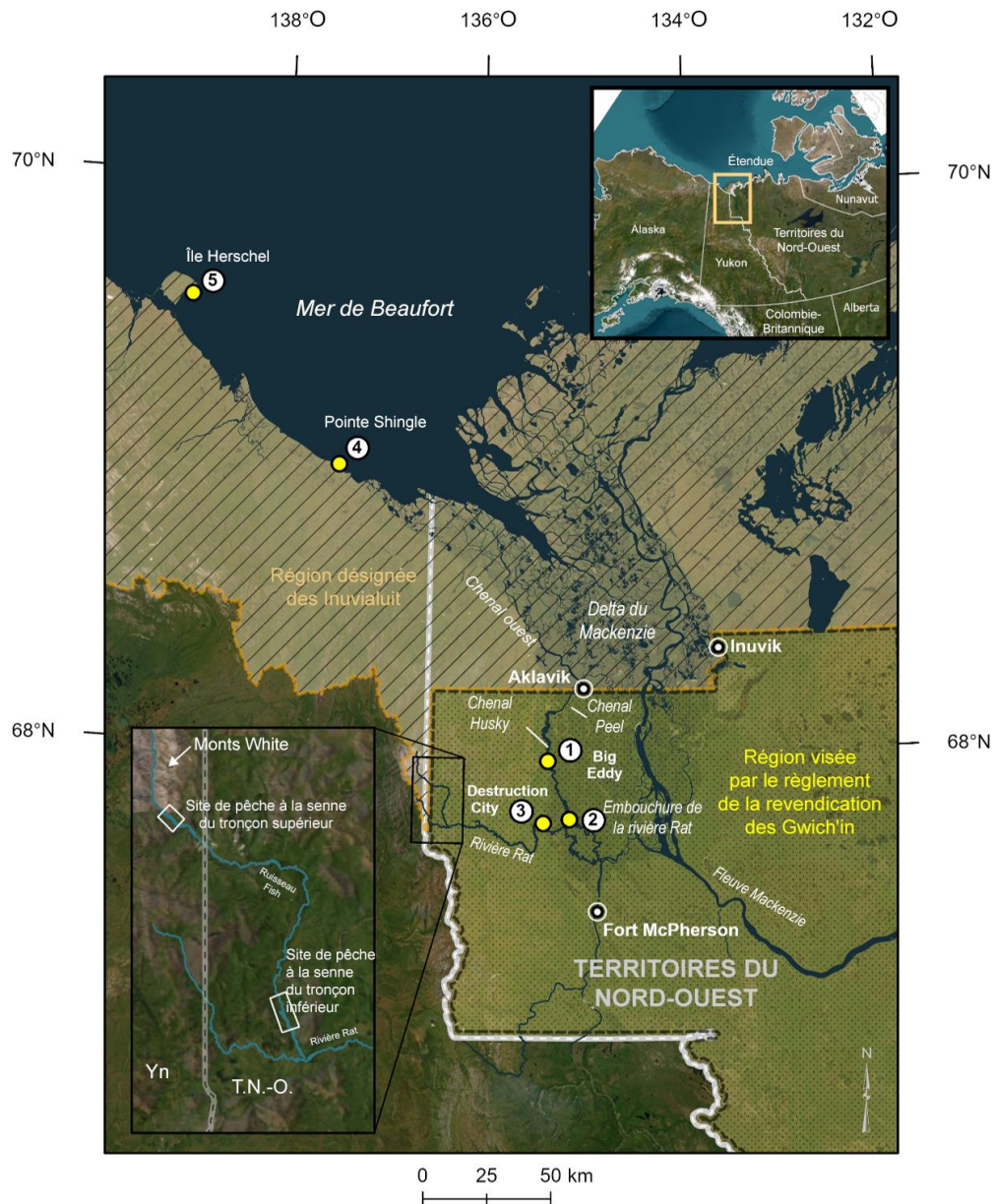


Figure 1. Sites de collecte de données dans la région désignée des Inuvialuit et la région visée par le règlement de la revendication des Gwich'in dans le cadre de l'étude de marquage-recapture de Dolly Varden anadromes du stock de la rivière Rat. L'encadré en bas à gauche est une image du ruisseau Fish, l'affluent de fraie et d'hivernage du stock de la rivière Rat; il montre l'emplacement des tronçons supérieur et inférieur où la pêche à la senne a été effectuée et où les poissons ont été marqués (à la fin septembre). Les poissons recapturés dans les pêches de subsistance (côtières ou intérieures) ont été déclarés au Comité de chasseurs et de trappeurs d'Aklavik, à l'Ehdiitat Renewable Resource Council d'Aklavik ou au programme de surveillance des pêches situé dans le delta du Mackenzie, à Big Eddy, dans le chenal Husky (1), dans la rivière Rat, à son embouchure (2) et à Destruction City (3) ainsi que sur la côte, à la pointe Shingle (4) et à l'île Herschel (5).

Un programme annuel de marquage-recapture indépendant de la pêche visant le stock de la rivière Rat a été mis en œuvre, principalement pour suivre les changements de l'abondance de la population au fil du temps. Créé en 1995, le programme a lieu à l'automne dans les eaux d'amont de la rivière Rat, dans un affluent appelé ruisseau Fish, où les Dolly Varden se rassemblent pour frayer. Les poissons sont capturés à l'aide d'une senne déployée dans des fosses peu profondes, avant d'être marqués, puis remis à l'eau. Le présent document présente les résultats du programme de pêche à la senne et de marquage-recapture entre 2015 et 2022 (veuillez noter que les données des années précédentes sont résumées dans Sandstrom *et al.* 2009 et dans Gallagher *et al.* 2020). Plus précisément, ce document présente :

- les estimations calculées de l'abondance de la population pour 2014-2019 et 2022 selon deux méthodes distinctes de recapture et comparées avec les estimations précédentes;
- la compilation des données sur les prises par unité d'effort et le résumé des caractéristiques biologiques de la population pour 2015-2020 et 2022 à partir d'un échantillonnage de poissons vivants effectué en septembre dans les lieux de fraie et d'hivernage du ruisseau Fish (longueur, sexe, maturité/état reproducteur et croissance), le tout en comparaison avec les données recueillies au cours des années précédentes.

Les données ont été examinées pour déterminer les tendances au fil du temps et comparées aux résultats des années précédentes afin de caractériser la variabilité à long terme et les indicateurs de changements dans la population qui éclairent l'état actuel du stock de Dolly Varden anadromes de la rivière Rat. Les résultats fournissent des renseignements permettant de caractériser les propriétés biologiques de la population et l'état du stock, ce qui aide les décideurs responsables de la cogestion à mettre en œuvre le Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP; MPO *et al.* 2019) pour le Dolly Varden.

MÉTHODES

CAPTURE ET RECAPTURE DE POISSONS DANS L'AIRE DE FRAIE ET D'HIVERNAGE

Entre 2015 et 2022 (sauf en 2021), la pêche à la senne a été effectuée chaque année dans l'aire de fraie et d'hivernage du Dolly Varden dans le ruisseau Fish à la fin septembre, afin de recueillir des données biologiques indépendantes de la pêche (échantillonnage de poissons vivants) et de fixer une étiquette en T codée sur un maximum de 500 Dolly Varden pour une étude de marquage-recapture visant à estimer l'abondance de la population. La senne et la technique utilisées pour capturer les poissons étaient conformes aux travaux précédents décrits dans Sandstrom *et al.* (2009), où la pêche à la senne a été effectuée dans des fosses situées dans le tronçon inférieur du ruisseau Fish (67,76582° N, 136,30533° O), près de la lisière d'un aubeis en aval jusqu'à un point tout juste en amont d'une zone de glissement rocheux située à environ trois kilomètres de son confluent avec la rivière Rat (figures 1 et 2).

Un hélicoptère a été utilisé pour transporter une équipe de quatre ou cinq personnes (tableau A1) et tout leur équipement vers l'aire de fraie et d'hivernage du ruisseau Fish à la fin septembre ou au début octobre. La base d'opérations se trouvait à Inuvik, dans les Territoires du Nord-Ouest, et les participants, habituellement d'Aklavik, ont rejoint l'équipe en route vers le site de marquage. Deux excursions d'une journée étaient habituellement prévues pour effectuer les travaux et marquer jusqu'à 500 poissons. Le premier jour, une reconnaissance visuelle par hélicoptère a été effectuée par le passager avant, qui avait de l'expérience dans ce genre de travaux, afin de repérer et d'évaluer la répartition spatiale des fosses abritant un nombre relativement élevé de poissons de grande taille, que l'on supposait être des Dolly Varden. L'ombre arctique (*Thymallus arcticus*) peut également occuper les mêmes fosses, si bien que

les années où les ombres arctiques de grande taille sont très répandus, il devient plus difficile de repérer et de cibler avec confiance les fosses qui contiennent principalement des Dolly Varden. L'hélicoptère volait à basse altitude près du sol, à une vitesse relativement faible, le long du ruisseau, la fenêtre du passager faisant face au cours d'eau. Le chef d'équipe décidait quelles fosses étaient les meilleures pour la pêche à la senne, compte tenu du temps restant dans la journée et de la distance entre les fosses offrant les meilleures probabilités de prise. Il arrivait qu'une équipe effectue immédiatement un second coup de senne dans la même fosse lorsqu'elle estimait qu'un nombre important de poissons avaient échappé à la première tentative. De plus, il était possible qu'une même fosse fasse l'objet d'une pêche à la senne de nouveau un autre jour de la même année. Les conditions météorologiques à Inuvik, dans le delta du Mackenzie et dans les monts Richardson ont été les facteurs les plus importants pour déterminer l'accès à un site et la durée de la pêche. Il est difficile de voler dans la région à la fin septembre, compte tenu du changement de saison, de l'automne à l'hiver, qui augmente les périodes de nuages bas, de brouillard, et parfois, de pluie verglaçante. La vitesse du courant, l'expérience de l'équipe et le temps de déplacement nécessaire par hélicoptère entre les groupes de fosses sont d'autres facteurs qui influent sur les travaux effectués sur le site. Parfois, la vitesse du courant était trop élevée pour permettre une pêche à la senne efficace; dans ces cas, il a été décidé d'attendre quelques jours pour que la température de l'air baisse et que la vitesse du courant diminue. Les conditions de quasi-gel ont réduit l'écoulement de l'eau dans le secteur, réduisant par le fait même le niveau et la vitesse des cours d'eau, ce qui facilitait le déploiement de la senne et améliorait la capturabilité.



Figure 2. Photo du tronçon inférieur du ruisseau Fish illustrant la zone de pêche à la senne. Photo prise vers le sud-est (face à l'aval) à travers une fenêtre d'hélicoptère (d'où le reflet visible dans le quadrant inférieur droit) le 5 octobre 2019. Le confluent du ruisseau Fish avec la rivière Rat, loin en arrière-plan, est à peine visible.

La seule exception a été 2021, année où la pêche à la senne dans l'aire de fraie n'a pas eu lieu après la reconnaissance visuelle par hélicoptère effectuée par des membres expérimentés de l'équipe (S. Lord et R. McLeod) le 30 septembre 2021, qui n'a révélé qu'un petit nombre (une douzaine) de poissons de grande taille dans la zone située entre le glissement rocheux et l'aufeis en amont. L'observation a été jugée extrêmement inhabituelle, et l'équipe a estimé que la quantité de poissons observée ne justifiait pas les efforts requis pour tenter de pêcher à la senne et de marquer des poissons. Un relevé visuel a été effectué dans le tronçon supérieur du ruisseau Fish (paragraphe suivant), et là aussi, très peu de poissons de grande taille ont été observés. Un autre vol de relevé a été effectué le 22 octobre 2021, depuis l'embouchure de la rivière Rat jusqu'au tronçon supérieur du ruisseau Fish, afin d'enregistrer une vidéo et d'évaluer s'il y avait des signes évidents d'affaissement ou d'activité de castors qui auraient empêché le passage des poissons, ce qui aurait pu expliquer pourquoi si peu d'individus de grande taille (présumés anadromes) ont été observés dans l'aire de fraie. Le 22 octobre, il y avait une certaine couverture de glace dans l'aire de fraie. Dans les zones d'eau libre, l'équipe a observé plus de poissons que le 30 septembre, mais trop peu pour tenter de les marquer. Quoi qu'il en soit, les conditions glaciales de la fin octobre auraient rendu impossible la pêche à la senne.

En plus de l'échantillonnage effectué dans le tronçon inférieur du ruisseau Fish, la pêche à la senne a également été menée dans le tronçon supérieur du ruisseau (67,90375° N, 136,51607° O) en 2015, en 2017-2019 et en 2022. L'échantillonnage du tronçon supérieur dépassait l'objectif principal consistant à maximiser le nombre d'étiquettes que l'on prévoyait déployer au cours d'une année donnée dans le tronçon inférieur, qui était plus densément occupé par la forme anadrome. Le principal objectif de l'échantillonnage du tronçon supérieur était de prélever des tissus et d'obtenir des données biologiques sur des Dolly Varden résidents afin de décrire cette forme au sein de la population de la rivière Rat. La visite du tronçon supérieur du ruisseau Fish était habituellement effectuée à la fin de la journée (journée consacrée au marquage et à l'échantillonnage dans le tronçon inférieur du ruisseau), souvent de façon précipitée, de sorte que les coups de senne étaient limités (tableau 1). Certaines années (c.-à-d. 2016, 2020), le manque de temps ou les mauvaises conditions météorologiques n'ont pas permis d'accéder au site supérieur. Il est à noter que l'échantillon de Dolly Varden résidents obtenu du site supérieur en septembre 2016 a été prélevé au moyen d'un appareil portatif de pêche à l'électricité par une équipe menant des activités non directement liées au programme de pêche à la senne (K. Maier, Office des ressources renouvelables des Gwich'in).

Pour capturer des Dolly Varden dans le cadre de l'étude de marquage, une senne a été utilisée pour balayer une série de fosses dans le cours d'eau où des poissons étaient rassemblés. La longueur à la fourche de chaque poisson capturé dans le filet a été mesurée et, dans chaque cas, l'espèce a été identifiée. La forme de chaque Dolly Varden a été déterminée visuellement. Pour chaque poisson anadrome, l'état reproducteur a été consigné (non reproducteur ou reproducteur), tout comme le sexe si le poisson était en état de frayer. Les individus non reproducteurs (aussi appelés « silvers » en anglais) sont soit des smolts immatures, soit des adultes au repos de couleur argentée dont le sexe ne peut généralement pas être déterminé avec certitude par un examen visuel externe. Chaque poisson anadrome a été examiné pour vérifier s'il portait une étiquette près de la base de la nageoire dorsale et, le cas échéant, le numéro et la couleur de l'étiquette ont été consignés. Si un Dolly Varden non marqué avait une longueur supérieure à 300 mm, une étiquette de plastique en T codée lui était apposée à la base de la nageoire dorsale avant sa remise à l'eau. Sur chacun des poissons, les blessures (cicatrices ou plaies récentes) causées par des prédateurs étaient également notées.

Tableau 1. Emplacement, dates, nombre de fosses pêchées à la senne et nombre de Dolly Varden anadromes de la rivière Rat capturés et marqués dans les tronçons inférieur et supérieur de l'aire de fraie et d'hivernage du ruisseau Fish, un affluent de la rivière Rat, entre 2015 et 2022. Le nombre total de juvéniles (pré-smolts) (juvéniles d'eau douce [JED], ≤ 230 mm) et d'individus de la forme résidente (Res) est inclus (le nombre de poissons résidents morts dans l'échantillon est indiqué entre parenthèses).

Emplacement	Année	Dates	Nombre de fosses pêchées à la senne	Nombre de poissons anadromes capturés	Nombre de poissons anadromes marqués	JED	Res
Tronçon inférieur	2022	30 sept., 6 et 7 oct.	32	324	297	65	14 (1)
Tronçon inférieur	2021	S.O.	-	-	-	-	-
Tronçon inférieur	2020	29 sept., 15 oct.	11	161	148	0	0
Tronçon inférieur	2019	26 sept., 5 oct.	20	545	493	26	0
Tronçon inférieur	2018	18 et 24 sept.	20	750	500	0	0
Tronçon inférieur	2017	27 et 28 sept.	7	639	480	0	0
Tronçon inférieur	2016	21 et 30 sept.	11	545	495	0	0
Tronçon inférieur	2015	1 et 2 oct.	13	541	496	18	2 (2)
Tronçon supérieur	2022	7 oct.	5	1	0	3	10 (10)
Tronçon supérieur	2021	S.O.	-	-	-	-	-
Tronçon supérieur	2020	S.O.	-	-	-	-	-
Tronçon supérieur	2019	Sept.26	1	3	3	8	26 (20)
Tronçon supérieur	2018	24 sept.	4	17	0	7	31 (24)
Tronçon supérieur	2017	28 sept.	1	19	19	12	39 (20)
Tronçon supérieur	2016	S.O.	-	-	-	-	20 (20)*
Tronçon supérieur	2015	2 oct.	1	1	0	12	30 (20)

* Pêche à l'électricité le 22 septembre 2016

RECAPTURE DE POISSONS MARQUÉS DANS LE CADRE DES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DES PRISES

Des Dolly Varden marqués de la rivière Rat ont été recapturés dans le cadre de programmes de surveillance des prises dépendants de la pêche le long de la côte de la mer de Beaufort pendant la période d'alimentation, ou à l'intérieur des terres, pendant la montaison vers le ruisseau Fish (figure 1). La pêche a généralement lieu de la mi-juillet au début août dans les sites côtiers (p. ex., à la pointe Shingle) et de la fin juillet au début septembre dans les sites intérieurs (figure 1). De plus, les pêcheurs qui pêchaient dans des endroits où il n'y avait pas de surveillants (p. ex., à Aklavik) ont déclaré directement les poissons marqués au Comité de chasseurs et de trappeurs d'Aklavik ou à l'Ehdiitat Renewable Resources Council. Bien que ces récupérations d'étiquettes aient été prises en considération, elles n'ont pas été utilisées dans les estimations de l'abondance de la population (c.-à-d. dans le calcul des individus marqués par rapport aux individus non marqués). Il convient de mentionner qu'aucune étiquette n'a été

signalée au Tetlit Renewable Resources Council de Fort McPherson entre 2015 et 2022. La grande majorité des poissons recapturés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat ont fait l'objet d'un échantillonnage exhaustif destiné à obtenir des renseignements biologiques, notamment la longueur, le sexe et la maturité.

Les surveillants des pêches qui recueillent des données biologiques à partir des Dolly Varden recapturés ont qualifié chacun des poissons de « mature » ou d'« immature », où « mature » désigne un individu qui frayera dans l'année en cours, et « immature », un juvénile immature ou un adulte au repos). Afin de standardiser l'état reproducteur entre les programmes de pêche à la senne et de surveillance des prises lors de l'examen de la fréquence de fraie annuelle, les individus « matures » et « reproducteurs » étaient considérés comme analogues, tout comme les individus « immatures » et « non reproducteurs ».

ABONDANCE DE LA POPULATION

Deux méthodes de recapture ont été utilisées pour produire des estimations distinctes de l'abondance de la population de Dolly Varden de la rivière Rat entre 2015 et 2022 :

1) Programme de surveillance des prises de la rivière Rat, et 2) programme de pêche à la senne et de marquage-recapture (remarque : les données sur la recapture provenant de la pêche à la senne de 2023 ont été utilisées pour estimer l'abondance en 2022). Avant 2007, seules les estimations fondées sur les recaptures déclarées par le programme de surveillance étaient disponibles. Depuis 2007, quand la pêche à la senne dans l'aire de fraie est devenue annuelle (plutôt que tous les trois ans), deux estimations étaient possibles (Gallagher *et al.* 2020). Le modèle de Petersen a été utilisé pour estimer l'abondance, en supposant que les poissons marqués au cours d'une année donnée seraient susceptibles d'être recapturés l'année suivante (c.-à-d. relevé d'une seule année).

La plupart des hypothèses du modèle de Petersen ont été appuyées. Cependant, des corrections ont été apportées pour tenir compte du recrutement annuel au sein de la population marquée et de la perte d'étiquettes (voir Sandstrom *et al.* 2009, Gallagher *et al.* 2011). Les deux méthodes de recapture supposaient que toutes les étiquettes étaient disponibles (à l'exception des poissons morts naturellement) et que tous les individus marqués et non marqués se mêlaient aléatoirement avant l'année suivante. Pour les recaptures dans le cadre de la pêche de subsistance, il était présumé que la plupart, voire la totalité, des poissons avec étiquette étaient susceptibles d'être recapturés étant donné que la surveillance était menée pendant la plus grande partie de la période de migration (environ six semaines; de la fin juillet au début septembre). Il était aussi supposé que le nombre de poissons marqués et non marqués capturés dans la pêche de subsistance était adéquatement consigné, puisque les surveillants formés avaient eu comme consigne d'inscrire ces renseignements dans les journaux de bord sur le terrain (Sandstrom *et al.* 2009). Pour les recaptures obtenues par pêche à la senne d'automne, contrairement aux recaptures dans la pêche de subsistance, il était supposé que la vaste majorité de la population était répartie dans une zone géographique relativement petite et que l'échantillonnage pouvait donc être mené sur une courte période (généralement quelques jours). L'estimation tirée de la pêche à la senne d'automne (menée après la période de pêche de subsistance) supposait que tous les poissons marqués recapturés dans la pêche de subsistance dans la rivière Rat avaient été consignés.

La modification Chapman de l'indice de Petersen a été utilisée pour estimer la taille de la population (N) :

$$N = \frac{(M + 1)(C + 1)}{(R + 1)} - 1$$

où M est le nombre d'individus marqués; C , le nombre total d'individus capturés pendant la tentative de capture de poissons marqués; R , le nombre d'individus marqués qui ont été recapturés. L'incertitude de N est déterminée par le calcul de la variance (Var) :

$$Var = \frac{(M + 1)(C + 1)(M - R)(C - R)}{(R + 1)^2(R + 2)} - 1$$

Seber (1982) recommande d'utiliser la distribution de Poisson pour calculer les intervalles de confiance à 95 % si $R/C < 0,1$ et $R/M < 0,1$; cette méthode est appliquée dans la présente étude. Pour calculer les intervalles, des coefficients ont été établis en fonction de la fréquence de R selon Seber (1982) et appliqués au produit de M et C pour déterminer les limites inférieure et supérieure. Pour contrôler la question du recrutement d'individus non marqués dans la composante de la population à l'étude (étant donné la croissance entre l'échantillon 1 et l'échantillon 2), la limite inférieure de la fourchette de tailles a été ajustée à la hausse au moyen de la relation de croissance établie à partir des recaptures afin d'exclure les poissons recapturés qui auraient été trop petits pour le marquage dans l'échantillon 1.

PRISES PAR UNITÉ D'EFFORT

Les prises par unité d'effort (PUE) de la pêche à la senne ont été calculées comme étant le nombre total de poissons capturés par tous les coups de senne effectués dans le tronçon inférieur du ruisseau Fish au cours d'une année donnée. Il n'a pas été possible de calculer les PUE de 2007, car le nombre de coups de senne n'a pas été consigné cette année-là.

DONNÉES BIOLOGIQUES

Longueur

Des distributions de la fréquence des longueurs ont été créées pour comparer les individus non reproducteurs, les génitrices et les géniteurs d'une année à l'autre. Des diagrammes en boîte ont été utilisés pour visualiser les résultats de 2015 à 2022 dans la plus longue série chronologique de données (qui s'étend jusqu'en 1995) afin de mieux visualiser les changements temporels dans les tendances entre les catégories d'état reproducteur et l'échantillon combiné total. Des statistiques sommaires sur la longueur (moyenne, médiane, minimale et maximale) ont été compilées pour les individus non reproducteurs, les génitrices, les géniteurs et le total combiné des échantillons. La longueur à la fourche, après transformation logarithmique en base 10, a été évaluée pour déterminer si la distribution était paramétrique ou non paramétrique, et un essai de Wilcoxon a été utilisé pour comparer statistiquement les paires de catégories d'état reproducteur (c.-à-d. individus non reproducteurs, génitrices et géniteurs). Un test Kruskal-Wallis a été utilisé pour cerner les différences significatives d'une année à l'autre dans une catégorie.

Croissance annuelle

Les données sur la longueur et l'état reproducteur recueillies dans le cadre des programmes de marquage et de surveillance des prises de la rivière Rat ont permis une analyse de la croissance des Dolly Varden de la rivière Rat. Des poissons marqués, en liberté pendant une période de 0,9 à un an, ont été recapturés et mesurés dans le cadre des deux programmes d'échantillonnage pour caractériser la croissance annuelle de chaque poisson et la fréquence de fraie annuelle.

Les observations pour lesquelles le sexe différait entre la capture et la recapture ($n = 1$) et celles où la longueur à la recapture était plus petite qu'au moment du marquage (seulement lorsque la différence était de plus de 5 cm; $n = 5$) ont été omises. Quatre cas présentaient une

différence de croissance annuelle d'au plus 5 cm et ont été interprétés comme une absence de croissance entre deux années consécutives. La croissance a été reportée sur un graphique en fonction de la longueur à la capture et ajustée au moyen d'une régression linéaire. La longueur à la capture a aussi été représentée en fonction de la longueur à la recapture pour illustrer le changement annuel de longueur des Dolly Varden. Une analyse de covariance (ANCOVA) a été utilisée pour déterminer les différences de croissance entre les sexes (toutes les années combinées, quel que soit l'état reproducteur d'une année à l'autre), où la longueur à la capture a servi de covariable. Les effets du changement annuel de l'état reproducteur (c.-à-d. individu reproducteur frayant une année sur deux ou individu reproducteur frayant au cours d'années consécutives) sur la croissance tant des femelles que des mâles ont été examinés. Le test de Levene et les vérifications de normalité ont été effectués pour s'assurer que les hypothèses des ANCOVA étaient corroborées.

Fréquence de fraie annuelle

Les Dolly Varden marqués ayant fait l'objet d'un échantillonnage aux fins de détermination du sexe et de la maturité à leur recapture l'année suivante par des surveillants des pêches ou dans le cadre de la pêche à la senne ont servi à compiler la fréquence de fraie chez les mâles et les femelles (remarque : les échantillons affichant des différences de longueur [longueur à la capture plus grande que la longueur à la recapture] ont été inclus en presumant la consignation adéquate de l'état reproducteur à la recapture). Les individus reproducteurs frayant au cours d'années consécutives étaient des poissons recapturés en état de fraie lors d'années consécutives (c.-à-d. soit en préparation pour la fraie au cours du mois suivant lorsqu'ils étaient recapturés par des surveillants des pêches, soit déjà en état de frayer lorsqu'ils étaient recapturés dans le cadre d'activités de pêche à la senne). Les individus reproducteurs frayant une année sur deux étaient des poissons observés en état de fraie la première année et consignés en tant qu'individus non reproducteurs l'année suivante. D'autres catégories de changement annuel de l'état reproducteur ont été compilées, notamment les poissons marqués qui étaient des individus non reproducteurs ou « immatures » la première année et qui ont été recapturés en tant qu'individus reproducteurs ou non reproducteurs. Lorsque des individus non reproducteurs étaient détectés au cours d'années consécutives, l'information sur le sexe ne pouvait provenir que des recaptures réalisées dans le cadre du programme de surveillance des prises (c.-à-d. lorsque le sexe était consigné durant l'échantillonnage exhaustif des poissons morts). Dans le cadre du programme de pêche à la senne (échantillonnage de poissons vivants), ces individus étaient plutôt classés dans la catégorie « sexe inconnu ».

Proportion des catégories d'état reproducteur

La proportion de géniteurs, de génitrices et d'individus non reproducteurs capturés pendant la pêche à la senne a été compilée d'une année à l'autre. De plus, le rapport entre les géniteurs et les génitrices et le pourcentage total des reproducteurs (sans égard au sexe) ont été calculés. Un diagramme à barres illustrant la contribution relative de chaque catégorie a été créé pour visualiser les changements dans la composition reproductrice de la population depuis le début de l'échantillonnage en 1995.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

PÊCHE À LA SENNE

De 2015 à 2019, les prises totales de Dolly Varden étaient de plus de 500, avec des prises plus importantes en 2017 (n = 639) et en 2018 (n = 750). Les années suivantes ont connu une baisse du nombre de poissons capturés (moins de 325 poissons; tableau 1). L'année

d'échantillonnage 2017 a été exceptionnelle, vu les PUE élevées (91,3) (c.-à-d. le nombre de poissons capturés pour le nombre de coups de senne effectués), ce qui contraste avec une tendance à la baisse des PUE de 2018 (37,5) à 2022 (10,8) (figure 3). La vitesse élevée du courant dans le ruisseau Fish a nui à l'efficacité de la pêche à la senne en 2016 et en 2020. Plus précisément, au cours de ces deux années, les travaux effectués le premier jour dans le site ont rapporté relativement peu de prises, et la pêche a été interrompue après moins de 10 coups de senne en raison des conditions trop difficiles. En 2016, la visite subséquente du site a eu lieu à la fin septembre alors que le niveau de l'eau était plus bas, ce qui a permis un plus grand nombre de prises ($n = 101$ le jour 1 comparativement à $n = 404$ le jour 2). En 2020, le retour au site n'a pu être effectué qu'à la mi-octobre, ce qui est considéré comme tardif. À cette période, de la glace s'était formée le long des berges du ruisseau Fish. Quand l'équipe déployait la senne, la glace se détachait et venait obstruer le filet, le rendant presque inutilisable. Après deux tentatives, l'équipe a interrompu les travaux et est retournée à la base (prises de Dolly Varden : $n = 142$ le jour 1 comparativement à $n = 19$ le jour 2). Il convient aussi de mentionner que, selon la reconnaissance visuelle aérienne des fosses effectuée le jour 1 en 2020, peut de poissons occupaient le site ce jour-là.

En raison du faible nombre de poissons marqués en 2020 ($n = 148$) et de l'absence d'activités de pêche à la senne et de marquage en 2021, aucune estimation de la population n'a pu être faite dans le cadre du programme de marquage pour ces deux années. Bien qu'un nombre relativement élevé de poissons marqués en 2020 aient été recapturés l'année suivante dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat ($n = 18$), le nombre considérablement plus petit de poissons marqués en 2020 par rapport aux autres années a réduit notre confiance dans l'utilisation de l'information pour produire une estimation de la population qui fournirait un avis fiable.

La taille des Dolly Varden anadromes prélevés en petit nombre lors de la pêche à la senne ciblant la forme résidente dans le tronçon supérieur du ruisseau Fish était semblable à celle des poissons anadromes observés dans le tronçon inférieur (tableau 2). Les poissons résidents étaient manifestement plus nombreux dans le tronçon supérieur, même si trois ont également été observés dans le site inférieur au cours de l'étude, ce qui correspond aux résultats présentés précédemment dans Gallagher *et al.* (2020).

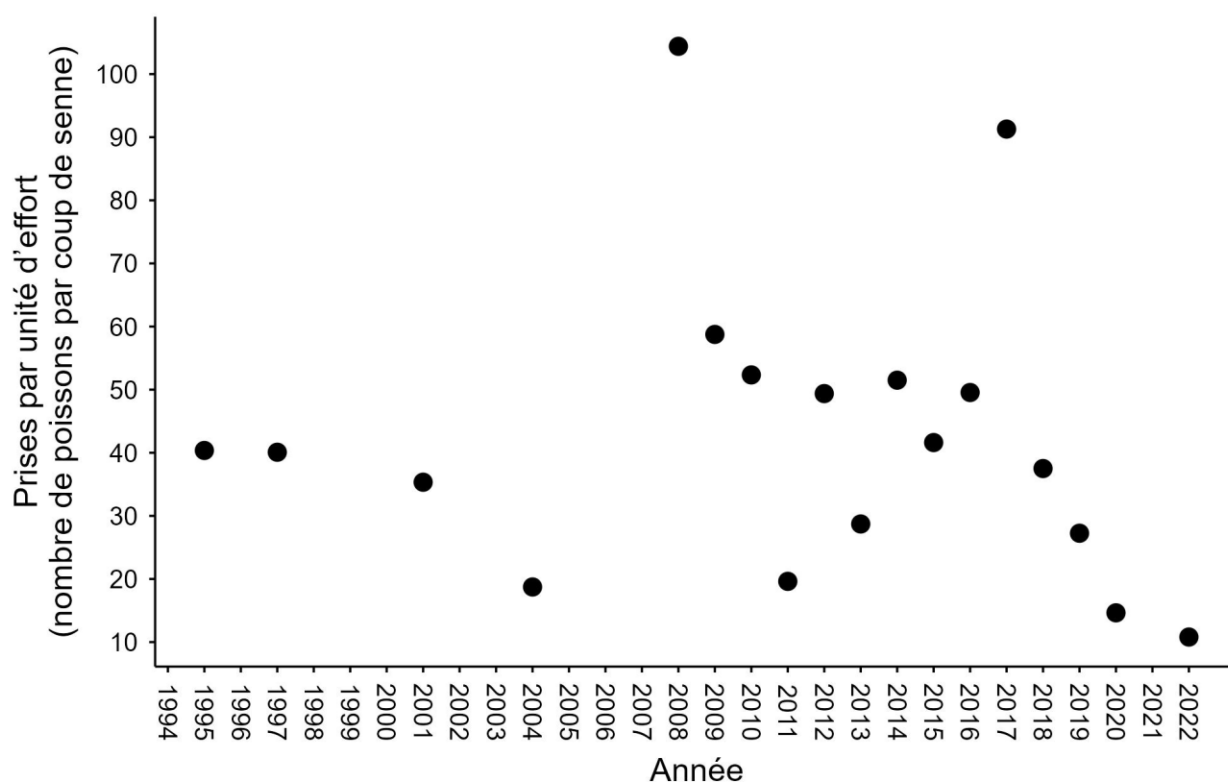


Figure 3. Prises par unité d'effort (nombre de poissons par coup de senne) de Dolly Varden anadromes dans le cadre de la pêche à la senne dans l'aire de fraie et d'hivernage (tronçon inférieur) du ruisseau Fish entre 1995 et 2022.

Tableau 2. Moyenne ($\pm$ écart-type), médiane, fourchette et taille de l'échantillon (n) de la longueur à la fourche (mm) des Dolly Varden anadromes de la rivière Rat identifiés comme individus non reproducteurs, géniteurs et génitrices capturés dans les tronçons inférieur (au-dessus de la ligne tiretée) et supérieur (au-dessous de la ligne tiretée) dans l'aire de fraie et d'hivernage du ruisseau Fish. Échantillonnage effectué à l'aide d'une senne entre la fin septembre et le début octobre, de 2015 à 2022.

Année	Individus non reproducteurs				Génitrices				Géniteurs				Total			
	Moyenne	Médiane	Fourchette	n	Moyenne	Médiane	Fourchette	n	Moyenne	Médiane	Fourchette	n	Moyenne	Médiane	Fourchette	n
2022	376 $\pm$ 75	356	216 à 684	214	499 $\pm$ 62	485	375 à 646	103	536 $\pm$ 40	518	497 à 594	7	419 $\pm$ 92	425	216 à 684	324
2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2020	373 $\pm$ 74	354	295 à 665	62	529 $\pm$ 54	536	350 à 616	70	612 $\pm$ 64	628	455 à 731	28	483 $\pm$ 112	504	295 à 731	160
2019	531 $\pm$ 86	540	306 à 700	115	534 $\pm$ 47	532	420 à 681	376	570 $\pm$ 68	556	430 à 705	53	537 $\pm$ 60	535	306 à 705	544
2018	504 $\pm$ 73	506	312 à 664	118	526 $\pm$ 55	525	388 à 715	543	595 $\pm$ 79	600	396 à 735	89	531 $\pm$ 66	529	312 à 735	750
2017	515 $\pm$ 74	512	314 à 755	187	523 $\pm$ 54	520	390 à 667	365	569 $\pm$ 77	560	448 à 715	86	527 $\pm$ 66	520	314 à 755	638
2016	484 $\pm$ 71	470	325 à 730	169	513 $\pm$ 51	510	340 à 720	287	575 $\pm$ 74	575	385 à 750	89	514 $\pm$ 69	510	325 à 750	545
2015	454 $\pm$ 84	460	290 à 655	265	511 $\pm$ 58	510	390 à 680	202	536 $\pm$ 90	540	340 à 720	74	487 $\pm$ 83	490	290 à 720	541
2022	201	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	201	—	—	1
2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2020	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2019	—	—	—	—	490	—	—	1	434 $\pm$ 83	434	375 à 492	2	452 $\pm$ 67	490	375 à 492	3
2018	—	—	—	—	509 $\pm$ 36	510	463 à 572	8	541 $\pm$ 56	546	440 à 614	9	526 $\pm$ 49	529	440 à 614	17
2017	—	—	—	—	444 $\pm$ 18	438	428 à 471	6	497 $\pm$ 67	492	370 à 615	13	481 $\pm$ 61	471	370 à 615	19
2015	—	—	—	—	—	—	—	—	465	—	—	1	465	—	—	1

* L'échantillonnage n'a pas eu lieu en 2021.

ABONDANCE DE LA POPULATION

Les estimations de l'abondance fondées sur les recaptures du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat étaient relativement élevées de 2014 à 2018 (de 14 500 à 30 000 environ) et ont diminué abruptement par la suite, s'établissant à environ 7 500 et 5 200 en 2019 et en 2022, respectivement (tableau 3; figure 4). Les intervalles de confiance étaient très larges pour les estimations élevées de 2014 à 2018, avec des valeurs supérieures de plus de 90 000 individus certaines années. De même, les estimations provenant de la pêche à la senne dans le ruisseau Fish indiquaient une tendance à la hausse de l'abondance de 2014 (environ 8 700) à 2017 (environ 28 900), qui a été suivie d'une valeur plus faible, mais relativement élevée en 2018 (environ 17 400), puis d'un déclin prononcé en 2019 (environ 5 300), qui ne différait pas beaucoup de l'estimation de 2022 (environ 6 300) (tableau 3; figure 4). La plupart des années, l'estimation tirée de la surveillance des prises était plus élevée, parfois considérablement, que celle tirée de la pêche à la senne au cours de la même année. Les estimations des deux méthodes de recapture avaient tendance à être similaires au cours des années où l'abondance était inférieure à 15 000 individus (sauf en 2017). Depuis 2007, une tendance à la hausse de l'abondance est observée, quelle que soit la méthode de recapture; cette tendance semble avoir atteint un sommet en 2017, où les valeurs dépassaient toutes les estimations antérieures depuis 1995, année de lancement du programme de marquage-recapture (figure 4).

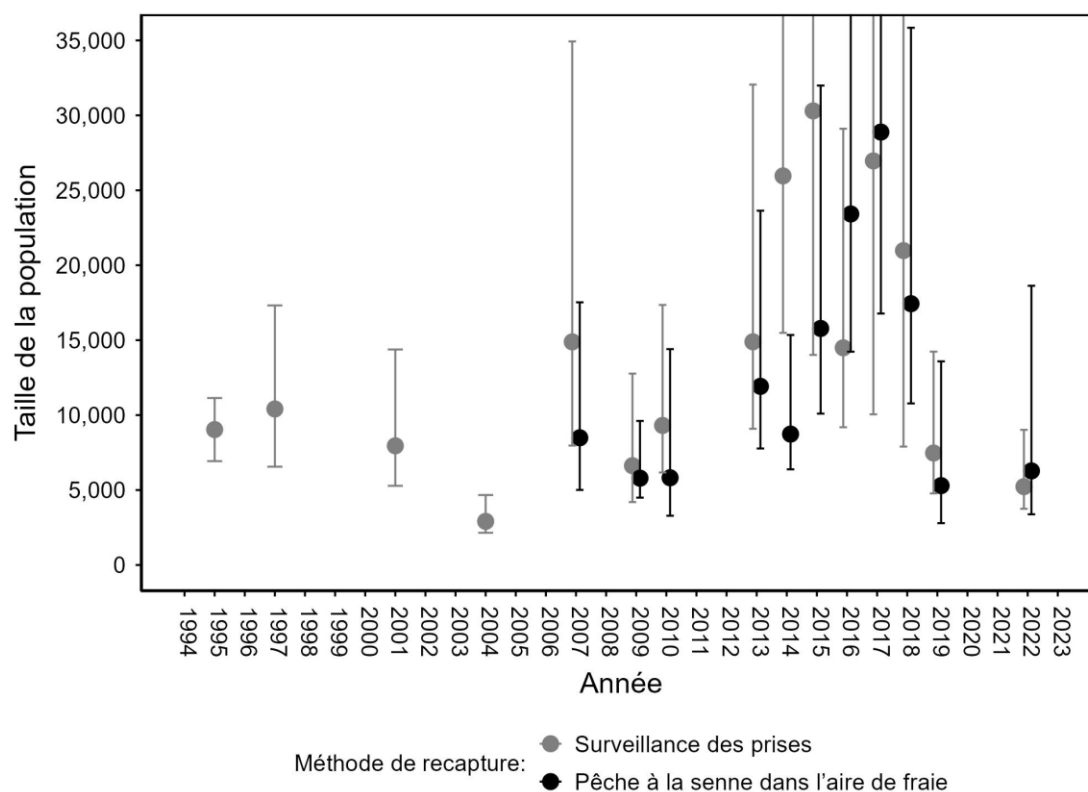


Figure 4. Estimations de l'abondance de la population de Dolly Varden anadromes de la rivière Rat entre 1995 et 2022. Étant donné les intervalles de confiance à 95 % très élevés de 2014 à 2018, l'axe des ordonnées (taille de la population) a été limité à 35 000 individus pour faciliter la visualisation de la tendance de l'abondance. Les cercles gris sont des estimations fondées sur les recaptures effectuées par les surveillants des pêches et les cercles noirs sont des estimations fondées sur les recaptures effectuées à la senne.

Tableau 3. Calculs du modèle de Petersen utilisés pour estimer l'abondance de la population et les intervalles de confiance à 95 % (distribution de Poisson) du Dolly Varden anadrome de la rivière Rat de 2014 à 2019 et en 2022, d'après les recaptures dans le cadre du programme de surveillance des prises (pêche de subsistance au filet maillant) et de la pêche à la senne dans l'aire de fraie et d'hivernage.

Paramètre	Programme de surveillance des prises							Programme de pêche à la senne						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2022	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2022
Longueur minimale à la fourche (mm) des Dolly Varden marqués inclus dans l'échantillon de recaptures	300	305	325	314	333	306	300	300	305	325	314	333	306	300
Longueur estimée (mm) du plus petit poisson marqué l'année suivante, arrondie au 5 mm le plus près	400	400	400	390	400	400	420	400	400	400	390	400	400	420
Année de recapture	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023
Prises totales > taille minimale examinée l'année de recapture (C*) [voir le tableau A2]	739	471	486	292	229	261	465	471	533	649	759	539	107	203
Nombre d'étiquettes observées pendant l'activité de recapture (R*)	12	6	14	4	4	15	23	23	14	11	11	13	8	7
Nombre d'étiquettes apposées [†]	499	496	495	499	500	496	297	499	496	495	499	500	496	297
Taux annuel de perte estimé d'étiquettes (%) ^{††}	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Poissons marqués déclarés l'année précédente qui ont été recapturés dans la pêche de subsistance ^{†††}	4	8	10	0	5	1	5	16	14	24	4	9	16	28
Nombre d'étiquettes disponibles pour la recapture (M*)	455	448	445	459	455	455	268	443	442	431	455	451	440	245
Estimation de l'abondance (N*)	25 960	30 296	14 492	26 960	20 975	7 471	5 227	8 733	15 781	23 421	28 884	17 433	5 295	6 278
Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 %	15 488	14 017	9 190	10,054	7 901	4 725	3 571	6 383	10 099	14 232	16 788	10 780	2 792	3 382

Paramètre	Programme de surveillance des prises							Programme de pêche à la senne						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2022	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2022
Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95 %	54 208	90 643	29 109	107 533	84 501	14 370	9 018	15 347	31 989	53 007	62 492	35 844	13 586	18 630
Pourcentage de la population marquée > taille minimale	1,9	1,6	3,4	1,9	2,4	6,6	5,7	5,7	3,1	2,1	1,7	2,9	9,4	4,7
Pourcentage de poissons marqués observés lors de l'activité de recapture (année suivante)	2,6	1,3	3,1	0,9	0,9	3,3	8,6	5,2	3,2	2,5	2,4	2,9	1,8	2,9

†Couleurs des étiquettes : 2014 = bleu; 2015 = orange, 2016 = jaune, 2017 = bleu, 2018 = orange, 2019 = jaune, 2020 = jaune, 2022 = jaune et bleu

†† Voir Sandstrom *et al.* 2009

††† Programme de surveillance des prises : les poissons marqués proviennent de la pointe Shingle ou d'ailleurs dans le delta du Mackenzie; programme de pêche à la senne : les poissons marqués proviennent de toutes les pêches de subsistance.

* Paramètre de l'équation de Petersen pour estimer l'abondance de la population

Les estimations de l'abondance de la population ont été positivement corrélées avec les PUE de la pêche à la senne (figure 5). La corrélation de Pearson entre les PUE et l'abondance des étiquettes déclarées dans le cadre du programme de surveillance des prises et du programme de pêche à la senne d'automne était de 0,54 et de 0,58, respectivement. Les PUE varient dans les séries chronologiques de données disponibles et semblent refléter la tendance temporelle de l'abondance de la population. Les PUE maximaux de 2017 correspondaient à une abondance élevée de la population, tandis que les faibles valeurs de 2004 et de 2022 étaient associées à une faible abondance. Il faut faire preuve de prudence au moment de traiter les données sur les PUE provenant de la pêche à la senne, comme dans le cas de la pêche au filet maillant et à d'autres engins de pêche, en tant qu'indicateurs de l'abondance, étant donné que les conditions des cours d'eau peuvent influencer sur la capturabilité. De plus, la composition et le niveau d'expérience de l'équipe de pêche à la senne peuvent varier d'une année à l'autre, et ainsi, avoir une incidence sur la façon dont la senne est déployée et dont les poissons sont rabattus dans le filet. Quoi qu'il en soit, les données accumulées au fil des années portent à croire que l'information sur les PUE issue de la pêche à la senne peut servir d'indicateur grossier utile de l'abondance relative du stock.

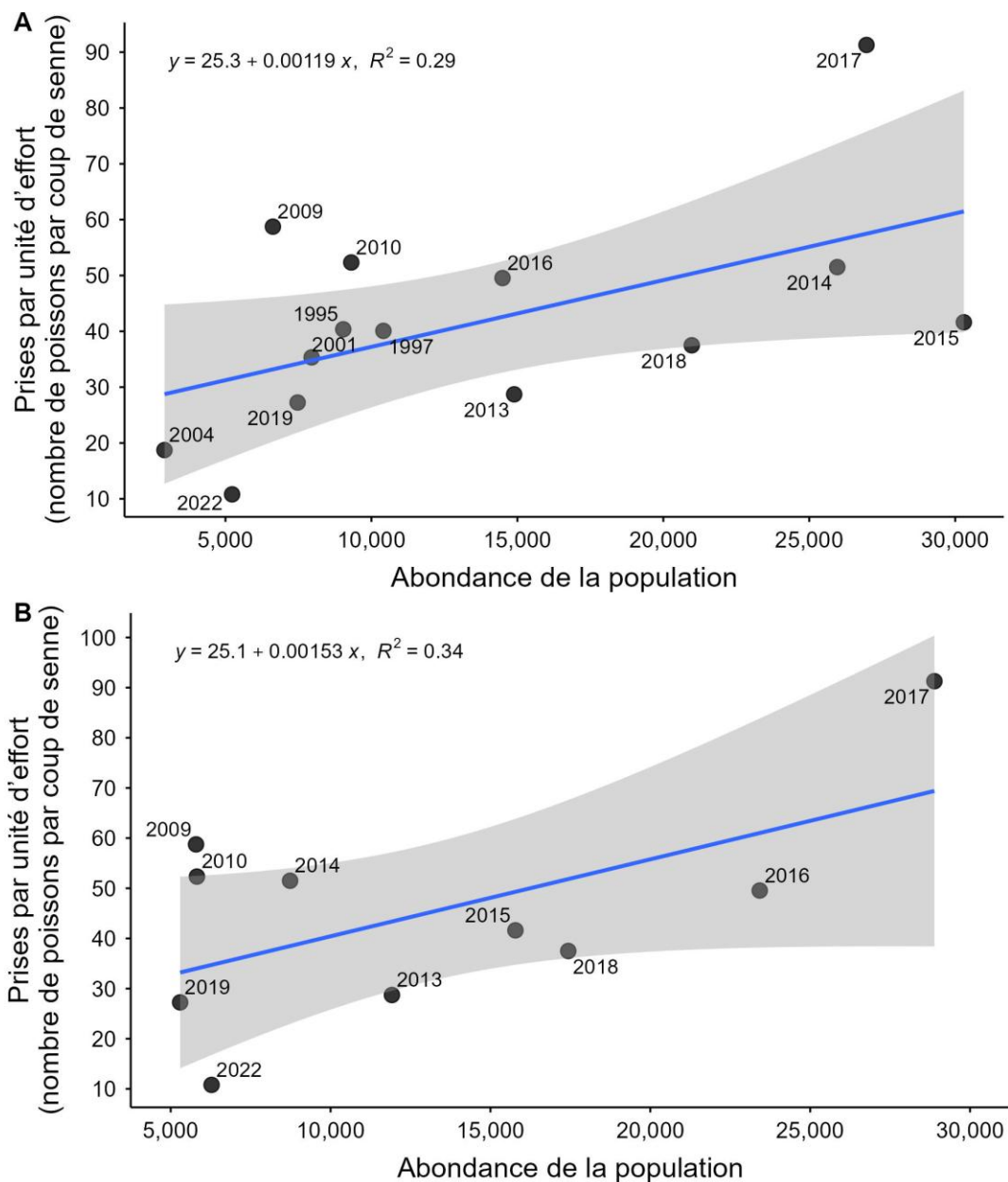


Figure 5. Régression linéaire entre les estimations des prises par unité d'effort issues de la pêche à la senne et les estimations de l'abondance de la populations issues du programme de marquage-recapture générées d'après les recaptures de Dolly Varden marqués, de 1995 à 2022, dans le cadre du : A) Programme de surveillance des prises de la rivière Rat; B) programme de pêche à la senne d'automne et de marquage. La ligne bleue est la régression linéaire ajustée en fonction des données et la zone grisée est l'intervalle de confiance à 95 %.

LONGUEUR

La longueur à la fourche des Dolly Varden anadromes échantillonnés dans le tronçon inférieur du ruisseau Fish entre 2015 et 2022 se situait entre 216 et 720 mm. Chaque année, la longueur moyenne des géniteurs (fourchette de moyennes = 536 à 612 mm) était supérieure à celle des génitrices (fourchette de moyennes = 499 à 534 mm) et des individus non reproducteurs (fourchette de moyennes = 376 à 504 mm) (tableau 3). Le plus petit mâle en état de frayer mesurait 340 mm, mais le groupe des géniteurs était surtout composé de mâles d'au moins 500 mm (figure 6). De même, des femelles en état de frayer mesurant moins de 400 mm ont été observées, mais la plupart des génitrices mesuraient entre 450 et 575 mm (figure 6). De 2015 à 2019, la distribution selon la taille des géniteurs et des génitrices était généralement constante, tandis que celle des individus non reproducteurs tendait graduellement vers des tailles plus élevées. Dans un cas, le changement a été remarquable d'une année à la suivante : la grande majorité des poissons non reproducteurs en 2020 étaient de petite taille (moins de 350 mm), tandis que les géniteurs étaient relativement grands comparativement aux autres années (figure 6). En 2022, la distribution selon la taille des individus non reproducteurs était bimodale, avec une proportion relativement élevée de poissons de moins de 350 mm (semblable à 2020) et un deuxième pic de 300 à 400 mm, tandis que la taille moyenne des géniteurs avait diminué (la taille de l'échantillon était cependant petite [$n = 7$] (figure 6). Des différences de taille statistiquement significatives ont été observées entre les individus non reproducteurs et les génitrices ($W = 666\ 654$, $p < 0,001$), entre les individus non reproducteurs et les géniteurs ($W = 102\ 316$, $p < 0,001$) ainsi qu'entre les génitrices et les géniteurs ($W = 280\ 830$, $p < 0,001$). La longueur à la fourche différait significativement d'une année à l'autre dans le cas des individus non reproducteurs ($X^2 = 389$, $df = 6$, $p < 0,001$), des génitrices ($X^2 = 60,3$, $df = 6$, $p < 0,001$) et des géniteurs ($X^2 = 30,2$, $df = 6$, $p < 0,001$).

Au moment d'examiner la taille de l'échantillon total combiné de Dolly Varden capturés au cours des années de pêche à la senne, nous observons une augmentation graduelle de la longueur moyenne entre 2014 et 2019, suivie d'un changement notable vers des tailles plus petites au cours des années suivantes (figure 7A). Une augmentation annuelle graduelle de la longueur moyenne suivie d'une diminution a également été observée de 2007 à 2014. Lors de l'examen des tendances temporelles entre les trois catégories d'état reproducteur, l'augmentation de la longueur moyenne à partir de 2014 et la tendance subséquente vers des tailles plus petites étaient très apparentes chez les individus non reproducteurs (figure 7B). Fait intéressant, la distribution selon la taille des génitrices est demeurée relativement stable toutes les années d'échantillonnage, tandis que celle des géniteurs variait davantage, particulièrement entre 2012 et 2020, période où la distribution selon la taille était plus vaste qu'au cours des années précédentes (figure 7B).

L'augmentation de la taille des Dolly Varden jusqu'en 2019, suivie d'une baisse notable, est conforme aux données sur la longueur des individus du stock prélevés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (Gallagher *et al.* 2026). Les tailles moyennes plus petites au cours des dernières années sont attribuables à un grand nombre de petits poissons immatures âgés de trois ou quatre ans (selon les données sur la longueur selon l'âge dans Gallagher *et al.* 2026) et indique possiblement un pic de recrutement des juvéniles au sein de la population suivant la baisse de l'abondance. La stabilité temporelle de la taille des génitrices dans la série chronologique disponible indique que les changements de l'abondance (c.-à-d. de la densité de la population) pourraient ne pas être un facteur important de la taille des femelles à maturité (voir Johnston et Post 2009). La plus grande variation de taille observée au fil du temps chez les individus non reproducteurs résulte probablement des changements de la proportion d'adultes au repos par rapport à celle de juvéniles immatures au sein de la population présente pendant la pêche à la senne. De fortes différences interannuelles dans les

taux de survie et de mortalité des adultes au repos et des juvéniles ainsi que dans la force des classes d'âge seront vraisemblablement exprimées dans la distribution selon la taille des petits individus non reproducteurs.

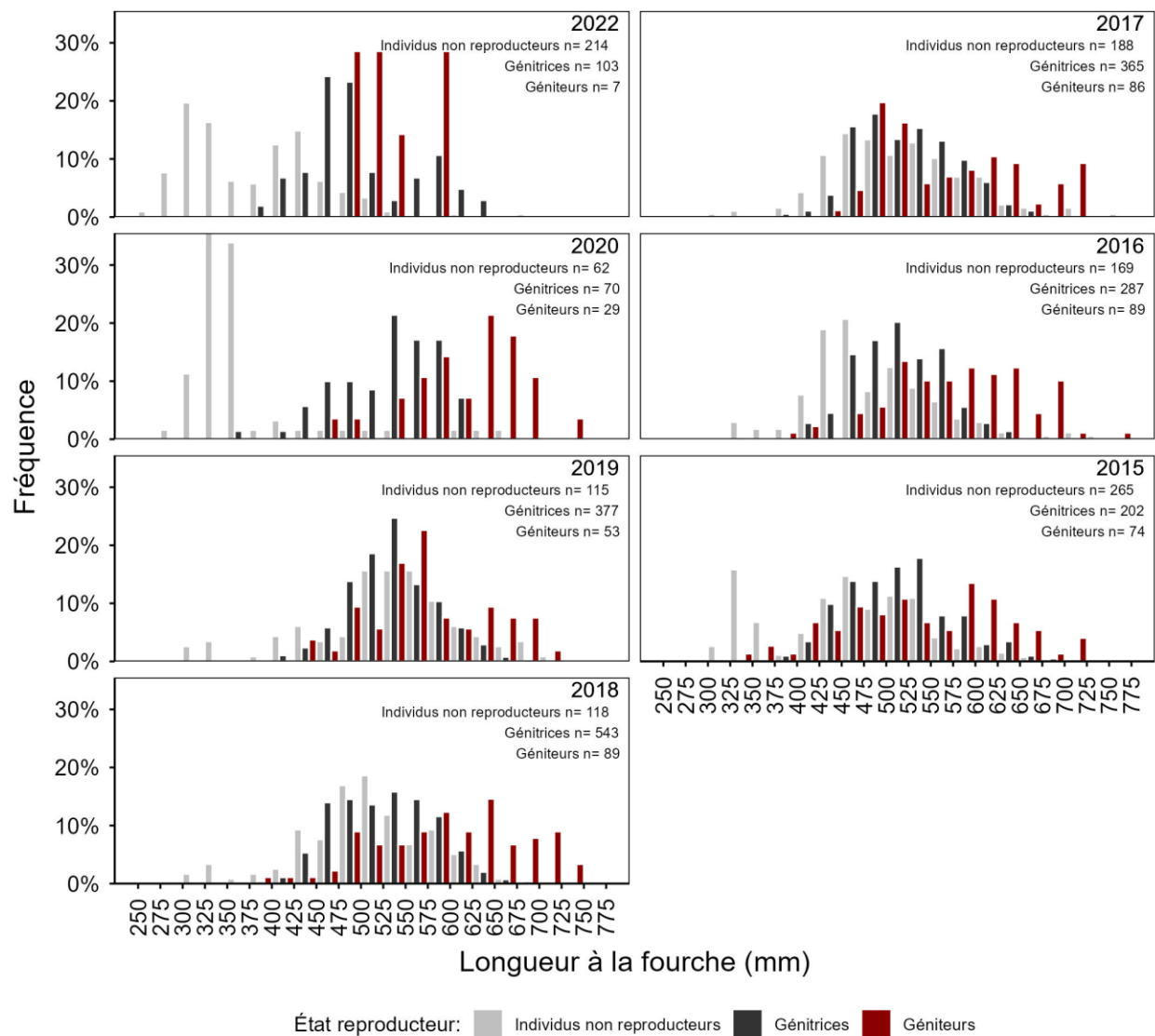


Figure 6. Distribution des fréquences des longueurs des Dolly Varden anadromes de la rivière Rat capturés à la senne dans l'aire de fraie et d'hivernage (tronçon inférieur) du ruisseau Fish (2015 à 2022) et classés dans les catégories suivantes : individu non reproducteurs (gris); génitrices (noir); géniteurs (rouge). Remarque : En 2022, 4 individus non reproducteurs mesuraient moins de 250 mm. n correspond à la taille de l'échantillon.

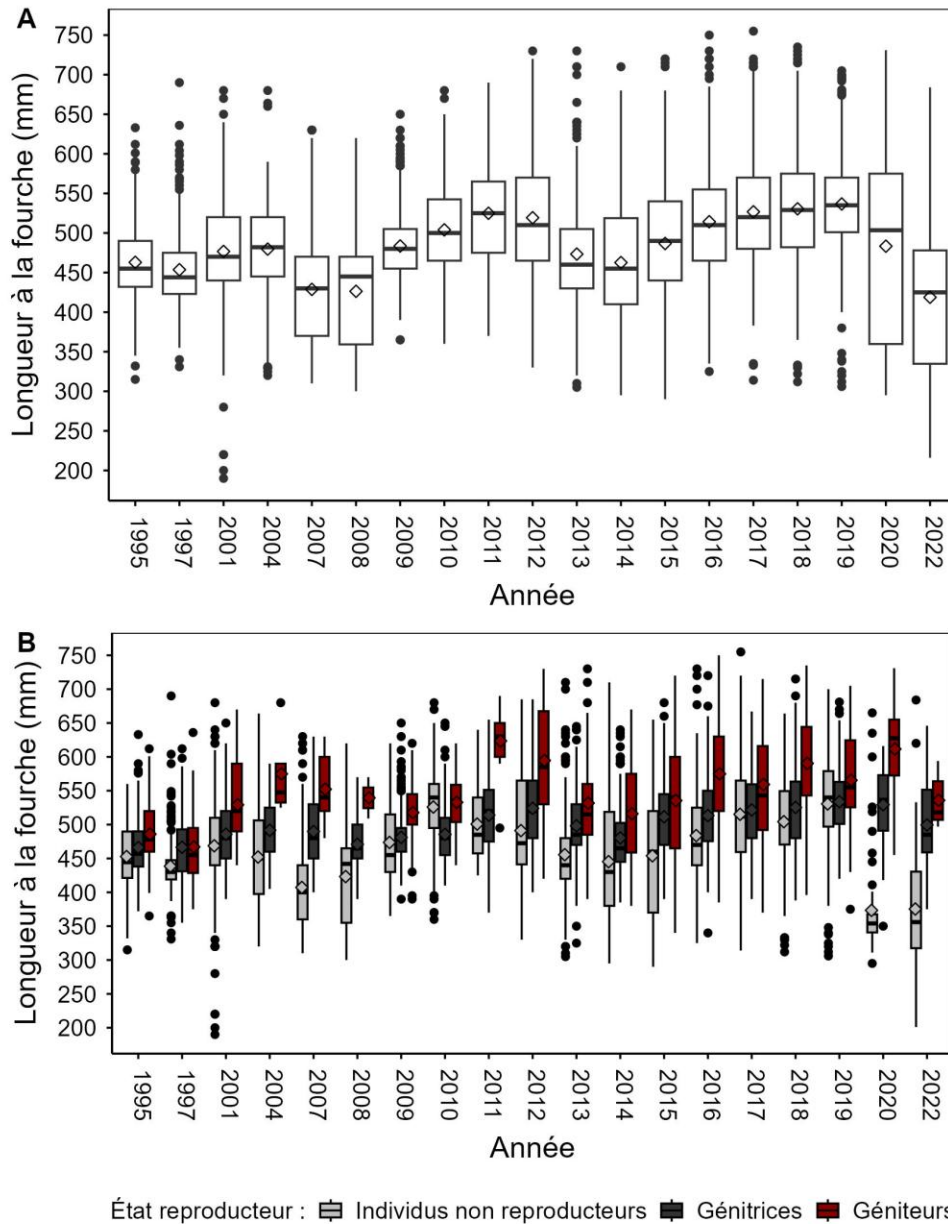


Figure 7. Diagramme en boîte de la longueur à la fourche (médiane [—], moyenne [◇], quartiles et valeurs aberrantes [●]) des Dolly Varden anadromes de la rivière Rat capturés à la senne dans l'aire de fraie et d'hivernage (tronçon inférieur) du ruisseau Fish (1995 à 2022). A) Échantillon total; B) Individus non reproducteurs (gris), génitrices (noir) et géniteurs (rouge).

CROISSANCE

La croissance annuelle des Dolly Varden anadromes marqués a été évaluée d'après 145 recaptures réalisées entre 2015 et 2022 (c.-à-d. $n = 82$ par les surveillants des pêches et $n = 63$ par la pêche à la senne; deux poissons ont été recapturés deux fois au cours d'années distinctes) (figure 8). Le changement de la longueur d'une année à la suivante est décrits à l'aide de l'équation linéaire suivante :

$$\text{Longueur (mm)}_{\text{année 2}} = 193 + 0,285 \times \text{longueur (mm)}_{\text{année 1}}$$

Les mâles ($n = 33$) affichaient un taux de croissance plus élevé que les femelles ($n = 99$) ($F(1, 131) = 34,2$, $p < 0,001$) (figure 9). Les femelles ayant frayé une année sur deux (« reproducteurs à non reproducteurs ») affichaient un taux de croissance plus élevé que les femelles ayant frayé au cours d'années consécutives (« reproducteurs à reproducteurs ») ($F(1, 67) = 22,5$, $p < 0,001$) (figure 10). Les femelles non reproductrices recapturées l'année suivante en tant que génitrices mesuraient principalement entre 450 à 575 mm et avaient le taux de croissance le plus faible par rapport aux génitrices frayant au cours d'années consécutives et une année sur deux, tandis que les poissons de moins de 400 mm (présumément des poissons frayant pour la première fois au moment de leur recapture) présentaient une croissance plus élevée qui correspondait davantage à celle des juvéniles (c.-à-d. des individus de petite taille ne frayant pas au cours d'années consécutives) (figure 10). Les mâles frayant une année sur deux affichaient une croissance très variable, comme l'indiquent les larges intervalles de confiance dans la régression.

La tendance générale de la croissance annuelle des Dolly Varden de la rivière Rat de 2015 à 2019, qui diffère selon le sexe et est influencée par la fréquence de fraie annuelle, concorde avec les résultats des années précédentes (Sandstrom *et al.* 2009, Gallagher *et al.* 2020). Le faible taux de croissance des femelles, qui ont été marquées en tant que non reproductrices et recapturées l'année suivante en tant que génitrices, est attribuable au fait qu'elles n'ont pas migré vers la mer au cours de l'année suivant le marquage et qu'elles sont restées en eau douce pour frayer, ce qui les a empêchées d'accumuler de l'énergie à investir dans une croissance substantielle (Gallagher *et al.* 2018). La grande majorité des femelles montrant ce changement annuel de l'état reproducteur ont été obtenues par la pêche à la senne ($n = 24$) plutôt que par la surveillance des prises ($n = 3$). Les trois individus capturés dans le cadre de la surveillance des prises pendant leur dévalaison avaient connu une croissance annuelle supérieure à 50 mm, tandis que les 24 individus issus de la pêche à la senne présentaient une croissance annuelle inférieure à 20 mm.

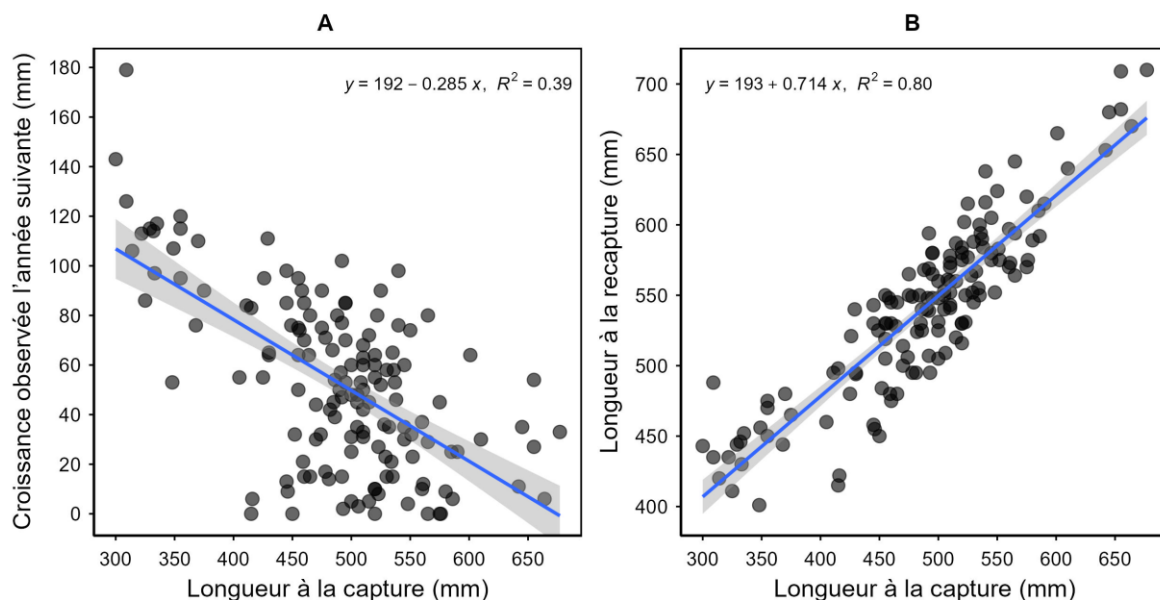


Figure 8. A) Croissance annuelle observée. B) Longueur à la capture et à la recapture des Dolly Varden de la rivière Rat selon les études de marquage-recapture menées entre 2015 et 2022. La régression linéaire (ligne pleine bleue) et les intervalles de confiance à 95 % (zone grisée) sont illustrés.

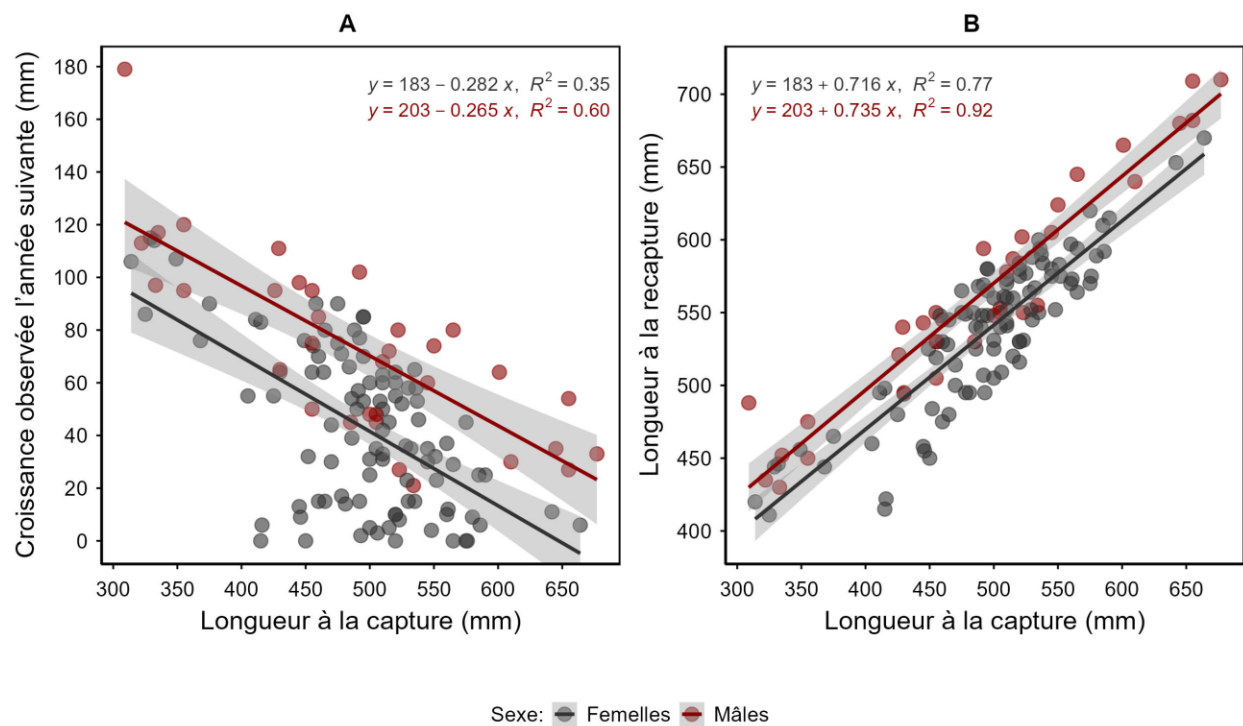


Figure 9. A) Croissance annuelle observée. B) Longueur à la capture et à la recapture des Dolly Varden femelles (cercles gris) et mâles (cercles rouges) de la rivière Rat selon les études de marquage-recapture menées entre 2015 et 2022. La régression linéaire (ligne pleine) et les intervalles de confiance à 95 % (zone grisée) sont illustrés.

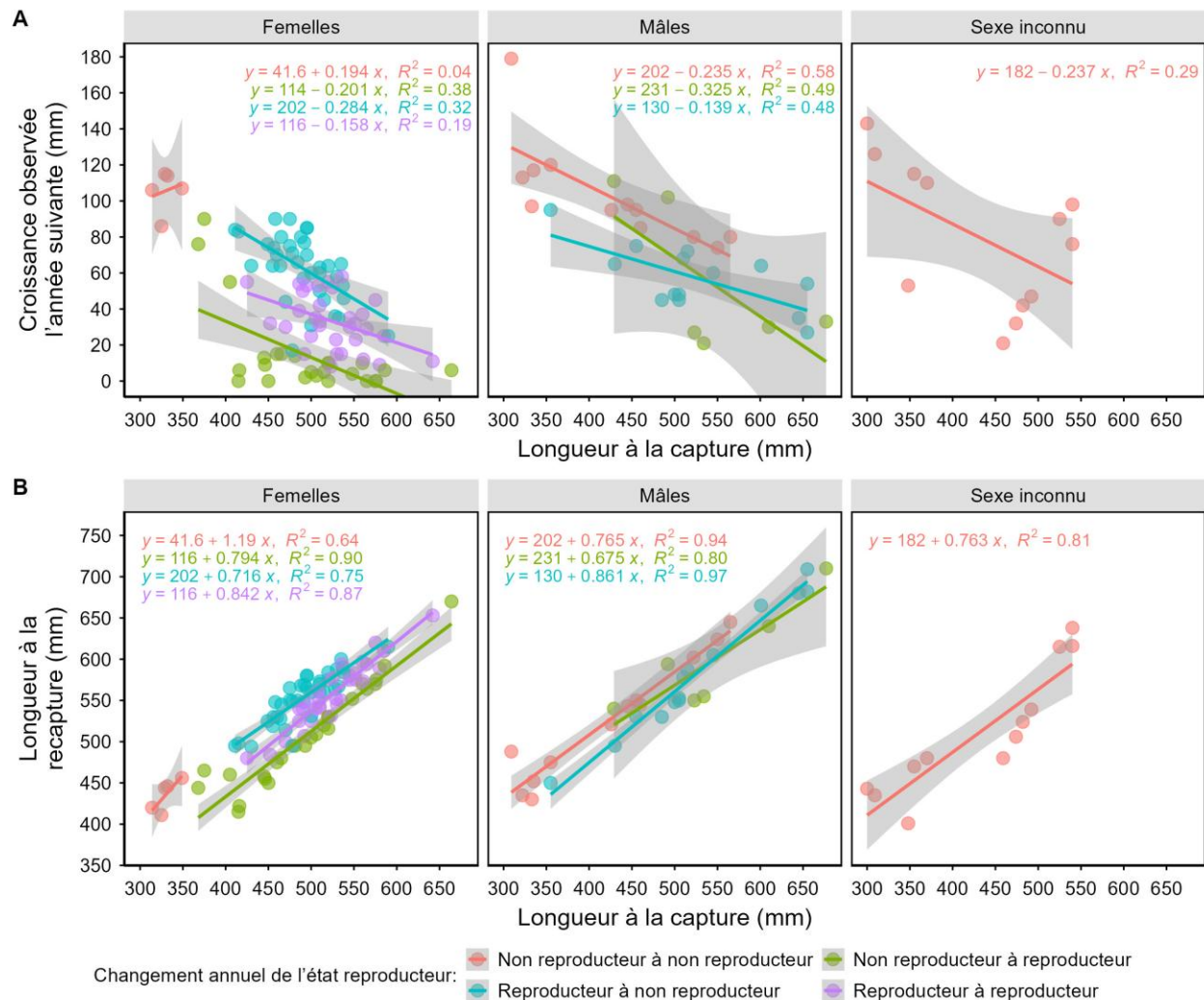


Figure 10. A) Croissance annuelle observée. B) Longueur à la capture et à la recapture des Dolly Varden femelles, mâles et de sexe inconnu de la rivière Rat parmi les catégories d'état reproducteur d'une année à l'autre, selon les études de marquage-recapture menées entre 2015 et 2022. Les régressions linéaires et les intervalles de confiance à 95 % sont illustrés. Changement de l'état reproducteur : de non reproducteurs à non reproducteurs en rouge; de non reproducteurs à reproducteurs en vert; de reproducteurs à non reproducteurs en bleu; de reproducteurs à reproducteurs en violet.

FRAIE AU COURS D'ANNÉES CONSÉCUTIVES ET FRAIE UNE ANNÉE SUR DEUX, ET PROPORTION DE NON REPRODUCTEURS ET DE REPRODUCTEURS

Parmi les individus matures connus (c.-à-d. identifiés comme reproducteurs lorsqu'ils ont été marqués), les génitrices frayant une année sur deux (52,1 %) et les génitrices frayant au cours d'années consécutives (47,8 %) ont été détectées dans des proportions presque égales (tableau 4). Par contre, chez les mâles matures, 93,4 % (15 sur 16) ont sauté la fraie l'année suivante (tableau 4). Dans l'aire de fraie et d'hivernage échantillonnée à la senne, les génitrices étaient généralement le groupe le plus fréquemment observé (environ 43 à 72 %; moyenne = 52 %) parmi les différents groupes biologiques d'une année à l'autre, sauf en 2015 et en 2022, années où les individus non reproducteurs étaient plus fréquents (49 % et 66 %, respectivement) (tableau 5). Les géniteurs étaient relativement peu fréquents d'une année à l'autre et représentaient habituellement environ 15 % des prises, sauf en 2019 et en 2022, où ils

représentaient 9,7 % et 2,1 %, respectivement (tableau 5). La proportion d'individus non reproducteurs s'établissait en moyenne à 36 % et était variable d'une année à l'autre, avec des valeurs aussi faibles que 15,7 % (2018) et aussi élevées que 66 % (2022). Voir Gallagher *et al.* (2018) pour une explication plus détaillée de la raison pour laquelle moins de géniteurs sont observés dans la population de même que des interrelations entre la fréquence de fraie et les stratégies de migration annuelle.

Les génitrices étaient considérablement plus nombreuses que les géniteurs, habituellement six fois plus nombreuses, bien que, en 2022, un nombre beaucoup plus élevé a été observé (15,1x) (tableau 5). Au fil des années, ce sont les reproducteurs (sans égard au sexe) qui ont contribué le plus à la composition des prises (généralement plus de 60 %), sauf en 2015 (50,9 %) et en 2022 (33,8 %). La composition en génitrices, en géniteurs et en individus non reproducteurs de 2015 à 2022 semblait correspondre à celle des années précédentes, avec une tendance apparemment sinusoïdale de la proportion de génitrices et d'individus non reproducteurs au fil du temps (figure 11). Fait intéressant, une proportion relativement élevée (plus de 10 % environ) de mâles ont été observés de façon constante de 2015 à 2020, ce qui n'avait pas été le cas les années précédentes.

Chez les femelles adultes de plus de 550 mm, la fraie avait presque exclusivement lieu au cours d'années consécutives. Une explication possible est que la valeur adaptative (des poissons plus âgés et de plus grande taille est maximisée par l'investissement de l'énergie dans la reproduction, étant donné qu'ils approchent de la sénescence. Comme le taux de croissance annuel est faible dans ces classes de taille, les avantages associés à la croissance (p. ex., fécondité accrue) sont moindres que chez les individus de plus petite taille, qui tendent davantage à frayer une année sur deux.

Tableau 4. Fréquence des catégories de changement annuel de l'état reproducteur des Dolly Varden anadromes femelles, mâles et de sexe inconnu de la rivière Rat, selon les poissons marqués recapturés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat et du programme de pêche à la senne dans l'aire de fraie et d'hivernage, entre 2015 et 2022.

Changement annuel	Femelles	Mâles	Sexe inconnu
Non reproducteur à non reproducteur	5	12	12
Non reproducteur à reproducteur	27	6	–
Reproducteur à reproducteur	34	1	–
Reproducteur à non reproducteur	37	15	–
Total	103	34	12

Tableau 5. Pourcentage et nombre (entre parenthèses) de Dolly Varden anadromes échantillonnés vivants dans la rivière Rat, identifiés comme individus non reproducteurs, génitrices (F) et géniteurs (M) capturés dans le tronçon inférieur du ruisseau Fish. Les poissons ont été capturés à la senne dans l'aire de fraie et d'hivernage, de la fin septembre au début octobre entre 2015 et 2020 et en 2022. Le rapport entre les génitrices et les géniteurs ainsi que le pourcentage de reproducteurs sont calculés.*

Année	Individus non reproducteurs	Génitrices	Géniteurs	Total	F:M	% de reproducteurs
2022	66,0 (214)	31,7 (103)	2,1 (7)	324	15,1:1	33,8
2020	38,5 (62)	43,4 (70)	18,0 (29)	161	2,4:1	61,4
2019	21,1 (115)	69,1 (377)	9,7 (53)	545	7,1:1	78,8
2018	15,7 (118)	72,4 (543)	11,8 (89)	750	6,1:1	84,2
2017	29,4 (188)	57,1 (365)	13,4 (86)	639	4,3:1	70,5

Année	Individus non reproducteurs	Génitrices	Géniteurs	Total	F:M	% de reproducteurs
2016	31,0 (169)	52,6 (287)	16,3 (89)	545	3,2:1	68,9
2015	48,9 (265)	37,3 (202)	13,6 (74)	541	2,7:1	50,9

*taille de l'échantillon trop faible pour le tronçon supérieur

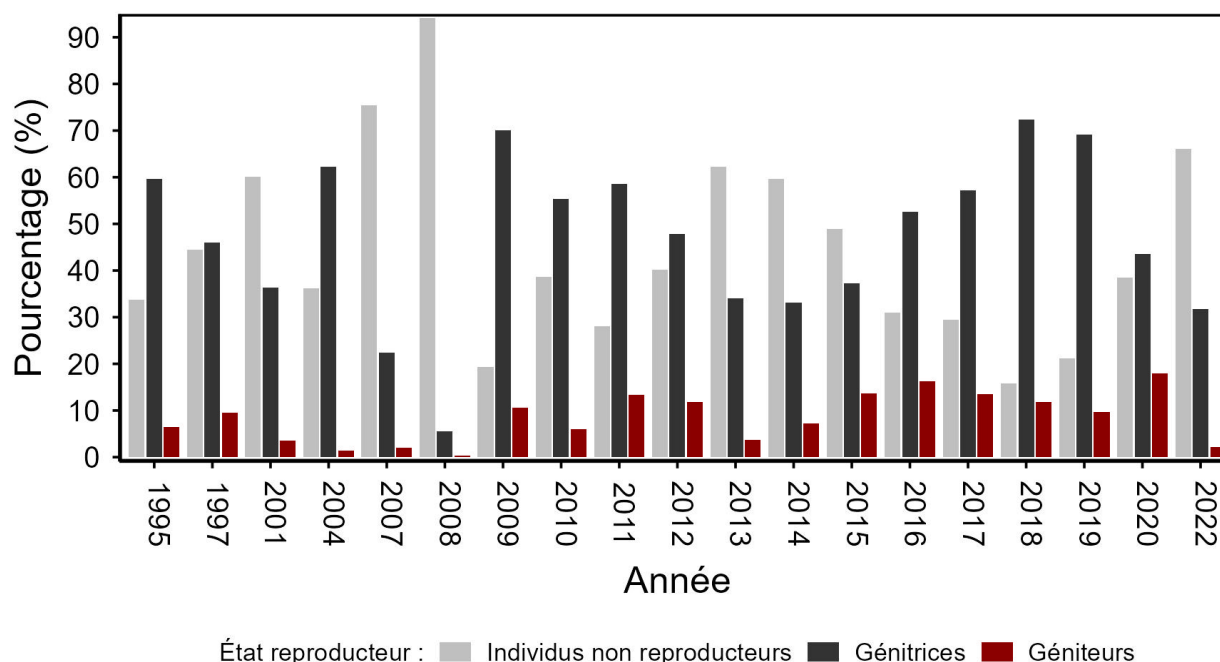


Figure 11. Pourcentage de Dolly Varden anadromes de la rivière Rat capturés à la senne dans l'aire de fraie et d'hivernage (tronçon inférieur) en septembre ou en octobre (1995 à 2022) et classés dans les catégories suivantes : individus non reproducteurs (gris pâle); génitrices (noir); géniteurs (rouge).

SOMMAIRE

Les séries chronologiques de l'abondance de la population, des prises par unité d'effort (PUE) et des indicateurs biologiques du Dolly Varden de la rivière Rat obtenues dans le cadre d'un programme de marquage-recapture mené entre 2015 et 2022 indiquent ce qui suit :

- Les estimations de l'abondance fondées sur les recaptures du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat étaient relativement élevées de 2014 à 2018 (environ 14 500 à 30 000) et ont diminué abruptement par la suite, les valeurs de 2019 et de 2022 étant d'environ 7 500 et 5 200, respectivement.
- Les estimations de l'abondance fondées sur les recaptures effectuées à la senne dans le ruisseau Fish indiquaient une tendance à la hausse de l'abondance de 2014 (environ 8 700) à 2017 (environ 28 900), suivie d'une valeur plus faible, mais relativement élevée en 2018 (environ 17 400), puis d'un déclin prononcé en 2019 ramenant le nombre à 5 300 poissons, lequel ne différait pas considérablement de l'estimation de 2022 (environ 6 300).
- Les données sur les PUE tirées de la pêche à la senne présentaient une corrélation positive modérée avec les estimations de l'abondance de la population provenant des deux sources de recapture de poissons marqués.

-
- La longueur moyenne de l'échantillon total combiné a augmenté entre 2015 et 2019, alors que la distribution des fréquences des longueurs des géniteurs et des génitrices avait tendance à être constante d'une année à l'autre, tandis que celle des individus non reproducteurs tendait progressivement vers de plus grandes tailles. Par la suite, la taille moyenne a diminué, et la majeure partie de l'échantillon était composée de juvéniles non reproducteurs de moins de 350 mm.
 - La diminution du nombre de poissons capturés, marqués et observés par voie aérienne dans l'aire de fraie du ruisseau Fish entre 2020 et 2022 est concomitante avec un déclin de l'abondance de la population, des prises totales dans les pêches de subsistance et des PUE dans le cadre du Programmes de surveillance des prises de la rivière Rat et du programme de pêche à la senne.
 - Les années de faible abondance (2020, 2022) ont été associées à une présence accrue de juvéniles non reproducteurs de moins de 350 mm, accompagnée d'un pic de recrutement des juvéniles, compte tenu de la structure bimodale de la taille des juvéniles qui correspondrait aux poissons âgés de 3 et 4 ans. Une tendance semblable a été observée en 2007 et 2008, ce qui précédait une augmentation de l'abondance de la population.
 - Les génitrices étaient régulièrement plus nombreuses que les géniteurs, et les proportions de génitrices, de géniteurs et d'individus non reproducteurs semblaient correspondre à celles de l'échantillonnage précédent dans le ruisseau Fish. Au fil du temps, il y avait une tendance en apparence sinusoïdale des proportions de génitrices et d'individus non reproducteurs.
 - La fréquence de fraie annuelle des femelles et des mâles ainsi que la tendance de croissance annuelle observée entre les sexes et entre les catégories de changement annuel de l'état reproducteur au sein de chaque sexe concordent avec les données recueillies dans le cadre du programme de pêche à la senne au cours des années précédentes.

CONCLUSION

En date de 2022, selon les résultats du programme de pêche à la senne et de marquage-recapture et du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat, la population de Dolly Varden anadromes de la rivière Rat semble afficher une faible abondance après avoir connu une période de productivité relativement élevée entre 2013 et 2017 environ. Il semble s'agir de la deuxième baisse notable depuis 1995, année où les programmes dépendants et indépendants de la pêche ont coïncidé, après le premier déclin observé en 2004. Cependant, il est important de souligner que le « déclin » est relatif, étant donné que, sur une période plus longue, le stock a connu une plus forte diminution de son abondance il y a quelques décennies (Benson 2010). Ce déclin plus récent donne à penser que la population peut connaître d'importantes fluctuations de son abondance sur de courtes périodes. La baisse observée en 2004 a été précédée par des taux de prises considérablement plus élevés (jusqu'à 36 %), ce qui pourrait avoir contribué à une réduction de l'abondance (Howland *et al.* 2012). Il est peu probable que le déclin récent soit un produit de la récolte, étant donné le faible taux de prélèvement du stock (c.-à-d. généralement moins de 5 %). Des recherches supplémentaires s'imposent pour mieux comprendre le rôle des facteurs des milieux dulcicoles et marins sur le recrutement, la croissance, la mortalité, et les stratégies et les périodes de migration du Dolly Varden ainsi que les répercussions de ces facteurs sur les pêches de subsistance.

D'autres modèles plus fiables (p. ex., POPAN ou Cormack-Jolly-Seber) devraient être examinés à l'aide des séries chronologiques de données de marquage disponibles. Par exemple, des modèles qui peuvent combiner les données des deux programmes de recapture (p. ex., modèle

stratifié de Petersen) pour produire une seule estimation constitueraient une utilisation efficace des données et pourraient produire une estimation plus précise de l'abondance au fil des ans. Les futurs travaux reliant les modèles de marquage-recapture aux données environnementales pour étudier la relation entre l'abondance ou la survie et les variables du milieu marin ou dulcicole seraient bénéfiques dans les futures évaluations démographiques du stock de la rivière Rat afin de mieux éclairer les décisions de cogestion sur les facteurs potentiels de changement de la population et la façon dont celui-ci pourrait affecter la récolte de subsistance.

REMERCIEMENTS

Nous sommes sincèrement reconnaissants envers le Programme du plateau continental polaire (Ressources naturelles Canada), le Wildlife Studies Fund de l'Office des ressources renouvelables des Gwich'in (2015 et 2016) et Pêches et Océans Canada, qui nous ont offert du soutien financier. Nous remercions les personnes qui ont participé aux activités de terrain : les techniciens gwich'in d'Aklavik (Blue Pascal, Dennis Semple, Freddie Furlong, Riley Furlong, Graham MacDonald, Jamieson Wright, Jim Kaye et Sonny McDonald) et de Fort McPherson (Steven Tetlich, Doug Wilson), l'Office des ressources renouvelables des Gwich'in (Kris Maier, Sarah Lord, Julianne Chipesia et Rayna Vittrekwa), Pêches et Océans Canada (Ellen Lea, Nick Bekolay, Shannon MacPhee), l'University of Alberta (Christie Morrison), Parcs Canada (Paden Lennie), Ehdiiat Renewable Resources Board (Jessi Pascal), l'University of Alaska Fairbanks (Michael Courtney en 2018) et un technicien inuvialuit d'Aklavik (Frank Dillon). La figure A2 présente certaines photos prises sur le terrain. Nous sommes remercions également Great Slave Helicopters et Canadian Helicopters pour les vols effectués en toute sécurité.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Benson, K. 2010. Gwich'in traditional knowledge: Rat River Dolly Varden char. Prepared for Gwich'in Renewable Resources Board, Inuvik, NT and Gwich'in Social and Cultural Institute, Tsiigehtchic, NT. 52 p
- Gallagher, C.P., Roux, M.-J., Howland, K.L., et Tallman, R.F. 2011. [Synthesis of biological and harvest information used to assess populations of northern form Dolly Varden \(*Salvelinus malma malma*\) in Canada. Part II: Big Fish River](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2010/115. v + 45 p. (en anglais, résumé en français)
- Gallagher, C.P., Howland, K.L., Sandstrom, S.J., and Halden, N.M. 2018. [Migration tactics affect spawning frequency in an iteroparous salmonid \(*Salvelinus malma*\) from the Arctic](#). PLoS ONE 13(12): e0210202.
- Gallagher, C.P., Morrison, C.M., Lea, E.V., Halden, N.M., and Howland, K.L. 2019. Growth and reproductive characteristics of rarely observed female Dolly Varden (*Salvelinus malma malma*) in North America. Hydrobiol. 840: 189–205.
- Gallagher, C.P., Howland, K.L., et Sandstrom, S.J. 2020. [Abondance de la population et caractéristiques biologiques du Dolly Varden \(*Salvelinus malma malma*\) de la rivière Rat selon les collectes d'un programme de marquage-recapture : 2009-2014](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/066. iv + 198 p.
- Gallagher, C.P., Lea, E.V., Bajno, R., et Howland, K.L. Sous presse. Données sur la récolte, les captures par unité d'effort et la biologie du Dolly Varden (*Salvelinus malma malma*) de la rivière Rat collectées par des programmes de surveillance communautaires : 2015-2022 Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech.

-
- Harris, L.N., Bajno, R., Gallagher, C.P., Koizumi, I., Johnson, L.K., Howland, K.L., Taylor, E.B., and Reist, J.D. 2015. Life-history characteristics and landscape attributes as drivers of genetic variation, gene flow and fine-scale population structure in Northern Dolly Varden (*Salvelinus malma malma*) in Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 72(10): 1477–1493.
- Howland, K., Mochnacz, N., Gallagher, C., Tallman, R., Ghamry, H., Roux, M.J., Sandstrom, S., and Reist, J. 2012. Developing strategies for improved assessment and ecosystem-based management of Canadian northern Dolly Varden. *In* Global progress in ecosystem-based fisheries management. Edited by G.H. Kruse, H.I. Browman, K.L. Cochrane, D. Evans, G.S. Jamieson, P.A. Livingston, D. Woodby, and C.I. Zhang. University of Alaska Fairbanks, Alaska. pp. 169–168.
- Johnston, F.D., and Post, J.R. 2009. Density-dependent life-history compensation of an iteroparous salmonid. *Ecol. Appl.* 19(2): 449–467.
- Lea, E.V., Gallagher, C.P., Maier, K., et Ayles, B. 2021. [Pêche du Dolly Varden \(*Salvelinus malma malma*\) dans la région désignée des Inuvialuit et la région désignée des Gwich'in de 2009 à 2014 : prises, surveillance et communications dans un cadre de cogestion adaptative](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/041. iv + 31 p.
- Morrison, C.M., Kunegel-Lion, M., Gallagher, C.P., Wastle, R.J., Lea, E.V., Loewen, T.N., Reist, J.D., Howland, K.L., and Tierney, K.B. 2019. Decoupling of otolith and somatic growth during anadromous migration in a northern salmonid. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 76(11): 1940–1953.
- MPO (ministère des Pêches et des Océans du Canada), Comité mixte de gestion de la pêche, Conseil des ressources renouvelables gwich'in, et l'Agence Parcs Canada. 2019. Plan de gestion intégrée des pêches pour le Dolly Varden (*Salvelinus malma malma*) dans la région désignée des Gwich'in et dans la région désignée des Inuvialuit, Territoires du Nord-Ouest et versant nord du Yukon. Volume 1 : Le plan – mise à jour de 2019. 62 p.
- Sandstrom, S., Harwood, L., and Howland, K. 2009. [Status of anadromous Dolly Varden char \(*Salvelinus malma*\) of the Rat River, Northwest Territories, as assessed through mark-recapture and live-sampling at the spawning and overwintering site \(1995-2007\)](#). *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2842: vi + 68 p.
- Seber, G.A.F. 1982. The estimation of animal abundance and related parameters. 2nd Edition. Blackburn Press, Caldwell, NJ. 676 p.

ANNEXE. TABLEAUX ET FIGURES

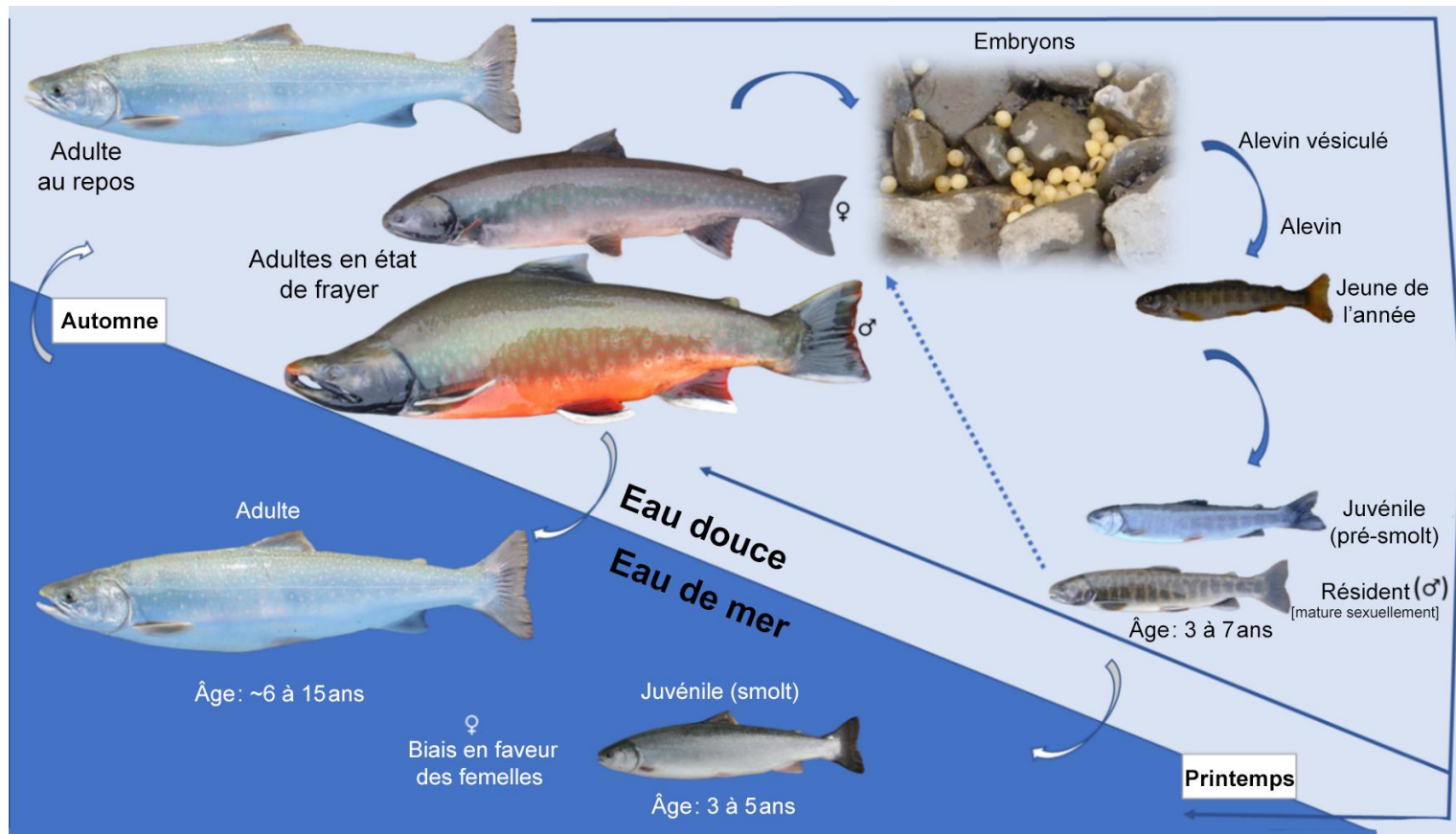


Figure A1. Cycle biologique du Dolly Varden de la rivière Rat. Les embryons se développent dans des substrats de gravier et de galets alimentés par les eaux souterraines du ruisseau Fish, et les juvéniles croissent dans le bassin versant. Une partie des mâles sont des résidents qui demeurent en eau douce, où ils parviennent à la maturité sexuelle, avant de frayer avec des individus anadromes. L'autre partie des mâles sont anadromes et entreprennent des migrations saisonnières vers la mer de Beaufort en tant que juvéniles entre l'âge de 3 et 5 ans. Après environ deux migrations annuelles, les poissons anadromes atteignent la maturité sexuelle. Les poissons sexuellement matures (c.-à-d. en état de frayer au cours de l'année courante), les adultes au repos (c.-à-d. sexuellement matures mais ne frayant pas au cours de l'année courante) et les juvéniles anadromes retournent en eau douce pour se reproduire ou hiverner dans le ruisseau Fish. Certains poissons anadromes (femelles et mâles) peuvent sauter la migration océanique et rester dans le bassin versant du ruisseau Fish pendant l'été, frayer l'année suivante et effectuer la migration vers l'océan le printemps suivant. Photos de Colin Gallagher.



Figure A2. Photos prises pendant le programme de pêche à la senne et de marquage-recapture dans le ruisseau Fish (rivière Rat), 2015-2022. Rangée du haut, photo à gauche : Rayna Vittrekwa, Ryan McLeod et Doug Wilson (de gauche à droite). Rangée du haut, photo au milieu : des membres de l'équipe déploient la senne dans le tronçon inférieur du ruisseau Fish. Rangée du haut, photo à droite : Colin Gallagher, Ellen Lea, Ryan McLeod et Sarah Lord (de gauche à droite). Deuxième rangée, photo à gauche : vue du tronçon inférieur du ruisseau Fish depuis l'hélicoptère. Deuxième rangée, photo du milieu : l'équipe examine la prise à la senne devant l'hélicoptère. Deuxième rangée, photo de droite : Freddie Furlong tenant un Dolly Varden. Troisième rangée, photo à gauche : pêche à la senne dans le tronçon inférieur du ruisseau Fish. Troisième rangée, photo à droite : Dennis Semple tenant un Dolly Varden. Rangée du bas, photo à gauche : vue du tronçon supérieur du ruisseau Fish depuis l'hélicoptère. Rangée du bas, photo au milieu : l'équipe étend la senne dans le tronçon supérieur du ruisseau Fish. Rangée du bas, photo à droite : Kris Maier tenant un Dolly Varden.

Tableau A1. Liste des membres de l'équipe (et leur affiliation) qui ont participé à la pêche à la senne dans la rivière Rat (y compris le personnel du MPO), 2015-2022.

LISTE DES PARTICIPANTS DE L'ÉQUIPE DE PÊCHEURS À LA SENNE 2015-2022
2015 : Kris Maier (Office des ressources renouvelables des Gwich'in), Christie Morrison (University of Alberta), Ryan McLeod (MPO), Colin Gallagher (MPO).
2016 : Blue Pascal (Aklavik), Freddy Furlong (Aklavik), Kris Maier (Office des ressources renouvelables des Gwich'in), Ryan McLeod (MPO), Shannon MacPhee (MPO), Colin Gallagher (MPO).
2017 : Dennis Semple (Aklavik), Freddie Furlong (Aklavik), Sarah Lord (Office des ressources renouvelables des Gwich'in), Ellen Lea (MPO), Colin Gallagher (MPO).
2018 : Riley Furlong (Aklavik), Graham MacDonald (Aklavik), Jamieson Wright (Aklavik), Sarah Lord (Office des ressources renouvelables des Gwich'in), Michael Courtney (University of Alaska Fairbanks), Ellen Lea (MPO), Colin Gallagher (MPO).
2019 : Jim Kaye (Aklavik), Sonny McDonald (Aklavik), Sarah Lord (Office des ressources renouvelables des Gwich'in), Ryan McLeod (Institut de recherche Aurora), Ellen Lea (MPO), Colin Gallagher (MPO).
2020 : Jessi Pascal (Ehdiitat Renewable Resources Council), Frankie Dillon (Aklavik), Sarah Lord (Office des ressources renouvelables des Gwich'in), Ryan McLeod (Institut de recherche Aurora), Paden Lennie (Parcs Canada).
2021 : Steven Tetlich (Fort McPherson), Ryan McLeod (Institut de recherche Aurora), Sarah Lord (Office des ressources renouvelables des Gwich'in), Julianne Chipesia (Office des ressources renouvelables sur le territoire gwich'in), Nick Bekolay (MPO), David Stewart (vidéographe).
2022 : Doug Wilson (Fort McPherson), Ryan McLeod (Institut de recherche Aurora), Rayna Vittrekwa (Office des ressources renouvelables des Gwich'in), Paden Lennie (Parcs Canada), Nick Bekolay (MPO), Colin Gallagher (MPO).

Tableau A2. Liste des données du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (PSPRR). Les données ont été utilisées pour estimer les proportions de Dolly Varden de la rivière Rat marqués et non marqués (2014-2019, 2022).

LISTE DES DONNÉES DES SURVEILLANTS DES PRISES POUR ESTIMER LA PROPORTION DE POISSONS MARQUÉS ET NON MARQUÉS
Estimation de 2014 : En 2015, le PSPRR a déclaré 762 Dolly Varden récoltés, et 9 des 297 poissons mesuraient moins de 390 mm (soit 3,0 %). Ainsi, $762 \times 3,0 \% = 22,8$ poissons étaient théoriquement trop petits; par conséquent, $762 - 23 = 739$ poissons répondaient aux critères de taille.
Estimation de 2015 : En 2016, le PSPRR a déclaré 490 Dolly Varden récoltés, et 10 des 263 poissons mesuraient moins de 400 mm (soit 3,8 %). Ainsi, $490 \times 3,8 \% = 18,6$ poissons étaient théoriquement trop petits; par conséquent, $490 - 19 = 471$ poissons répondaient aux critères de taille.
Estimation de 2016 : En 2017, le PSPRR a déclaré 491 Dolly Varden récoltés, et 3 des 276 poissons mesuraient moins de 400 mm (soit 1,1 %). Ainsi, $491 \times 1,1 \% = 5,4$ poissons étaient théoriquement trop petits; par conséquent, $491 - 5 = 486$ poissons répondaient aux critères de taille.
Estimation de 2017 : En 2018, le PSPRR a déclaré 309 Dolly Varden récoltés, et 4 des 224 poissons mesuraient moins de 390 mm (soit 1,8 %). Ainsi, $309 \times 1,8 \% = 5,56$ poissons étaient théoriquement trop petits; par conséquent, $298 - 6 = 292$ poissons répondaient aux critères de taille.
Estimation de 2018 : En 2019, le PSPRR a déclaré 241 Dolly Varden capturés (240 dans le cadre de la pêche), et 11 des 241 poissons mesuraient moins de 400 mm (soit 4,8 %). Ainsi, $241 \times 4,8 \% = 11,56$ poissons étaient théoriquement trop petits; par conséquent, $241 - 12 = 229$ poissons répondaient aux critères de taille.
Estimation de 2019 : En 2020, le PSPRR a déclaré 269 Dolly Varden capturés (dont 264 dans le cadre de la pêche), et 8 des 269 poissons mesuraient moins de 400 mm (soit 3 %). Ainsi, $269 \times 4,8 \% = 13$ poissons étaient théoriquement trop petits; par conséquent, $269 - 13 = 256$ poissons répondaient aux critères de taille.
Estimation de 2022 : En 2023, le PSPRR a déclaré 535 Dolly Varden capturés (dont 390 dans le cadre de la pêche), et 36 des 278 poissons mesuraient moins de 420 mm (soit 13 %). Ainsi, $535 \times 13 \% = 70$ poissons étaient théoriquement trop petits; par conséquent, $535 - 70 = 465$ poissons répondaient aux critères de taille.