



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 2026/063

Région de l'Arctique

Données biologiques, sur les prises et la capture par unité d'effort du Dolly Varden (*Salvelinus malma*) de la rivière Rat recueillies dans le cadre des programmes de surveillance communautaires : de 2015 à 2022

Colin P. Gallagher¹, Robert Bajno¹, Harry Carmichael², Florence Carmichael²,
Archie Jerome³, Ellen V. Lea¹, Joseph Neyando³, Johnnie Storr⁴, Billy Wilson³
et Kimberly L. Howland¹

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

² Ehdiiitat Renewable Resources Council
C.P. 229
Aklavik (Territoires du Nord-Ouest) X0E 0A0

³ Tetlit Renewable Resources Council
C.P. 30
Fort McPherson (Territoires du Nord-Ouest) X0E 0J0

⁴ Comité de chasseurs et de trappeurs d'Aklavik
C.O. 133
Aklavik (Territoires du Nord-Ouest) X0E 0A0

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 978-1-100-00411-2 N° cat. Fs70-5/2026-063F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Gallagher, C.P., Bajno, R., Carmichael, H., Carmichael, F., Jerome, A., Lea, E.V., Neyando, J., Storr, J., Wilson, B., et Howland, K.L. 2026. Données biologiques, sur les prises et la capture par unité d'effort du Dolly Varden (*Salvelinus malma*) de la rivière Rat recueillies dans le cadre des programmes de surveillance communautaires : de 2015 à 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2026/063. iv + 71 p.

Also available in English :

Gallagher, C.P., Bajno, R., Carmichael, H., Carmichael, F., Jerome, A., Lea, E.V., Neyando, J., Storr, J., Wilson, B., and Howland, K.L. 2026. Harvest, Catch-effort, and Biological Data of Dolly Varden (*Salvelinus malma*) from the Rat River Collected by Community-based Monitoring Programs: 2015–2022. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2026/063. iv + 68 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
INTRODUCTION	1
MÉTHODES.....	3
ANALYSES DE LA RÉCOLTE CÔTIÈRE ET ANALYSES GÉNÉTIQUES DES STOCKS MÉLANGÉS	3
ANALYSES D'ÉCHANTILLONS CÔTIERS DES STOCKS MÉLANGÉS	4
PÊCHE INTÉRIEURE	6
SURVEILLANCE DES PRISES DE LA RIVIÈRE RAT	6
ESTIMATION DE L'ÂGE	8
DONNÉES BIOLOGIQUES ET SUR LA CAPTURE PAR UNITÉ D'EFFORT	8
RÉSULTATS ET DISCUSSION	10
ANALYSES GÉNÉTIQUES DES STOCKS MÉLANGÉS.....	10
INFORMATION SUR LA RÉCOLTE	12
DÉTAILS DE LA SURVEILLANCE DES PRISES DE LA RIVIÈRE RAT	15
CAPTURE PAR UNITÉ D'EFFORT	17
DONNÉES BIOLOGIQUES.....	23
Longueur et poids	23
Facteur de condition.....	39
Âge et survie/mortalité	39
Croissance	40
Proportion de non-reproducteurs et de reproducteurs	48
Caractéristiques de reproduction	51
Période des classes de taille et des poissons reproducteurs pendant la montaison	54
SOMMAIRE	60
CONCLUSION	62
REMERCIEMENTS	63
RÉFÉRENCES CITÉES	63
ANNEXE. TABLEAUX ET FIGURES.....	67

RÉSUMÉ

Les programmes à long terme qui dépendent des pêches, utilisés pour surveiller et évaluer la population de Dolly Varden anadromes de la rivière Rat, recueillent de l'information chaque année selon des approches normalisées afin d'estimer les prises totales dans les pêches côtières et intérieures de subsistance, d'acquérir des indices de l'abondance relative (capture par unité d'effort; CPUE) et de caractériser les propriétés biologiques, y compris les attributs démographiques. Les programmes sont les suivants : 1) le programme de surveillance des pêches côtières estivales (île Herschel et pointe Shingle) pour recueillir des données sur les prises et des échantillons de tissus aux fins d'analyses génétiques des stocks mélangés; 2) le programme de surveillance des prises de la rivière Rat pour recueillir des données biologiques, sur les prises et la capture par unité d'effort de trois camps traditionnels pendant la montaison; et 3) les relevés sur la pêche communautaire effectués à Aklavik et à Fort McPherson (T.N.-O.) pour obtenir des données sur les prises dans les pêches de subsistance intérieures. Ces programmes sont gérés par Pêches et Océans Canada et mis en œuvre par les Gwich'in et les Inuvialuit d'Aklavik et de Fort McPherson. Le présent document rend compte des données recueillies entre 2015 et 2022 et les compare aux séries chronologiques plus longues disponibles pour décrire la variabilité à plus long terme et les indications de changements dans la population. Le long de la côte, le stock de la rivière Rat était capturé presque exclusivement à la pointe Shingle, où sa contribution à la pêche de stocks mélangés a varié de 12 % à 52 % entre les années. Les prises ont eu lieu en majorité (90 %) dans les pêches intérieures pendant la montaison. Les prises totales annuelles dans la population variaient entre 270 et 879 poissons (moyenne = 497) entre 2015 et 2022, et ont considérablement baissé (moins de 400 poissons) entre 2018 et 2022. La récolte se situait généralement dans les limites du taux de 5 % utilisé par les décideurs en cogestion comme guide pour les recommandations relatives à la récolte annuelle. Les données sur la capture par unité d'effort indiquent que l'abondance de la population s'est améliorée de 2015 à 2018 et qu'elle a diminué par la suite, à l'exception d'une valeur moyenne plus élevée en 2021. Entre les années, la longueur moyenne à la fourche et le poids brut moyen variaient respectivement de 497 à 557 mm et de 1 497 à 2 198 g, pour un facteur de condition moyen compris entre 1,11 et 1,25. L'âge annuel moyen était de 6,0 à 7,2 ans (âge minimal de 3 ans et âge maximal de 15 ans), la majorité des poissons capturés ayant entre 5 et 8 ans. La mortalité annuelle variait sans tendance, malgré une mortalité plus élevée chez les mâles que chez les femelles (0,62 contre 0,52). L'indice gonado-somatique moyen des femelles non reproductrices et reproductrices pour l'année en cours était de 0,82 % et de 10,5 %, respectivement, et celui des mâles était de 0,13 et de 6,4 %, respectivement. La fécondité était en moyenne de 5 676 œufs et était positivement corrélée avec la longueur. Certaines années, les poissons échantillonnés avaient tendance à être plus gros (plus de 550 mm) plus tôt dans la montaison et plus petits (moins de 450 mm) lorsqu'ils étaient capturés plus tard; les reproducteurs de l'année en cours étaient toujours plus nombreux au début de la montaison. La baisse récente des prises et de la capture par unité d'effort semble dénoter un déclin de l'état du stock.

INTRODUCTION

La surveillance des populations de poissons au moyen d'approches annuelles normalisées dépendantes des pêches sont importantes pour l'élaboration d'une série chronologique de données servant à évaluer les changements dans les indicateurs de productivité des stocks, notamment les prises, l'abondance relative et les propriétés démographiques. De plus, ces données peuvent être utilisées dans les modèles d'évaluation des stocks halieutiques pour estimer l'état actuel de la population et guider les décisions de gestion. Les données dépendantes de la pêche recueillies pour le stock de Dolly Varden (*Salvelinus malma*) (dhik'ii; en gwich'in) (iqalukpik; en inuvialuktun) anadrome de la rivière Rat constituent une source précieuse d'information pour la prise de décisions 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 collectivités 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 des eaux d'amont (transfrontalières 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 très philopatriques et génétiquement distincts des autres populations; ils présentent un cycle biologique complexe (figure A1; Harris *et al.* 2015; Gallagher *et al.* 2018). Le Dolly Varden a une durée de vie relativement courte (peu d'individus atteignent l'âge de 10 ans) et effectue une migration partielle où une composante de la population demeure en eau douce pendant toute sa vie (résidents du cours d'eau; presque exclusivement des mâles), tandis que l'autre effectue des migrations saisonnières d'alimentation (composante anadrome; femelles et mâles, mais surtout des femelles) entre le ruisseau Fish et la mer de Beaufort (Gallagher *et al.* 2019, Morrison *et al.* 2019). Le Dolly Varden anadrome de la rivière Rat peut frayer au cours d'années consécutives ou alternées et peut sauter la migration dans l'océan (c.-à-d. rester dans le bassin versant du ruisseau Fish pendant l'été) une ou plusieurs fois durant sa vie (Gallagher *et al.* 2018). Bien que la fraie ait lieu principalement à l'automne, il existe des preuves solides qu'une partie de la population adulte fraye pendant l'été (Gallagher *et al.* 2018). Bien que les mâles et les femelles aient une couleur argentée semblable pendant la migration, ils présentent une coloration et une morphologie vives et contrastantes lorsqu'ils sont en état de frayer. Les mâles anadromes affichent des caractéristiques de fraie secondaires (p. ex. crochet sur la mâchoire inférieure, dents bien développées) pour défendre leur territoire contre d'autres mâles qui cherchent à accéder aux femelles dans les nids, tandis que les mâles résidents du cours d'eau tenteront de frayer avec des femelles anadromes en utilisant une stratégie plus subtile pour réduire le risque de rencontres négatives avec des mâles anadromes.

Le stock anadrome est récolté à des fins de subsistance au moyen de filets maillants à mailles simples pendant l'été lorsqu'il se nourrit le long de la côte du Yukon (pêche de stocks mélangés) ou entre la fin de l'été et l'automne lorsqu'il migre (remonte) dans le delta du Mackenzie ou dans le cours inférieur de la rivière Rat. Depuis les années 1980, les collectivités Gwich'in, les organismes de cogestion et Pêches et Océans Canada (MPO) travaillent à recueillir des renseignements pour surveiller le stock car les pêcheurs ont constaté d'importantes diminutions de l'abondance de la population. Le désir de conserver les stocks et de promouvoir des mesures de récolte durable afin d'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 (Groupe de travail sur la rivière Rat, créé en 1995) qui utilise les résultats des programmes, en plus des connaissances autochtones, pour orienter la prise de décisions. Le groupe de travail formule des recommandations (volontaires) sur les niveaux de

prise annuels, le type d'engin, les pratiques exemplaires en matière de manipulation du poisson et la recherche sur les stocks dans la région désignée des Gwich'in (voir Lea. *et al.* 2021).

À l'heure actuelle, les données dépendantes de la pêche pour le stock de la rivière Rat sont recueillies annuellement auprès des sources suivantes : 1) la surveillance des pêches côtières estivales afin de recueillir des données sur les prises et des échantillons de tissus aux fins d'analyses génétiques de stocks mélangés; 2) le programme de surveillance des prises de la rivière Rat, établi dans sa forme actuelle en 1995, qui fait appel à des pêcheurs gwich'in formés pour recueillir des données biologiques, sur les prises et la capture par unité d'effort pendant la montaison (voir Harwood 2001); et 3) les relevés sur la pêche communautaire effectués à Aklavik et à Fort McPherson (T.N.-O.) afin d'obtenir des données sur les prises dans les pêches de subsistance intérieures (voir Lea *et al.* 2021).

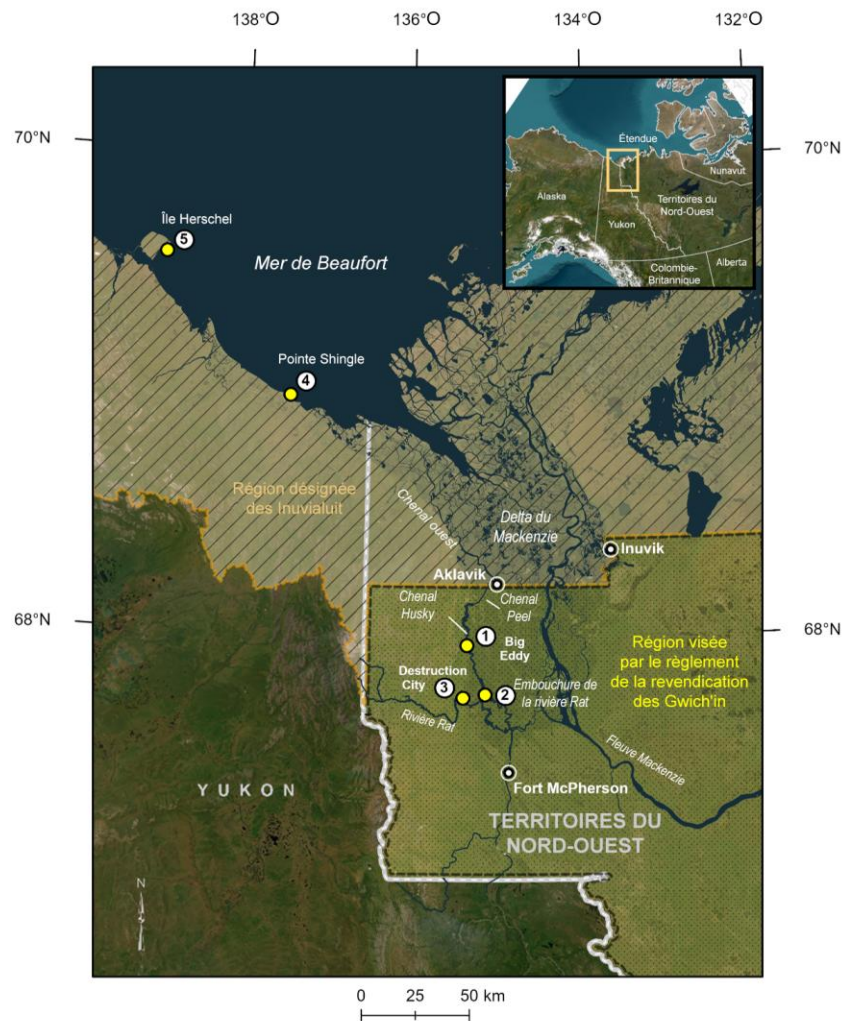


Figure 1. Emplacements dans la région désignée des Inuvialuit et la région désignée des Gwich'in où les surveillants recueillent chaque année de l'information sur le Dolly Varden anadrome pertinente pour l'évaluation de la population de la rivière Rat. Des données exhaustives sur les pêches ont été recueillies pendant la montaison du stock dans le delta du Mackenzie (chenal Husky) à (1) Big Eddy et dans la rivière Rat à (2) son embouchure et (3) à Destruction City. Les échantillons génétiques et les données sur les prises utilisés pour examiner la pêche de stocks mélangés ont été recueillis à (4) la pointe Shingle et (5) l'île Herschel. Des relevés sur la pêche communautaire pour le Dolly Varden ont été effectués à Aklavik et à Fort McPherson.

Le présent document de recherche décrit les données déclarées sur le stock pour les récoltes de subsistance et les résultats du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat entre 2015 et 2022 (il convient de souligner que les données des années précédentes sont résumées dans Harwood 2001, Harwood *et al.* 2009, Roux *et al.* 2012, MPO *et al.* 2019; Gallagher *et al.* 2020; Lea *et al.* 2021). Plus précisément, le document de recherche :

- Détermine la contribution du Dolly Varden de la rivière Rat à la pêche de stocks mélangés le long de la côte de la mer de Beaufort (l'île Herschel et la pointe Shingle) au moyen d'analyses génétiques des stocks mélangés;
- Totalise les prises déclarées estimées dans les pêches côtières et intérieures;
- Estime le taux de prise annuel du stock;
- Résume les données sur la capture par unité d'effort (CPUE) et biologiques (longueur, poids, âge, survie/mortalité, croissance) recueillies dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat;
- Caractérise les propriétés reproductives relatives à la maturité, à la fécondité et à l'indice gonado-somatique.

Les données de 2015 à 2022 ont été examinées pour déterminer les tendances dans le temps et comparées aux résultats des années précédentes afin de caractériser la variabilité à plus long terme et les indicateurs de changements dans la population. Les tendances et les profils des prises, de l'abondance relative, de la démographie de la population et des taux vitaux ont été utilisés pour alimenter l'état actuel du stock de Dolly Varden anadromes de la rivière Rat. Les résultats fourniront de l'information pour caractériser la pêche et les propriétés biologiques de la population, et guideront les décideurs en cogestion qui mettent en œuvre le Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP; MPO *et al.* 2019) pour le Dolly Varden.

MÉTHODES

ANALYSES DE LA RÉCOLTE CÔTIÈRE ET ANALYSES GÉNÉTIQUES DES STOCKS MÉLANGÉS

Les pêches de subsistance du Dolly Varden, le long de la côte du Yukon (mer de Beaufort), ont généralement lieu entre le début du printemps (mi-juin) et la fin de l'été (fin août), principalement dans le parc territorial de l'île Herschel (Qikiqtaruk) et à la pointe Shingle (Tapqag; figure 1). Les pêches côtières ciblent les stocks mélangés provenant des réseaux hydrographiques du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et de l'Alaska. Les surveillants des pêches inuvialuits d'Aklavik en poste à la pointe Shingle ont recueilli chaque année des données sur la récolte et des données biologiques, ainsi que des échantillons de tissus, y compris des entailles de la nageoire adipeuse (conservés dans de l'éthanol à 95 %). Un programme semblable de collecte de données sur les prises et de surveillance dépendant des pêches a été réalisé par les conservateurs des parcs territoriaux du Yukon à l'île Herschel. Les conservateurs étaient des bénéficiaires inuvialuits qui recueillaient des données sur leurs propres prises ou auprès des pêcheurs en visite à Aklavik et à Kaktovik, en Alaska, ou en transit entre les deux (peu fréquent). La surveillance a eu lieu principalement entre la mi-juillet et la fin de la première semaine d'août à la pointe Shingle, et de la mi-juin à la fin août à l'île Herschel (tableau 1).

ANALYSES D'ÉCHANTILLONS CÔTIERS DES STOCKS MÉLANGÉS

L'identification génétique des stocks estime les proportions des stocks en comparant l'information génétique des individus d'origine inconnue à celle des stocks de référence génétiquement caractérisés. L'exactitude et la précision de l'identification génétique des stocks dépendent d'une combinaison de facteurs tels que la qualité des données génétiques, la représentativité des échantillons et la structure génétique discernable entre les stocks contribuant à la pêche de stocks mélangés (Utter et Ryman 1993). La réussite des analyses de stocks mélangés (ASM) repose sur la caractérisation raisonnable de tous les stocks qui peuvent contribuer à la pêche (c.-à-d. la base de référence). Les stocks qui contribuent à la pêche de stocks mélangés, mais qui n'ont pas été échantillonnés et intégrés dans la base de référence génétique, peuvent avoir une incidence sur l'exactitude de l'ASM.

Tableau 1. Programmes dépendants des pêches, leur emplacement et période choisie pour recueillir des données pertinentes pour l'évaluation de la population de Dolly Varden dans la rivière Rat.

Programme	Emplacement	Latitude (N)	Longitude (O)	Période*
Surveillance des prises côtières	Île Herschel	69,56887°	138,91848°	1
	Pointe Shingle	68,99407°	137,39262°	2
Surveillance des prises dans la rivière Rat	Big Eddy*	67,96425°	135,34080°	3
	Embouchure de la rivière Rat	67,75958°	135,13894°	3
	Destruction City (rivière Rat)	67,74563°	135,38124°	3
Relevés sur la pêche communautaire	Aklavik	68,22000°	135,00878°	4
	Fort McPherson	67,43745°	134,88316°	4

*1 : de la mi/fin juin à la mi/fin août; 2 : de la mi-juillet au début août; 3 : de la fin juillet au début septembre; 4 : de la fin juillet au début/fin septembre.

*Chenal Husky du delta du Mackenzie.

Pour l'identification génétique des stocks de Dolly Varden dans les prises de la pêche côtière à la pointe Shingle et à l'île Herschel, une base de référence génétique a été élaborée. Elle comprenait tous les stocks de Dolly Varden qui pourraient contribuer à la pêche le long de la côte de la mer de Beaufort. La structure des stocks de Dolly Varden de la forme nordique au Canada a été décrite dans Harris *et al.* (2015). À l'aide de quinze marqueurs d'ADN microsatellites, Harris et ses collaborateurs (2015) ont caractérisé cinq stocks génétiques distincts de Dolly Varden anadromes (bassin hydrographique de la rivière Firth, rivière Babbage, rivière Big Fish, rivière Rat et rivière Vittrekwa). Les Dolly Varden anadromes et résidents de ces réseaux ont été inclus dans la base de référence. De plus, Krueger et ses collaborateurs (1999) ont signalé que les Dolly Varden des rivières du versant nord de l'Alaska contribuaient aux sites de pêche côtière canadiens. C'est pourquoi un sous-ensemble de Dolly Varden du versant nord de l'Alaska a également été inclus dans la base de référence : la rivière Kongakut, la rivière Hulahula, la rivière Canning (Main Fork et Marsh Fork), la rivière Kavik, la rivière Ribdon, la rivière Saviukviayak, la rivière Ivishak, la rivière Echooka (réseau hydrographique de la rivière Sagavanirktok) et la rivière Anaktuvuk (réseau hydrographique de la rivière Colville).

À l'aide de douze marqueurs d'ADN microsatellites (voir Harris *et al.* 2015; les marqueurs Sa72zim, Sa15UG et Sco19 ont été retirés de ces analyses), la variation génétique a été

évaluée et la structure du stock génétique a été caractérisée pour tous les stocks de Dolly Varden (données non présentées). D'après la différenciation génétique observée, une base de référence génétique composée de huit stocks distincts (2 670 individus au total) a été établie. La structure des stocks du Dolly Varden canadien a été préservée, comme il est décrit dans Harris (*et al.* 2015). Cependant, les échantillons du bassin hydrographique de la rivière Firth et de la rivière Kongakut étaient génétiquement indifférenciables et ont donc été combinés pour représenter un seul stock génétique. Les stocks restants de Dolly Varden de l'Alaska ont été attribués à quatre groupes de déclaration régionaux de l'Alaska (catégorisés en fonction des données génétiques et de la géographie; MPO inédit, Crane *et al.* 2005) : 1) la rivière Hulahula et la rivière Canning; 2) la rivière Kavik; 3) les rivières Ribdon, Saviukviayak, Ivishak et Echooka; 4) la rivière Anaktuvuk.

L'évaluation du pouvoir discriminatoire de la base de référence génétique pour l'identification des stocks génétiques a suivi des méthodes similaires à celles décrites dans Gallagher (*et al.* 2020). Afin d'en évaluer l'efficacité, des analyses d'affectation d'individus et de mélanges simulés ont été employées en utilisant les tests de simulation à 100 % et en laissant un élément de côté à l'aide du programme ONCOR (Kalinowski *et al.* 2007). La simulation à 100 % a évalué l'exactitude de la base de référence génétique en simulant, à l'aide de la méthode d'Anderson *et al.* (2008), un échantillon de pêche de stocks mélangés dans lequel tous les génotypes individuels proviennent du même stock de référence. Mille simulations ont été effectuées sur des mélanges contenant 500 individus générés à l'aide des tailles d'échantillons de référence. Les estimations des affectations montrent le succès de réaffectation des individus des mélanges simulés à leur stock de référence respectif. Durant l'essai où un élément a été laissé de côté, on a évalué la base de référence génétique pour déterminer la mesure dans laquelle chaque poisson est retiré de la base de référence, celle dans laquelle ils sont réaffectés à leur stock d'origine et à quels stocks les individus ont le plus souvent été attribués incorrectement.

De plus, on a testé le rendement de la base de référence génétique en estimant les proportions des mélanges de pêche simulés construits à partir de poissons d'origine connue retirés de la base de référence sans être remplacés et on a examiné le pouvoir de résolution de la base de référence en effectuant une ASM par rapport aux autres individus de la base de référence. Dix mélanges ont été préparés pour l'ASM en retirant au hasard 10 % des individus de chaque stock de la base de référence. Les estimations des proportions du mélange ont été effectuées dans ONCOR.

Deux méthodes ont été utilisées pour l'analyse des stocks mélangés. Une méthode du maximum de vraisemblance conditionnelle, mise en œuvre dans ONCOR, a été utilisée pour estimer les proportions des mélanges et affecter les individus capturés dans la pêche de stocks mélangés à un stock de la base de référence. Pour l'analyse des mélanges, l'indice de confiance (IC) à 95 % a été déclaré par bootstrap 1 000 fois. La deuxième approche a utilisé un modèle de mélange bayésien, tel que celui mis en œuvre dans le programme cBAYES (Neaves *et al.* 2005). Dans cette analyse, les estimations des compositions des stocks étaient générées en utilisant neuf simulations de méthode de Monte Carlo par chaîne de Markov (MCCM; 10 000 itérations). Pour huit des neuf chaînes de la méthode de MCCM, les valeurs de proportion initiale étaient définies à 0,86 pour un stock donné et ce stock changeait pour chaque chaîne. Pour les sept autres stocks, des valeurs de proportion de 0,14 étaient équitablement réparties. Pour la chaîne de la méthode de MCCM restante, les valeurs de proportion initiale étaient équitablement réparties dans les huit stocks de référence de Dolly Varden. On a évalué la convergence de chaînes avec le facteur de rétrécissement de Gelman et Rubin (inférieur à 1,2). On a calculé la composition du stock en combinant les dernières 1 000 itérations de chaque chaîne.

La proportion de la contribution du stock de la rivière Rat à un site de pêche côtière a été multipliée par le total des prises déclarées pour le site afin de déterminer le nombre de Dolly Varden de la rivière Rat récoltés dans les pêches côtières une année donnée.

PÊCHE INTÉRIEURE

Les prises déclarées dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat et des relevés annuels sur la pêche communautaire, conformes aux indications dans Lea (*et al.* 2021), qui ont été réalisés dans les collectivités d'Aklavik et de Fort McPherson (tableau 1; figure 1), ont servi à calculer le total des prises par les pêches intérieures pour les Dolly Varden récoltés entre 2015 et 2022. Pour résumer, un surveillant communautaire a été embauché par le Comité de chasseurs et de trappeurs d'Aklavik, le Ehdiitat Renewable Resources Council (Aklavik) et le Tetlit Gwich'in Renewable Resources Council (Fort McPherson) pour interroger les pêcheurs de subsistance dans les régions d'Aklavik et de Fort McPherson. Ces surveillants communautaires étaient chargés de communiquer avec les pêcheurs deux fois par semaine, en personne ou à distance (c.-à-d. par téléphone, radio ou message) pour consigner le nombre et l'emplacement des prises de Dolly Varden sur la route migratoire du Dolly Varden de la rivière Rat (c.-à-d. dans les secteurs du chenal Peel, du chenal Husky et de la rivière Rat). Les entrevues ont eu lieu vers la haute saison de pêche du Dolly Varden pour chaque collectivité, généralement entre la fin juillet et la mi-septembre. Les résultats génétiques des stocks mélangés présentés dans Gallagher *et al.* (2020) indiquent que la grande majorité (environ 98 %) des poissons échantillonnés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat entre 2012 et 2014 provenaient du stock de la rivière Rat. On a donc supposé que tous les Dolly Varden capturés dans les pêches du delta du Mackenzie (c.-à-d. les prises déclarées près d'Aklavik et plus au sud jusqu'à la rivière Rat inclusivement, selon les relevés sur la pêche communautaire et les programmes de surveillance) provenaient de la rivière Rat. L'exception était les Dolly Varden déclarés pêchés près de Fort McPherson, généralement à un site connu localement sous le nom de Eight Mile, qui ont été présumés appartenir au stock de la rivière Vittrekwa. Il convient de souligner que, même si les données sur les prises du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat étaient déclarées séparément des relevés sur la pêche communautaire, ces activités de pêche de subsistance se chevauchaient généralement à la fois dans le temps et dans l'espace (tableau 1). Le taux de prise a été calculé en divisant l'estimation des prises totales dans la rivière Rat par les valeurs estimées de l'abondance de la population, fondées sur les études par marquage et recapture, pour la même année (Gallagher *et al.* 2026). Aucune estimation de l'abondance n'était disponible pour 2020 et 2021; par conséquent, les estimations de 2019 ont été utilisées. Au cours d'une seule année, deux estimations de l'abondance des populations ont été produites étant donné que les recaptures étaient signalées par des programmes dépendants ou indépendants des pêches (Gallagher *et al.* 2026), ce qui a permis de calculer deux taux de prise distincts. La moyenne des deux a été calculée afin de produire un taux de prise annuel estimé.

SURVEILLANCE DES PRISES DE LA RIVIÈRE RAT

Le Programme de surveillance des prises de la rivière Rat est un programme annuel de collecte de données dépendant des pêches pour le Dolly Varden anadrome. Il est mis en œuvre par des pêcheurs gwich'in (appelés « surveillants des prises » ou « surveillants de l'omble ») dans leurs camps de pêche traditionnels pendant la période de montaison du stock de la rivière Rat (Harwood 2001, Harwood *et al.* 2009, Roux *et al.* 2012; Gallagher *et al.* 2020). Trois sites le long du couloir de migration en eau douce sont utilisés pour l'échantillonnage : 1) le chenal Husky de l'ouest du delta du Mackenzie à un emplacement appelé Big Eddy, 2) l'embouchure de la rivière Rat; et 3) un emplacement dans la rivière Rat appelé Destruction City (tableau 1; figure 1, figure A2). Les surveillants avaient une longue expérience de la terre et des pêches

dans le delta du Mackenzie ou la rivière Rat. Lorsqu'un surveillant commençait à participer au programme, il recevait une formation pour mesurer et consigner les données biologiques sur des fiches de données normalisées et prélever des échantillons (p. ex. des otolithes). Les surveillants entreprenaient leurs activités de pêche de subsistance et s'acquittaient de leurs fonctions de surveillance en recueillant des données non seulement sur leurs propres prises, mais parfois aussi sur celles d'autres pêcheurs qui se trouvaient à proximité. L'intention était de faire en sorte que le surveillant utilise son expérience et ses connaissances pour déterminer quand commencer les activités de collecte des données, où placer les filets, quel maillage de filet maillant utiliser et à quel moment échantillonner les poissons. Souvent, les surveillants communiquaient entre eux sur l'état de la montaison pour déterminer quand commencer les efforts de surveillance.

Les surveillants des prises étaient chargés de consigner quotidiennement le nombre de Dolly Varden et d'autres espèces capturés dans leurs filets maillants. Si d'autres pêcheurs se trouvaient à proximité et pratiquaient activement la pêche, le surveillant pouvait leur demander de partager volontairement les renseignements sur leur récolte (remarque : cela ne s'est produit qu'au site de l'embouchure de la rivière Rat entre 2015 et 2022). Les surveillants consignaient la durée d'immersion de chaque filet, ainsi que le maillage et la longueur totale du filet afin de calculer la capture par unité d'effort. L'échantillonnage biologique des Dolly Varden consistait à sélectionner un sous-échantillon de la prise totale (habituellement 75 poissons par emplacement) sur l'ensemble de la période de surveillance et à consigner la longueur à la fourche (± 1 mm), le poids (± 50 g), le sexe (mâle ou femelle), la maturité (« immature », « juvénile sexuellement immature » ou « adulte au repos » et décrit comme un « non reproducteur » ou « mature », un adulte qui devrait frayer à l'automne de l'année en cours et décrit comme un « reproducteur ») et le poids des gonades ($\pm 0,5$ g) sur les fiches de données normalisées. La maturité était évaluée visuellement en fonction de la taille et de la couleur des testicules et des ovaires. Les otolithes étaient prélevés et placés dans une enveloppe étiquetée pour l'estimation de l'âge. Les surveillants prélevaient également des tissus musculaires (uniquement à Big Eddy), des ovaires matures (fécondité et diamètre des œufs; seulement à l'embouchure de la rivière Rat) et des nageoires adipeuses (échantillon d'ADN; à tous les emplacements). Dans certains cas, les surveillants relâchaient les Dolly Varden vivants et en bonne forme physique de leurs filets maillants lorsqu'ils savaient qu'ils approchaient du niveau de récolte volontaire attribué au programme avant la saison de pêche. Dans la mesure du possible, les surveillants enregistraient la longueur des Dolly Varden relâchés vivants d'un filet. Ils déclaraient également la recapture de tout poisson marqué et consignaient le numéro d'étiquette et la couleur sur la fiche de données.

Chaque jour, les surveillants enregistraient des données qualitatives sur l'état de l'eau où les filets étaient posés afin de faciliter l'interprétation des données sur la capture par unité d'effort, étant donné leur influence signalée sur le rendement de capture pour le Dolly Varden. La hauteur de l'eau (c.-à-d. un indicateur du débit) et la quantité de débris dans l'eau (p. ex. végétation ligneuse ou aquatique) étaient consignées au moyen d'une échelle par catégorie (« élevée », « normale », « faible ») pour chacun des trois sites. De plus, la limpidité de l'eau (c.-à-d. un indicateur de la turbidité; « limpide » ou « sale ») était elle aussi notée.

Les efforts de surveillance devaient généralement durer 35 jours, avec une date de début habituellement à la fin juillet (déterminée par les surveillants) et coïncidant principalement avec la période où les Dolly Varden commençaient à migrer près des camps des surveillants. Le financement supplémentaire pour le programme a permis de prolonger la durée de la période de surveillance à 40 jours en 2019, 2020, 2021 et 2022, et a également offert des occasions de mentorat par les surveillants expérimentés auprès d'autres personnes qui souhaitaient apprendre. Même si les activités de surveillance n'avaient pas lieu pendant toute la période de

montaison, on présumait que la durée couvrait la majeure partie de la montaison des poissons, qu'elle donnerait un échantillon représentatif de la population et des prises et que les données sur la capture par unité d'effort indiqueraient l'abondance relative de la population. Il y a eu un changement parmi les surveillants à Big Eddy, avec John Carmichael (surveillant principal; a commencé en 1995) et Tyler Carmichael travaillant de 2015 à 2018, suivis de Tyler Carmichael en 2019, puis de Harry et Florence Carmichael de 2020 à 2022. De plus, la surveillance à Destruction City est passée de Selwyn Kay (surveillant principal; a commencé en 1989) à Joseph Neyando et Archie Jerome à compter de 2021.

Le programme de surveillance a reçu chaque année l'approbation du Groupe de travail sur la rivière Rat pour prélever un échantillon complet d'un nombre précis de Dolly Varden par année (entre 210 et 300 de 2015 à 2022), réparti à parts égales entre les trois emplacements.

ESTIMATION DE L'ÂGE

Les otolithes ont été préparés et lus dans le laboratoire d'estimation de l'âge de l'Institut des eaux douces de Pêches et Océans Canada selon les méthodes décrites dans Gallagher *et al.* (2016). Les otolithes entiers étaient immergés dans l'eau d'une boîte de Pétri en verre et observés sur un fond noir à l'aide d'un microscope à dissection Leica ou Nikon (grossissement de 10-40x) et d'une lumière réfléchie. Une cote d'indice de confiance était attribuée pour chaque âge estimé : « bon », « assez bon », « passable », « plutôt mauvais » ou « médiocre » (CIEM 2006). Les otolithes qui recevaient une cote passable, plutôt mauvais ou médiocre ou qui indiquaient 9 ans ou plus étaient encastrés dans de l'époxy, coupés finement (0,35 mm d'épaisseur) et relus. Chaque fois qu'il y avait désaccord sur l'âge entre la méthode de l'échantillon entier et celle de la section pour un seul échantillon, le lecteur réexaminait l'échantillon (la section et le deuxième otolithe complet, lorsqu'ils étaient disponibles) afin d'estimer le meilleur âge final.

DONNÉES BIOLOGIQUES ET SUR LA CAPTURE PAR UNITÉ D'EFFORT

On a calculé la capture par unité d'effort (CPUE) comme le nombre de Dolly Varden capturés par tranche de 25 m de filet maillant, par 24 heures pour les différents maillages (102 mm, 114 mm et 127 mm) et avec tous les maillages combinés. La moyenne, l'écart type (ET) et la fourchette des valeurs de la CPUE ont été calculés pour chaque année d'échantillonnage aux trois sites de surveillance.

Les données biologiques ont été tabulées entre les années et le maillage, avec la taille de l'échantillon, la moyenne, le mode (âge), ainsi que la fourchette des longueurs à la fourche et de l'âge pour les femelles, les mâles et l'échantillon total. La même tabulation a été effectuée pour les femelles et les mâles identifiés comme « matures » (c.-à-d. devant frayer durant l'année en cours). Les distributions des fréquences d'âge et de longueur pour chaque année ont été créées à l'aide de l'échantillon total, ainsi que pour chaque sexe et maillage. Les diagrammes ont aidé à visualiser l'évolution des tendances entre 2015 et 2022 à partir de l'ensemble des séries chronologiques de données. Une analyse de régression par lissage (loess) pondérée localement a été utilisée pour déterminer les tendances dans les données sur la longueur et le poids. Les données sur la croissance (c.-à-d. la longueur et le poids selon l'âge) ont été tracées, et la longueur moyenne des classes d'âge prédominantes (5 à 8 ans; n supérieur ou égal à 5 par classe d'âge par année) a été calculée et tracée par rapport à l'année pour déduire les variations de la croissance entre les années.

La distribution paramétrique ou non paramétrique de la longueur à la fourche transformée en log a été évaluée et un test t ou de Mann-Whitney a été utilisé, respectivement, pour comparer statistiquement la taille des poissons entre les paires de maillages une année donnée. La

même approche a été appliquée pour évaluer si les tailles des mâles et des femelles différaient dans un maillage une année donnée. L'âge a été évalué statistiquement à l'aide d'un test de Mann-Whitney pour déterminer s'il y avait des différences d'âge entre les paires de maillages d'une année à l'autre et s'il y avait une différence entre les mâles et les femelles (indépendamment du maillage) au cours d'une année.

Le facteur de condition de Fulton (K) pour chaque poisson a été calculé à l'aide des données sur la longueur à la fourche et la masse :

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

où W est le poids brut et L , la longueur à la fourche. La distribution annuelle et la variation interannuelle de K ont été examinées à l'aide de diagrammes.

Le taux de survie (S) a été calculé à l'aide des données sur l'âge tirées de l'échantillon total pour chaque année d'échantillonnage et du total combiné entre les années conformément à Robson et Chapman (1961) :

$$S = \left(\frac{T}{\sum N + T - 1} \right)$$

$$T = \sum_{x=0}^k x(N_x)$$

où N est le nombre total de poissons entièrement recrutés dans l'engin (âge modal +1) et x est l'âge séquentiel codé (le premier âge est 0, le deuxième est 1, le troisième est 2, etc.) des poissons entièrement recrutés. T est dérivé des âges vulnérables dans les échantillons. Le taux de survie combiné des femelles et des mâles a été calculé pour évaluer les différences entre les sexes.

L'erreur type de S (SE_S) :

$$SE_S = \sqrt{S \left(S - \frac{T - 1}{\sum N + T - 2} \right)}$$

et les intervalles de confiance à 95 % ont également été calculés. La mortalité annuelle a été calculée comme $1-S$. La survie et les intervalles de confiance ont été calculés à l'aide du progiciel FSA (Simple Fisheries Stock Assessment Methods) dans R (Ogle *et al.* 2023).

Les caractéristiques de reproduction ont été examinées en déterminant la proportion d'individus « immatures » (c.-à-d. non reproducteurs) et « matures » (c.-à-d. reproducteurs) dans les classes d'âge et de taille. Pour les échantillons dont le poids des gonades est connu, l'indice gonado-somatique (% IGS) a été calculé comme suit :

$$GSI = \frac{\text{gonad weight (g)}}{\text{round weight (g)}} \times 100$$

et tracé en fonction de l'âge et de la longueur pour les femelles et les mâles « immatures » et « matures » afin de déduire les changements ontogéniques dans l'investissement reproducteur. Les ovaires entiers congelés des femelles matures destinées à frayer à l'automne, prélevés par le surveillant à l'embouchure de la rivière Rat, ont plus tard été décongelés dans une solution de formaline à 10 %, neutralisée avec du Formalex, et tous les ovocytes ont été comptés pour déterminer la fécondité totale et le diamètre des œufs ($n = 119$). Le diamètre des œufs a été estimé à partir de la moyenne de trois mesures de 10 œufs choisis au hasard, dont la taille ne

variait pas beaucoup, alignés sur une règle. La fécondité a été tracée en fonction de la longueur et du poids, et une régression linéaire (le meilleur ajustement) a été utilisée pour caractériser la relation. La relation entre la longueur à la fourche et le diamètre de l'œuf a été examinée à l'aide d'une corrélation de Pearson.

Toutes les tabulations et analyses statistiques des données biologiques ont été effectuées en R (version 4.2.2) à l'aide de progiciels en R de base et spécialisées, et les graphiques ont été créés à l'aide du progiciel ggplot de R (R Core Team 2022).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

ANALYSES GÉNÉTIQUES DES STOCKS MÉLANGÉS

La base de référence génétique était solide pour les analyses des stocks mélangés (ASM) visant à déterminer les estimations de la contribution du Dolly Varden de la rivière Rat aux pêches côtières à l'île Herschel et à la pointe Shingle. Les résultats des simulations à 100 % dans ONCOR permettent de penser que la précision de la base de référence génétique était élevée et variait entre 88,7 % (groupe de déclaration de l'Alaska : rivières Hulahula et Canning) à plus de 99 % pour chacun des stocks canadiens de Dolly Varden (moyenne = 99,8; $ET = 0,002$; $\sigma^2 = 4,09^{-6}$). Pour tous les stocks de référence, l'estimation moyenne était de 97,9 % ($ET = 0,034$, $\sigma^2 = 1,17^{-3}$).

L'exactitude des affectations individuelles fondées sur le test où un élément a été laissé de côté, dans ONCOR, a indiqué que 99 % des individus de la rivière Rat de la base de référence génétique ont été correctement affectés à ce stock. La plus grande erreur d'identification d'individus de la rivière Rat a attribué ces poissons au stock de la rivière Vittrekwa (0,5 %), suivie par une mauvaise affectation de 0,25 % (1 individu) au stock de la rivière Big Fish et à celui d'un groupe de déclaration de l'Alaska (rivières Ribdon, Saviukviayak, Ivishak et Echooka). Pour les autres stocks canadiens, les poissons de la rivière Big Fish, de la rivière Vittrekwa et de la rivière Babbage ont été correctement affectés à 99 %, 99 % et 95 % respectivement. Le stock du bassin hydrographique de la rivière Firth et le stock de référence de la rivière Kongakut a été correctement affecté à 84,6 %, l'erreur d'identification la plus importante, de 7,1 %, ayant affecté certains poissons au groupe de déclaration des rivières Hulahula et Canning (affectation correcte de 68,9 % des poissons). Les rivières Hulahula et Canning sont les réseaux les plus à l'est de l'Alaska qui sont intégrés dans la base de référence génétique. Les autres groupes de déclaration de l'Alaska ont déclaré une affectation correcte de 82,1 % à 92,2 %.

La base de référence génétique s'est révélée efficace pour estimer les proportions d'individus de la rivière Rat dans une pêche de stocks mélangés pendant l'ASM des mélanges simulés de poissons d'origine connue. Sur l'ensemble des évaluations par ASM, 98,9 % ($ET = 0,008$; $\sigma^2 = 6,40^{-5}$) des individus de la rivière Rat ont été correctement identifiés comme appartenant à ce stock.

Pour l'ASM des pêches côtières à l'île Herschel et à la pointe Shingle, les méthodes du maximum de vraisemblance conditionnelle et du mélange bayésien ont produit des résultats semblables (tableau 2). Les échantillons de Dolly Varden prélevés dans les pêches côtières entre 2015 et 2022 n'ont révélé aucune contribution importante du stock de la rivière Rat à la pêche à l'île Herschel, car l'IC à 95 % de la contribution estimée incluait 0 (tableau 2). La seule exception a été en 2016, lorsque 1,5 % (IC à 95 % = 0,2 à 4,0 %) des échantillons côtiers génotypés ont été classés comme appartenant au stock de la rivière Rat ($n = 3$ poissons). Des contributions plus élevées du Dolly Varden de la rivière Rat ont été détectées à la pointe Shingle, où elles se situaient en moyenne à environ 27,5 % et variaient entre 12 % (en 2021) et 52 % (en 2015) d'une année à l'autre (tableau 2).

La contribution plus élevée du stock de la rivière Rat à la pointe Shingle par rapport aux pêches de subsistance à l'île Herschel concorde avec les résultats de 2011 à 2014 (Gallagher *et al.* 2020). Sur les 12 années où l'information est disponible, le stock de la rivière Rat n'a été détecté qu'un an à l'île Herschel, ce qui montre bien à quel point la population est rarement présente dans les pêches côtières à l'ouest de la pointe Shingle. Bien que l'île Herschel soit loin de l'aire de fraie et d'hivernage du Dolly Varden de la rivière Rat, les données de marquage par satellite provenant d'un petit nombre de poissons indiquent qu'un individu marqué du stock s'est rendu presque aussi loin à l'ouest et dans les environs de l'île, mais au large (152 km; Gallagher *et al.* 2021). Une étude plus approfondie est nécessaire pour mieux comprendre les déplacements en mer du stock et leurs incidences pour la pêche. Même si la population de la rivière Rat semble occuper rarement les zones littorales dans la région de l'île Herschel, il n'est pas exclu que le stock préfère les zones hauturières puisque les poissons se déplacent plus à l'ouest et loin de l'embouchure du Mackenzie.

Tableau 2. Estimations des taux de contribution (%) et des intervalles de confiance à 95 %, entre parenthèses, du stock de Dolly Varden de la rivière Rat aux échantillons prélevés à l'île Herschel et à la pointe Shingle entre 2015 et 2022. Les résultats sont fondés sur des analyses du mélange des stocks à l'aide des approches bayésiennes et du maximum de vraisemblance conditionnelle réalisées avec les logiciels BAYES et ONCOR, respectivement. n est la taille de l'échantillon des entailles de nageoires génotypées.

Année	Île Herschel			Pointe Shingle		
	BAYES	ONCOR	n	BAYES	ONCOR	n
2022	0,06 (0-0,5)	0	247	12,64 (0,4-40,8)	12,5 (0-37,5)	8
2021	0,04 (0-0,2)	0	336	12,41 (6,0-20,8)	12,33 (5,5-20,5)	73
2020	0,14 (0-1,2)	0	96	0,79 (0-7,4)	0	12
2019	0,32 (0-1,1)	0,3 (0-0,9)	337	34,6 (27,7-42,3)	34,71 (27,1-43,0)	144
2018	0,01 (0-0,4)	0	267	26,22 (12,0-44,9)	26,92 (11,5-46,2)	26
2017	0,64 (0-2,3)	0,58 (0-1,7)	172	15,0 (10,0-20,8)	15,1 (10,1-20,8)	159
2016	1,50 (0,2-4,0)	1,45 (0-3,6)	138	37,76 (31,5-43,9)	38,1 (32,3-44,3)	246
2015	0,12 (0-1,0)	0	113	52,37 (46,6-58,8)	52,5 (46,7-57,8)	270

Il faut faire preuve de prudence dans l'interprétation du fait qu'aucun Dolly Varden de la rivière Rat n'a été pêché à la pointe Shingle en 2020. Comme le nombre d'échantillons d'entailles de nageoires adipeuses qui ont été génotypés ($n = 12$) était faible par rapport à la récolte totale déclarée de Dolly Varden à la pointe Shingle ($n = 40$; Gallagher *et al.*, inédit) (c.-à-d. que la majorité de la récolte n'a pas été échantillonnée aux fins d'analyse génétique), il est possible que des individus du stock de la rivière Rat aient été capturés, mais que leurs génotypes n'étaient pas présents dans les échantillons génotypés. De même, le stock a été détecté à la pointe Shingle en 2022, mais seul un petit nombre d'échantillons génétiques ($n = 8$) par rapport à la récolte déclarée ($n = 30$; Gallagher *et al.*, inédit) a été analysé. Une autre approche d'estimation consisterait à appliquer un taux de contribution de 23,4 %, qui est la moyenne de 2011 à 2021 (en excluant 2020), aux prises déclarées en 2020 et 2022, ce qui donne une récolte estimée de 9 et 7 Dolly Varden de la rivière Rat, respectivement. Quoi qu'il en soit, étant donné que la récolte déclarée à la pointe Shingle était considérablement faible les deux années, l'exactitude des prélèvements de poissons de la rivière Rat à ce site devient moins problématique pour la précision des données sur les prises aux fins de cogestion.

INFORMATION SUR LA RÉCOLTE

En moyenne, la proportion des prises totales déclarées pour le stock de la rivière Rat dans les pêches côtières et intérieures était de 10 % et 90 %, respectivement, d'une année à l'autre. La plupart des années, moins de 5 % de la récolte a eu lieu sur la côte; cependant, des exceptions notables ont été observées en 2015 et 2019, où environ 25 % de la prise annuelle a été capturée le long de la côte. Le nombre estimé de Dolly Varden de la rivière Rat pêchés variait considérablement d'une année à l'autre, avec des valeurs élevées (plus de 100) en 2015 ($n = 196$), 2016 ($n = 121$) et 2019 ($n = 109$), et des valeurs relativement faibles (12 ou moins) en 2018 et de 2020 à 2022 (tableau 3). Les relevés communautaires des pêches intérieures pendant la montaison indiquaient entre 358 poissons (en 2017) et 14 (en 2018; tableau 3). La plus grande partie de la récolte intérieure de Dolly Varden a été déclarée dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (fourchette = 223 à 491), et les rapports des relevés communautaires représentaient généralement moins de 20 % de la récolte totale. Les prises totales de Dolly Varden de la rivière Rat se situaient entre 879 (en 2017) et 273 (en 2022), et affichaient une tendance à la baisse entre 2015 et 2022 (R de Pearson = -0,83; tableau 3). La plupart des années, les prises totales étaient inférieures au niveau de prélèvement volontaire suggéré par les partenaires de cogestion du Groupe de travail sur la rivière Rat (Lea *et al.* 2021; tableau 3). Le taux de prise moyen d'une année à l'autre était inférieur ou égal à 5 %, sauf en 2019, où il était légèrement plus élevé (7,3 %; tableau 3).

Tableau 3. Nombre de Dolly Varden du stock de la rivière Rat pêchés dans les zones côtières et intérieures, niveau de prélèvement volontaire et taux de prise annuel entre 2015 et 2022. Taux de prise 1 = abondance de la population d'après les recaptures du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (Gallagher et al. 2026) divisé par la récolte totale. Taux de prise 2 = abondance de la population d'après les recaptures du programme de pêche à la senne (Gallagher et al. 2026) divisé par la récolte totale.

Année	Côte de la mer de Beaufort ¹	Eaux intérieures : relevés sur la pêche communautaire ²	Eaux intérieures : surveillants des prises de la rivière Rat	Récolte totale	Niveau de prélèvement volontaire	Taux de prise 1 (%)	Taux de prise 2 (%)	Taux de prise moyen (%)
2022	4	43	223	270	450	4,3	5,2	4,7
2021	11	48	262	321	450	6,1 ^B	4,3 ^B	5,2 ^B
2020	0	15	272	287	750	5,4 ^B	3,8 ^B	4,6 ^B
2019	109	89	256	454	750	8,6	6,1	7,3
2018	12	14	309	335	600	1,9	1,6	1,8
2017	30	358	491	879	600	3,0	3,3	3,2
2016	121 ^A	172	369	662	450	2,8	4,6	3,7
2015	196	148	425	769	450	4,9	2,5	3,7

¹ D'après les analyses génétiques des stocks mélangés.

² Delta du Mackenzie et rivière Rat seulement.

³ Moyenne entre le taux de prise 1 et le taux de prise 2.

^A 118 poissons de la pointe Shingle et 3 poissons de l'île Herschel.

^B Selon l'estimation de la population de 2019, puisque les estimations de 2020 et de 2021 n'étaient pas disponibles.

Les années qui ont suivi la fermeture volontaire (de 2006 à 2008), les prises sont demeurées relativement faibles étant donné qu'une approche plus prudente a été mise en œuvre dans la prise de décisions (figure 2). De 1997 à 2005, en plus des connaissances du pêcheur et du surveillant sur l'état des stocks, la ligne directrice sur le prélèvement volontaire était fondée sur un chiffre de 10 à 15 % de la dernière estimation de la population disponible, alors qu'en 2009 elle se situait entre 5 et 10 %, avant de passer à 5 % à partir de 2010. Ces dernières années, lorsque les lignes directrices sur la récolte ont été dépassées (de 2015 à 2017), elles étaient associées à une période d'estimations accrues de l'abondance du stock (Gallagher *et al.* 2026). La plupart des années où les prises totales dépassaient la ligne directrice, les dénombrements dans les pêches intérieures, qui peuvent faire l'objet d'un suivi en cours de saison par rapport au stock mélangé (dont les contributions ne peuvent être déterminées qu'après la saison de pêche), se rapprochaient de la ligne directrice. Par la suite, la baisse de l'abondance (à partir de 2018; Gallagher *et al.* 2026) coïncidait avec une récolte plus faible (figure 2). Les données estimées sur la récolte dans les eaux intérieures illustrent comment les pêcheurs se sont conformés aux recommandations prudentes formulées par le Groupe de travail sur la rivière Rat. Il est également important de tenir compte du fait que des facteurs autres que l'abondance des stocks, comme les conditions environnementales et socio-économiques, auraient aussi influé sur les profils de récolte annuels.

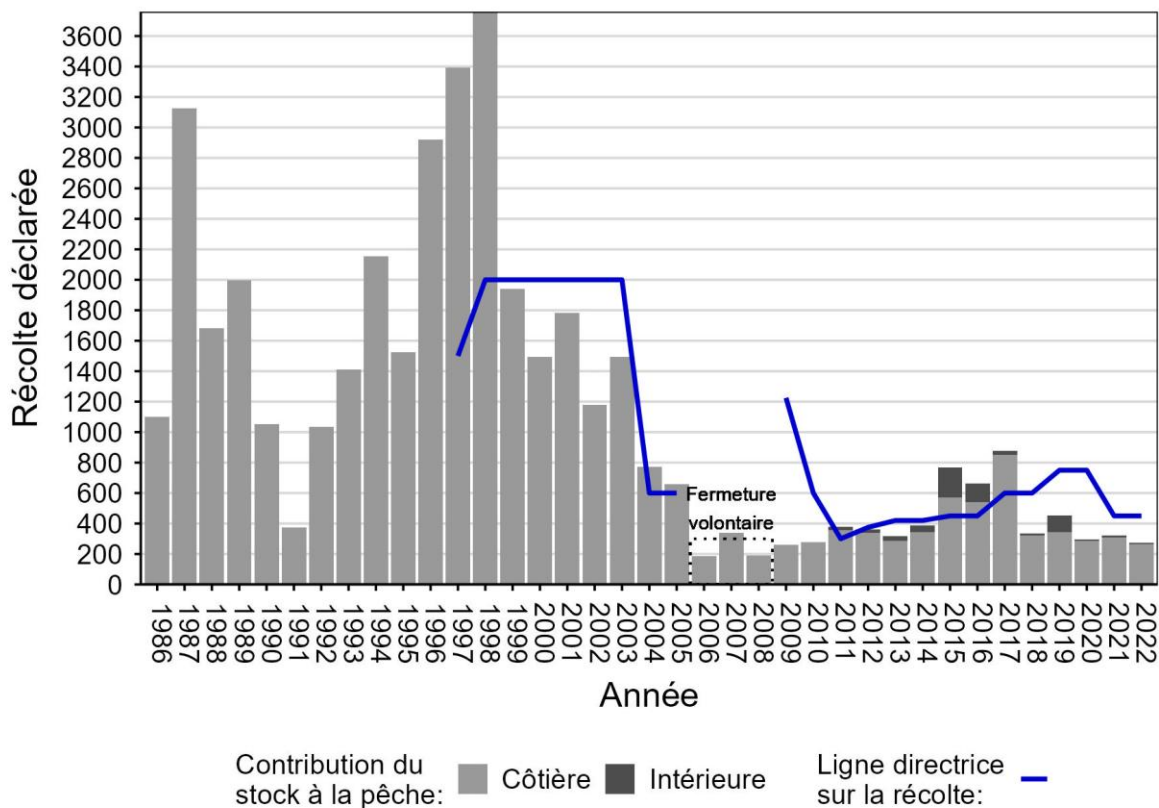


Figure 2. Récolte totale de Dolly Varden de la rivière Rat, de 1986 à 2022. Données sur les prises côtières disponibles à compter de 2011 d'après les résultats des analyses génétiques des stocks mélangés.

DÉTAILS DE LA SURVEILLANCE DES PRISES DE LA RIVIÈRE RAT

Les dates de début et la durée du programme des surveillants stationnés aux trois sites étaient légèrement (± 2 jours) ou modérément (plus de 7 jours) différentes entre les emplacements et les années (tableau 4). Les surveillants à Big Eddy avaient tendance à commencer plus tôt, tandis que ceux de Destruction City effectuaient habituellement la surveillance la plus longue comparativement aux autres emplacements (tableau 4). La plupart des années, les surveillants ont atteint la quantité allouée pour échantillonner de façon exhaustive leur récolte (tableau 5). Des renseignements supplémentaires sur la longueur des poissons capturés dans les filets qui avaient été mesurés et remis à l'eau ont été fournis en 2016, 2017 et 2021, principalement au site de l'embouchure de la rivière Rat (tableau 5).

Depuis 2014, les activités de surveillance à l'embouchure de la rivière Rat et à Destruction City semblent débiter environ une semaine plus tôt que les autres années (figure 3). À Big Eddy, l'heure de début a varié de façon sinusoïdale au fil du temps avec des dates de début relativement précoces (le 22 juillet environ) en 1998 et 2013 et plus tardives (le 9 août approximativement) en 2002 et 2018, avec des changements annuels progressifs entre les pics et les creux (figure 3). Dans l'ensemble, ces tendances temporelles entre les sites de surveillance peuvent indiquer un changement dans la période de montaison du Dolly Varden. Des périodes de migration plus précoces associées aux changements climatiques ont été observées chez d'autres salmonidés (Kovach *et al.* 2013, Dempson *et al.* 2017).

Tableau 4. Dates de début et de fin, et nombre total de jours à trois lieux d'échantillonnage (Big Eddy, embouchure de la rivière Rat et Destruction City) pour le Programme de surveillance des récoltes de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Remarque : en 2021, les données ont été recueillies jusqu'au 9 septembre, mais aucun poisson n'a été capturé après le 5 septembre et les données après cette date n'ont pas été utilisées dans le calcul de la capture par unité d'effort.

Année	Big Eddy			Embouchure de la rivière Rat			Destruction City		
	Date de début	Date de fin	Nombre total de jours	Date de début	Date de fin	Nombre total de jours	Date de début	Date de fin	Nombre total de jours
2022	30 juil.	12 sept.	44	30 juil.	7 sept.	38	1 ^{er} août	8 sept.	38
2021	21 juil.	7 sept.	41	31 juil.	9 sept.	40	6 août	9 sept.	34
2020	24 juil.	8 sept.	46	26 juil.	11 sept.	47	26 juil.	10 sept.	51
2019	31 juil.	3 sept.	34	3 août	10 sept.	38	3 août	10 sept.	41
2018	6 août	28 août	22	5 août	4 sept.	30	5 août	10 sept.	37
2017	5 août	2 sept.	28	1 août	4 sept.	34	1 ^{er} août	4 sept.	34
2016	31 juil.	2 sept.	33	2 août	3 sept.	32	2 août	6 sept.	39
2015	1 ^{er} août	26 août	25	20 juil.	20 août	31	20 juil.	21 août	33

Tableau 5. Caractéristiques de l'échantillonnage aux trois emplacements (Big Eddy, embouchure de la rivière Rat et Destruction City) du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022).

Année	Big Eddy			Embouchure de la rivière Rat			Destruction City		
	Morts – allocation d'échantillonnage	Morts – échantillons	Vivants – remis à l'eau*	Morts – allocation d'échantillonnage	Mort – échantillons	Vivants – remis à l'eau*	Morts – allocation d'échantillonnage	Mort – échantillons	Vivants – remis à l'eau*
2022	75	73	0	75	75	0	75	75	0
2021	75	75	102	75	61	64	75	60	0
2020	100	92	0	100	100	5	100	72	0
2019	100	67	0	100	100	0	100	74	0
2018	75	74	0	75	75	0	75	75	0
2017	75	75	0	75	76	52	75	75	0
2016	70	70	17	70	70	37	70	70	0
2015	70	70	0	70	70	88	70	70	0

* seule la longueur à la fourche a été mesurée.



Figure 3. Dates auxquelles les données sur la capture par unité d'effort ont été recueillies aux trois sites (Big Eddy, embouchure de la rivière Rat et Destruction City) du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat, de 1996 à 2022. La date de début a tendance à coïncider avec l'arrivée des Dolly Varden aux sites.

CAPTURE PAR UNITÉ D'EFFORT

Le maillage dominant des filets maillants entre 2015 et 2022 était de 114 mm (64,8 %), suivi de 102 mm (29,1 %) et 127 mm (6,1 %; utilisé seulement à Big Eddy en 2021 et à Destruction City en 2020). Les surveillants utilisaient rarement des maillages différents la même année, à quelques exceptions près, comme à Destruction City en 2020, où ils ont commencé le programme principalement avec un filet au maillage de 127 mm pendant environ deux semaines, puis ont alterné des blocs de jours avec des filets au maillage de 114 mm et de 102 mm (figure 4). En 2021, les surveillants à Big Eddy ont commencé avec un mélange de maillages de 114 mm et 127 mm, et après le pic des prises de poissons à la fin août, ils n'ont utilisé que le filet au maillage de 127 mm (figure 4). Les surveillants avaient tendance à toujours utiliser des filets au même maillage (114 mm); cependant, dans certains cas, ils ont opté pour un maillage différent au cours d'une année donnée.

La longueur la plus courante des filets maillants était de 22,9 m (32,1 %), les autres longueurs utilisées variant entre 12,8 m et 22,9 m. Il y a eu de nombreux cas de prises nulles ($n = 430$; 31,8 % des dossiers sur la CPUE) dans le programme de surveillance au fil des ans (figure 5). Les prises quotidiennes de Dolly Varden par les surveillants avaient tendance à commencer à un faible niveau et à augmenter lentement pour atteindre un pic habituellement observé la troisième semaine d'août, bien que certaines années, on ait également constaté une hausse distincte, mais beaucoup plus faible, des prises la première semaine d'août (p. ex. à

l'embouchure de la rivière Rat et à Big Eddy en 2019, à l'embouchure de la rivière Rat en 2018 et 2016 et à Destruction City en 2018 et 2017; figure 4). Les tendances des prises, certaines années, étaient constantes d'un site à l'autre (p. ex. des prises quotidiennes de 10 poissons entre 2018 et 2020) ou considérablement différentes (p. ex. des prises plus élevées à Big Eddy et à l'embouchure de la rivière Rat qu'à Destruction City en 2015; figure 4).

Au cours d'une année donnée, les occurrences de prises nulles étaient nombreuses au début de la saison de surveillance (figure 5). Dans de nombreux cas, la CPUE augmentait graduellement et la plus grande proportion de valeurs relativement plus élevées (au moins 10 poissons/25 m/24 heures) était observée vers la deuxième ou la troisième semaine d'août avant de diminuer (avec des exceptions en 2016 et 2017; figure 5). Les autres années (p. ex. à tous les sites en 2020), aucun profil temporel clair ne se dégagait.

La capture par unité d'effort entre 2015 et 2022 a été évaluée à l'aide d'un total de 1 353 enregistrements (y compris les prises nulles). La CPUE était relativement élevée (principalement plus de 10 poissons/25 m/24 h) à tous les sites entre 2015 et 2017 (ainsi qu'à Destruction City en 2018), avec les valeurs moyennes des maillages combinés entre les sites dépassant 20 poissons/25 m/24 h (tableau 6; figure 6). Une baisse subséquente des CPUE était manifeste, avec des valeurs annuelles moyennes inférieures à 5 poissons/25 m/24 heures, suivie d'une augmentation en 2021 aux sites de l'embouchure de la rivière Rat et de Destruction City, mais pas à Big Eddy, d'après les filets maillants à mailles allongées de 140 mm (tableau 6; figure 6). L'année suivante (2022), la CPUE moyenne/médiane a diminué, en particulier à Big Eddy (figure 6). Les valeurs des CPUE entre 2015 et 2018 dénotaient une abondance relative plus élevée, comparable aux valeurs du milieu (de 2008 à 2012 environ) et du début (fin des années 1990) de la série chronologique (figure 6, figure 7), dont on peut déduire un profil cyclique.

Bien que les données sur la CPUE du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat puissent être très variables au cours d'une saison et entre les sites, le profil temporel de la grande moyenne annuelle des CPUE suit généralement les estimations de l'abondance. Plus précisément, les séries chronologiques disponibles de la moyenne des CPUE et de l'abondance de la même année présentent une corrélation positive (R de Spearman = 0,59; figure A3), ce qui souligne l'utilité des données sur la CPUE pour suivre l'abondance du stock.

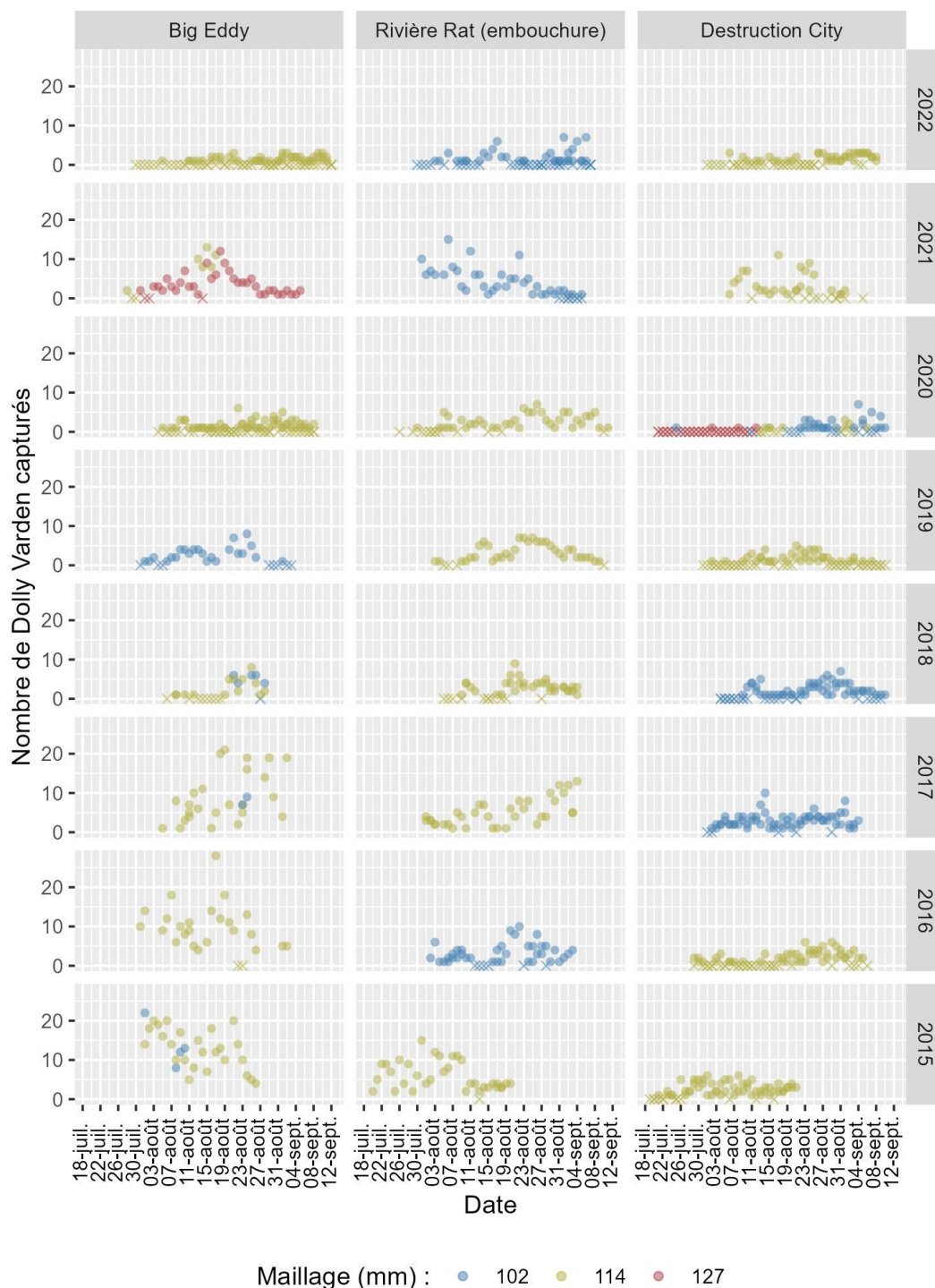


Figure 4. Nombre quotidien de Dolly Varden capturés dans les différents maillages des filets maillants aux trois sites d'échantillonnage (Big Eddy, embouchure de la rivière Rat et Destruction City) du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Les cas de prises nulles sont indiqués par un x. Remarque : une prise de 38 poissons le 20 août 2015 à Big Eddy n'est pas illustrée afin de mieux visualiser le graphique. Les maillages des filets maillants sont de 102 mm (en bleu), 114 mm (en jaune) et 127 mm (en rouge).

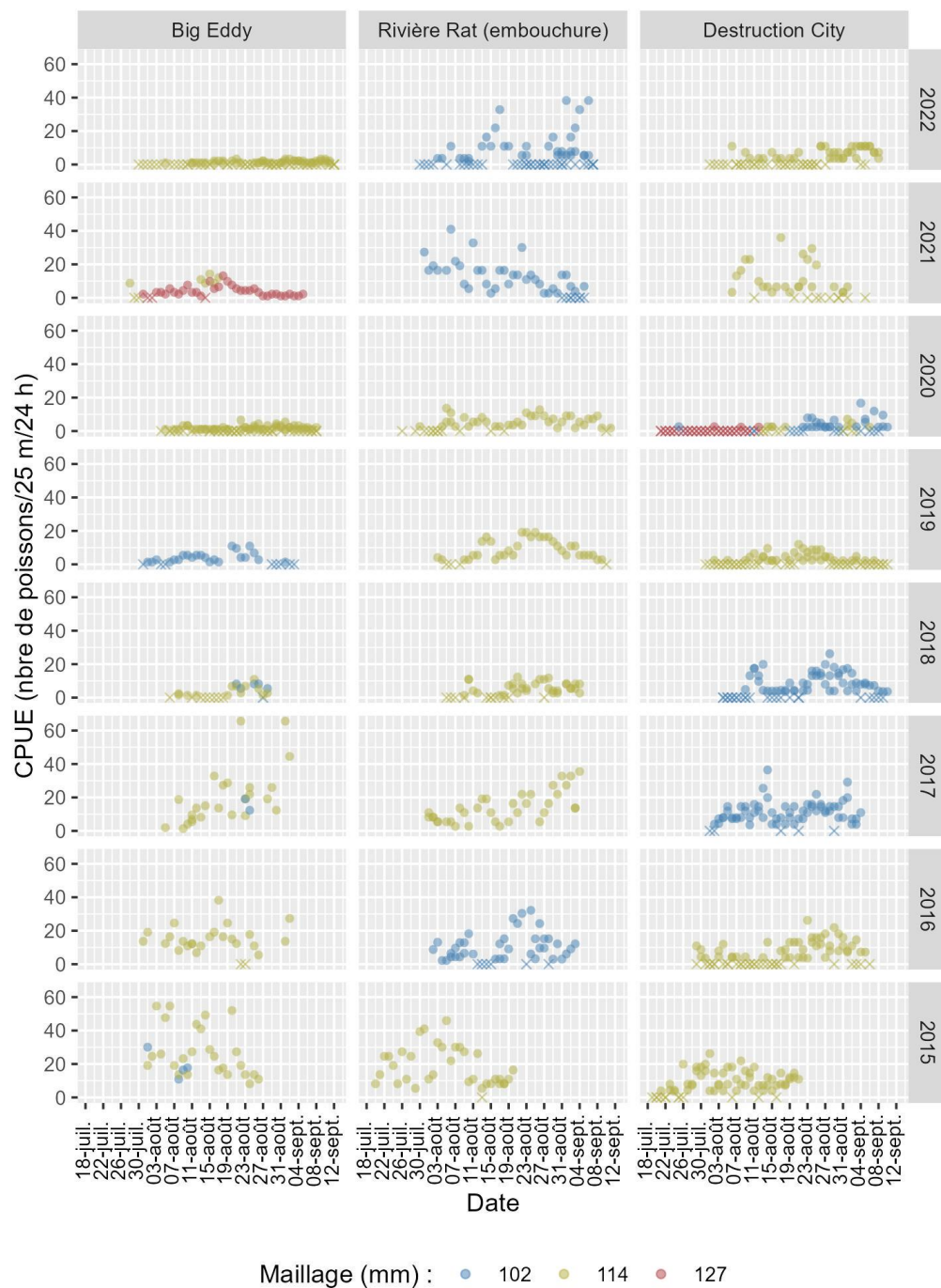


Figure 5. Captures quotidiennes par unité d'effort (CPUE; nombre de poissons/25 m/24 heures) dans les différents maillages des filets maillants aux trois sites d'échantillonnage (Big Eddy, embouchure de la rivière Rat et Destruction City) du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Les cas de prises nulles sont indiqués par un x. Les maillages des filets maillants sont de 102 mm (en bleu), 114 mm (en jaune) et 127 mm (en rouge).

Tableau 6. Nombre de calées de filets maillants (n), moyenne (écart type entre parenthèses) et fourchette de captures par unité d'effort (CPUE, nombre par 25 m par 24 heures) dans le Programme de surveillance des prises de Dolly Varden de la rivière Rat pour les maillasses de 102, 114, 127 mm et les trois maillasses combinés (de 2015 à 2022) à trois sites : Big Eddy, l'embouchure de la rivière Rat et Destruction City.

Emplacement	Année	102 mm			114 mm			127 mm			Combinés		
		n	Moyenne	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette
Big Eddy	2022	—	-	-	96	0,8 (1,0)	0 à 3,3	-	-	-	96	0,8 (1,0)	0 à 3,3
	2021	—	-	-	8	7,9 (5,3)	0 à 14,2	37	3,7 (3)	0 à 13,1	45	4,4 (3,8)	0 à 14,2
	2020	—	-	-	106	1 (1,3)	0 à 6,6	-	-	-	106	1 (1,3)	0 à 6,6
	2019	31	3,2 (3,2)	0 à 10,9	-	-	-	-	-	-	31	3,2 (3,2)	0 à 10,9
	2018	6	5,9 (3,2)	0 à 8,2	21	2,5 (3,1)	0 à 10,9	-	-	-	27	3,2 (3,4)	0 à 10,9
	2017	2	15,7 (4,8)	12,3 à 19,1	25	20,3 (17,2)	1,4 à 65,6	-	-	-	27	19,9 (16,6)	1,4 à 65,6
	2016	—	-	-	26	14,6 (8,1)	0 à 38,3	-	-	-	26	14,6 (8,1)	0 à 38,3
	2015	4	18,8 (8,1)	10,9 à 30,1	26	27,1 (14,8)	8,2 à 54,7	-	-	-	30	26 (14,3)	8,2 à 54,7
Embouchure de la rivière Rat	2022	71	5,8 (9,2)	0 à 38,3	-	-	-	-	-	-	71	5,8 (9,2)	0 à 38,3
	2021	46	10,3 (9,8)	0 à 41	-	-	-	-	-	-	46	10,3 (9,8)	0 à 41
	2020	—	-	-	51	4,5 (3,8)	0 à 13,7	-	-	-	51	4,5 (3,8)	0 à 13,7
	2019	—	-	-	38	8,3 (6,1)	0 à 19,1	-	-	-	38	8,3 (6,1)	0 à 19,1
	2018	—	-	-	44	4,7 (3,9)	0 à 12,3	-	-	-	44	4,7 (3,9)	0 à 12,3
	2017	—	-	-	35	14 (9,1)	2,7 à 35,5	-	-	-	35	14 (9,1)	2,7 à 35,5
	2016	44	9,5 (8,3)	0 à 32,2	-	-	-	-	-	-	44	9,5 (8,3)	0 à 32,2
	2015	—	-	-	35	18,1 (11,6)	0 à 45,9	-	-	-	35	18,1 (11,6)	0 à 45,9
Destruction City	2022	—	-	-	72	3,7 (4,2)	0 à 10,9	-	-	-	72	3,7 (4,2)	0 à 10,9
	2021	—	-	-	35	8,7 (9,8)	0 à 36	-	-	-	35	8,7 (9,8)	0 à 36
	2020	39	3,1 (3,7)	0 à 16,7	16	1,7 (2,1)	0 à 7,2	42	0,2 (0,6)	0 à 2,6	97	1,6 (2,9)	0 à 16,7
	2019	—	-	-	79	2,1 (2,9)	0 à 11,9	-	-	-	79	2,1 (2,9)	0 à 11,9
	2018	76	6,7 (6,5)	0 à 26,2	-	-	-	-	-	-	76	6,7 (6,5)	0 à 26,2
	2017	68	10,7 (6,7)	0 à 36,5	-	-	-	-	-	-	68	10,7 (6,7)	0 à 36,5
	2016	—	-	-	77	5,9 (6,4)	0 à 26,2	-	-	-	77	5,9 (6,4)	0 à 26,2
	2015	—	-	-	66	8,7 (6,5)	0 à 26,2	-	-	-	66	8,7 (6,5)	0 à 26,2

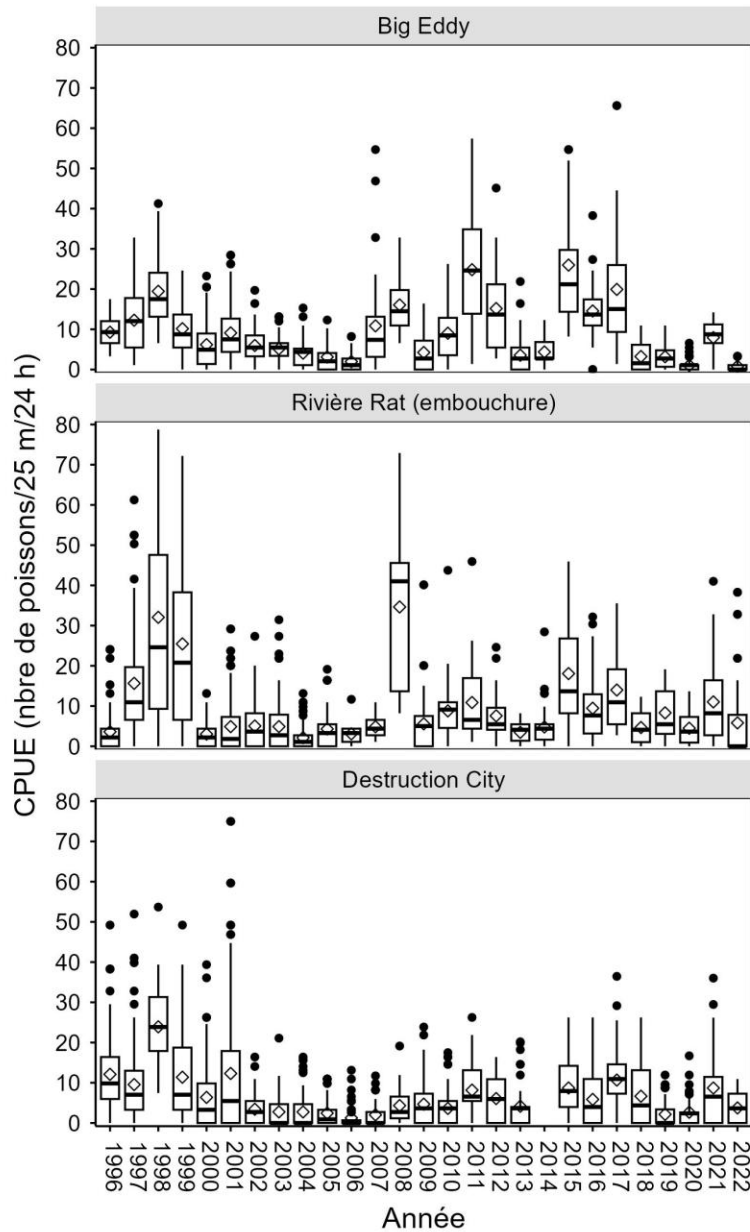


Figure 6. Diagramme de quartiles des captures par unité d'effort (CPUE; mailles allongées de 102 mm et 114 mm) médiane (—), moyenne (◇), quartiles et observations aberrantes (●) des Dolly Varden capturés aux trois sites du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (Big Eddy, embouchure de la rivière Rat, Destruction City). Remarque : en 2011, une observation aberrante à l'embouchure de la rivière Rat avait une CPUE égale à 132 (non illustrée aux fins de visualisation graphique) et des filets maillants au maillage de 127 mm ont été utilisés à Destruction City en 2014.

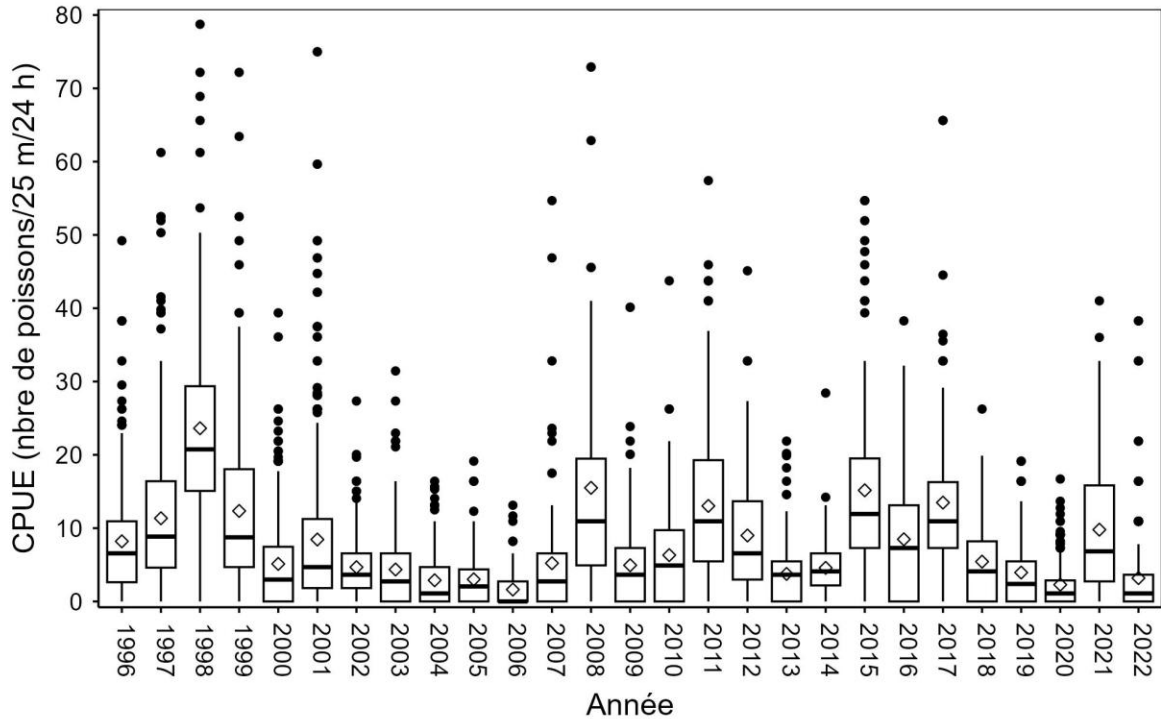


Figure 7. Diagramme de quartiles des captures par unité d'effort (CPUE; mailles allongées de 102 mm et 114 mm) médiane (—), moyenne (◇), quartiles et observations aberrantes (●) des Dolly Varden capturés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (sites combinés). Remarque : en 2011, une observation aberrante à l'embouchure de la rivière Rat avait une CPUE égale à 132 (non illustrée aux fins de visualisation graphique).

DONNÉES BIOLOGIQUES

Entre 2015 et 2022, les surveillants ont fait un échantillonnage complet de 1 794 Dolly Varden récoltés et ont mesuré la longueur de 365 autres poissons avant de les relâcher.

Longueur et poids

Les surveillants ont recueilli en moyenne 276 mesures de longueur et 222 mesures de poids par an. Entre 2015 et 2022, les Dolly Varden dont la longueur a été mesurée ont été principalement pêchés à l'aide de filets maillants à mailles allongées de 114 mm ($n = 1\,380$; 64,1 %), puis de 102 mm ($n = 615$) et de 127 mm ($n = 131$); le maillage n'avait pas été consigné pour $n = 28$ mesures de longueur. La plupart des années, la majorité des échantillons provenaient de maillages de 114 mm, sauf en 2021 où les mesures de longueur étaient réparties presque également entre les différents maillages (102 mm, $n = 125$; 114 mm, $n = 112$; 127 mm, $n = 125$).

Échantillon global

La longueur moyenne à la fourche des Dolly Varden entre les années et pour tous les maillages variait de 497 mm à 557 mm, et leur poids moyen se situait entre 1 497 g et 2 198 g (tableau 7; figure 8). Des différences statistiquement significatives dans la longueur des poissons ont été décelées entre les maillages de 102 mm et 114 mm, sauf en 2015 et 2019 (tableau 7, tableau A1). La longueur moyenne à la fourche était beaucoup plus grande avec le maillage de 102 mm qu'avec celui de 114 mm en 2016 (567 mm par rapport à 485 mm), en 2021 (530 mm par rapport à 509 mm) et en 2022 (518 mm par rapport à 486 mm), mais c'est l'inverse qui a été

observé en 2017, 2018 et 2020 (tableau 7, tableau A1). Les distributions des fréquences de longueur illustrent la proportion considérablement plus élevée de poissons de plus de 550 mm capturés dans les filets maillants d'un maillage de 114 mm les dernières années (figure 9). La taille de l'échantillon n'était adéquate qu'une seule année (en 2020) pour évaluer le maillage de 127 mm, qui capturerait des poissons nettement plus grands (moyenne = 552 mm) que les maillages de 102 mm (moyenne = 464 mm) et 114 mm (moyenne = 531 mm; tableau 7, tableau A1; figure 9). La longueur a été évaluée séparément pour les différents maillages étant donné la forte prévalence des différences observées.

La longueur et le poids moyens des poissons ont augmenté graduellement entre 2015 et 2021, passant de 511 mm/1 680 g à 531 mm/2 156 g, avant de baisser (497 mm/1 497 g) en 2022 (figure 10, figure 11). C'est en 2019 que le Dolly Varden le plus lourd (5 600 g) et le deuxième en longueur (748 mm) du programme à ce jour a été échantillonné. La plupart des années, la distribution des tailles semblait unimodale, la majorité des échantillons se situant entre les classes de taille d'environ 450 et 600 mm (figure 8). En 2016, 2019 et 2020, les distributions des tailles étaient bimodales avec un pic observé autour de 400 – 450 mm (principalement des juvéniles) et un autre, entre 525 et 600 mm (adultes; figure 8). Il est intéressant de souligner qu'en 2022, la distribution des tailles était relativement uniforme, à l'exception d'une proportion élevée (23,3 %) de tailles plus petites (425 à 450 mm; figure 8).

Les tailles moyennes du Dolly Varden observées les dernières années (de 2016 à 2021) étaient les plus grandes de l'ensemble de la série chronologique de données (moyenne = 534 mm/1 944 g par rapport à 457 mm/1 462 g avant 2016; figure 10, figure 11). Les tailles ont tendance à augmenter depuis 2006 environ, les gros poissons (plus de 600 mm) étant de plus en plus prévalents dans l'échantillon. Les séries chronologiques de données sur la taille et le poids révèlent un profil sinusoïdal avec une augmentation et une diminution entre 1995 et 2006, suivies d'une tendance à la hausse depuis, mis à part les moyennes plus faibles en 2012 et 2022 (figure 10, figure 11). La diminution apparente de la longueur et du poids en 2022 semble similaire à l'événement de 2012, mais des années supplémentaires de données sont nécessaires pour déterminer s'il s'agit du début d'une tendance à la baisse (comme de 2000 à 2006; figure 10, figure 11).

Une étude plus approfondie sera nécessaire pour déterminer la cause de l'augmentation de la taille entre 2006 et 2021, étant donné les interrelations entre les réponses des facteurs dépendants de la densité (abondance de la population) dans les habitats d'hivernage dulcicoles, la croissance des poissons, la durée du séjour dans les aires d'alimentation marines et la productivité/qualité de celles-ci. Courtney et ses collaborateurs (2019) ont mentionné que l'augmentation de la taille maximale du Dolly Varden anadrome des mers des Tchouktches et de Beaufort depuis les années 1960 pourrait être liée à une augmentation de la production primaire dans les deux régions.

Mâles et femelles : Échantillon total et reproducteurs de l'année en cours

En moyenne, les femelles mesuraient 524 mm de long et pesaient 1 809 g. Les mâles étaient légèrement plus gros, avec une longueur et un poids moyens de 532 mm et de 1 942 g. Sur les années, les distributions de fréquences de longueur entre les femelles et les mâles a toujours démontré que les mâles avaient tendance à être plus prédominants dans les classes de taille de plus de 550 à 600 mm, presque aucune femelle ne dépassant 650 mm (figure 12). Cependant, la taille moyenne des femelles et des mâles dans un maillage donné ne différait pas la plupart du temps, sauf en 2019, lorsque les mâles étaient plus grands que les femelles dans le maillage de 102 mm (moyenne de 582 mm [mâles] contre 539 [femelles]) et de 114 mm (moyenne de 577 mm [mâles] contre 548 [femelles]) et en 2022, lorsque les femelles étaient plus grandes

que les mâles dans le maillage de 102 mm (moyenne de 532 mm [femelles] contre 486 [mâles]; tableau 7, tableau A2 de l'annexe).

Conformément aux résultats sur la longueur et le poids obtenus à l'aide de l'ensemble des échantillons (tous les stades et tous les sexes confondus), la taille et la masse des femelles et des mâles ont augmenté de 2015 à 2021 (figure 13) et les tailles au cours des dernières années étaient parmi les plus grandes de toute la série chronologique (depuis 1995); cependant, la taille des poissons (surtout des mâles) était nettement plus petite en 2022 (tableau 7; figure 13). Entre 2015 et 2022, la taille moyenne globale des mâles et femelles adultes qui allaient frayer à l'automne était de 560 mm (fourchette = 393 à 690 mm) et de 558 mm (fourchette = 383 à 740 mm), respectivement, et leur poids moyen était de 2 033 g (fourchette = 600 à 3 350 g) et de 2 059 g (fourchette = 650 à 4 700 g), respectivement (tableau 8; figure 14). La plupart des années, la taille moyenne et la distribution des tailles des mâles avaient tendance à être plus grandes, quel que soit le maillage (tableau 8; figure 15, figure 16).

Tableau 7. Taille de l'échantillon (n), moyenne, mode (âge seulement) et fourchette des longueurs à la fourche et des âges pour les mâles et les femelles, ainsi que l'échantillon total de Dolly Varden dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022) capturés au moyen de filets maillants d'un maillage de 102 mm, 114 mm et 127 mm, et l'échantillon total combiné. Il convient de souligner que le total comprend les échantillons pour lesquels le sexe ou le maillage n'ont pas été consignés.

Année	Maillage du filet maillant (mm)	Mâles								Femelles								Total							
		Longueur à la fourche (mm)				Âge (années)				Longueur à la fourche (mm)				Âge (années)				Longueur à la fourche (mm)				Âge (années)			
		n	Moyenne	Fourchette		n	Moyenne	Mode	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette		n	Moyenne	Mode	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette		n	Moyenne	Mode	Fourchette
2022	102	24	486	423 à 583	22	5,5	6	3 à 7	51	532	400 à 690	48	7,4	7	4 à 11	75	518	400 à 690	70	6,8	5,7	3 à 11			
2021	102	15	560	427 à 709	14	7,5	5	5 à 10	46	546	424 à 650	42	7,8	8	4 à 12	125	530	417 à 709	56	7,7	8	4 à 12			
2020	102	17	458	366 à 618	15	5,5	5	4 à 7	49	466	304 à 617	44	5,9	5	3 à 10	66	464	304 à 618	59	5,8	5	3 à 10			
2019	102	19	582	500 à 700	17	7,1	6, 7	5 à 9	48	539	355 à 640	43	7,2	7	5 à 12	67	551	355 à 700	60	7,2	7	5 à 12			
2018	102	27	507	391 à 709	26	6,6	6, 7	4 à 15	58	480	317 à 616	53	6,4	6	4 à 10	90	492	317 à 709	82	6,5	6	4 à 15			
2017	102	23	494	414 à 568	23	6,2	6	5 à 8	49	482	347 à 584	49	6,5	6	5 à 10	75	485	347 à 584	76	6,4	6	5 à 10			
2016	102	45	577	437 à 709	42	6,3	6	5 à 8	25	573	458 à 669	23	6,7	7	5 à 8	107	567	437 à 709	65	6,4	6	5 à 8			
2015	102	6	526	480 à 595	6	6,5	6	6 à 8	4	506	450 à 551	3	6,3	6	6 à 7	10	518	450 à 595	9	6,4	6	6 à 8			
2022	114	56	471	304 à 650	56	5,1	5	3 à 12	92	495	350 à 650	90	6,5	5	3 à 11	148	486	304 à 650	146	6,0	5	3 à 12			
2021	114	24	511	403 à 740	22	5,9	5	4 à 9	48	540	415 à 688	46	7,1	8	4 à 10	112	509	403 à 740	68	6,7	5	4 à 10			
2020	114	54	523	420 à 675	51	6,4	6	4 à 9	138	536	423 à 657	128	7,3	7	4 à 11	197	531	408 à 675	179	7	7	4 à 11			
2019	114	71	577	397 à 748	69	7,3	7	4 à 10	102	548	326 à 665	95	7,2	7	5 à 12	174	559	326 à 748	165	7,2	7	4 à 12			
2018	114	45	555	425 à 653	45	6,6	7	5 à 8	67	539	405 à 637	63	7	7	5 à 11	112	545	405 à 653	108	6,8	7	5 à 11			
2017	114	77	572	350 à 710	74	6,7	6	4 à 9	67	560	315 à 690	65	7,1	7	4 à 13	194	564	315 à 710	139	6,9	7	4 à 13			
2016	114	72	502	337 à 705	66	5,8	5	4 à 9	64	484	343 à 638	63	5,8	5	4 à 11	156	485	337 à 705	132	5,8	5	4 à 11			
2015	114	78	516	313 à 710	76	6	6	4 à 9	117	505	344 à 655	113	6,5	6	4 à 11	287	511	313 à 710	194	6,3	6	4 à 11			

Année	Maillage du filet maillant (mm)	Mâles								Femelles								Total							
		Longueur à la fourche (mm)				Âge (années)				Longueur à la fourche (mm)				Âge (années)				Longueur à la fourche (mm)				Âge (années)			
		n	Moyenne	Fourchette		n	Moyenne	Mode	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette		n	Moyenne	Mode	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette		n	Moyenne	Mode	Fourchette
2021	127	22	543	354 à 682	20	7	8	4 à 10	41	585	455 à 670	40	7,6	8	5 à 11	125	552	354 à 682	60	7,4	8	4 à 11			
2020	127	2	651	634 à 668	2	9	9	9 à 9	4	599	552 à 638	4	10,5	8, 9, 10,15	8 à 15	6	616	552 à 668	6	10	9	8 à 15			
2022	Échantillon combiné total	80	476	304 à 650	78	5,2	5	3 à 12	143	508	350 à 690	138	6,8	5	3 à 11	223	497	304 à 690	216	6,2	5	3 à 12			
2021	Échantillon combiné total	61	535	354 à 740	56	6,7	5	4 à 10	135	556	415 à 688	128	7,5	8	4 à 12	362	531	354 à 740	184	7,2	8	4 à 12			
2020	Échantillon combiné total	73	511	366 à 675	68	6,2	6	4 à 9	191	519	304 à 657	176	7	7	3 à 15	269	516	304 à 675	244	6,8	6,7	3 à 15			
2019	Échantillon combiné total	90	578	397 à 748	86	7,2	7	4 à 10	150	545	326 à 665	138	7,2	7	5 à 12	241	557	326 à 748	225	7,2	7	4 à 12			
2018	Échantillon combiné total	72	537	391 à 709	81	6,6	7	4 à 15	125	512	317 à 637	128	6,8	7	4 à 13	224	524	317 à 723	212	6,7	7	4 à 15			
2017	Échantillon combiné total	100	554	350 à 710	101	6,6	6	4 à 9	116	527	315 à 690	115	6,8	6	4 à 13	275	541	315 à 710	221	6,7	6	4 à 13			
2016	Échantillon combiné total	117	531	337 à 709	108	6	6	4 à 9	89	509	343 à 669	86	6,1	5	4 à 11	263	519	337 à 709	197	6	5	4 à 11			
2015	Échantillon combiné total	84	517	313 à 710	82	6	6	4 à 9	121	505	344 à 655	116	6,5	6	4 à 11	297	511	313 à 710	203	6,3	6	4 à 11			

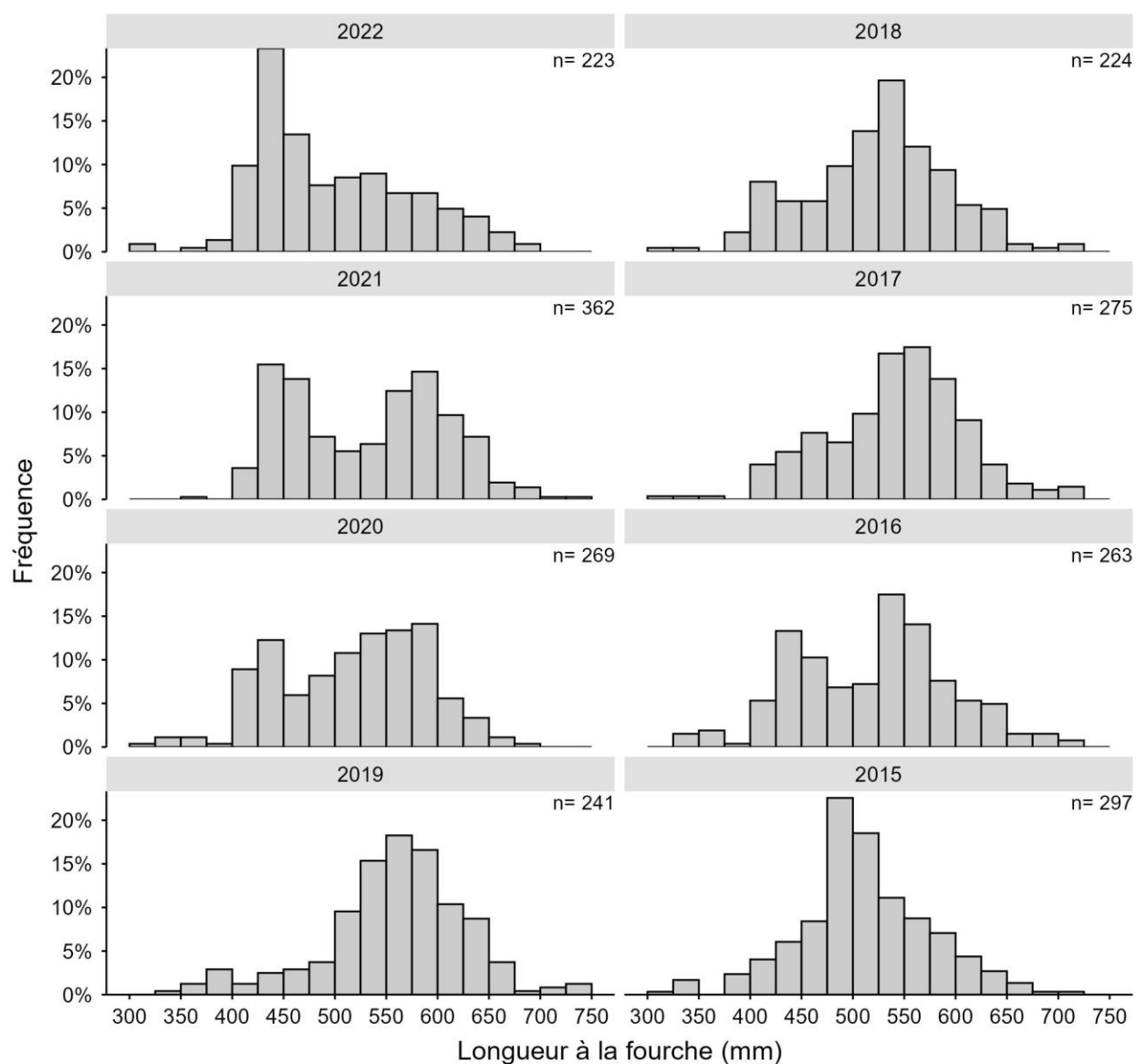


Figure 8. Fréquence des longueurs à la fourche dans l'échantillon total de Dolly Varden dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). n est la taille de l'échantillon.

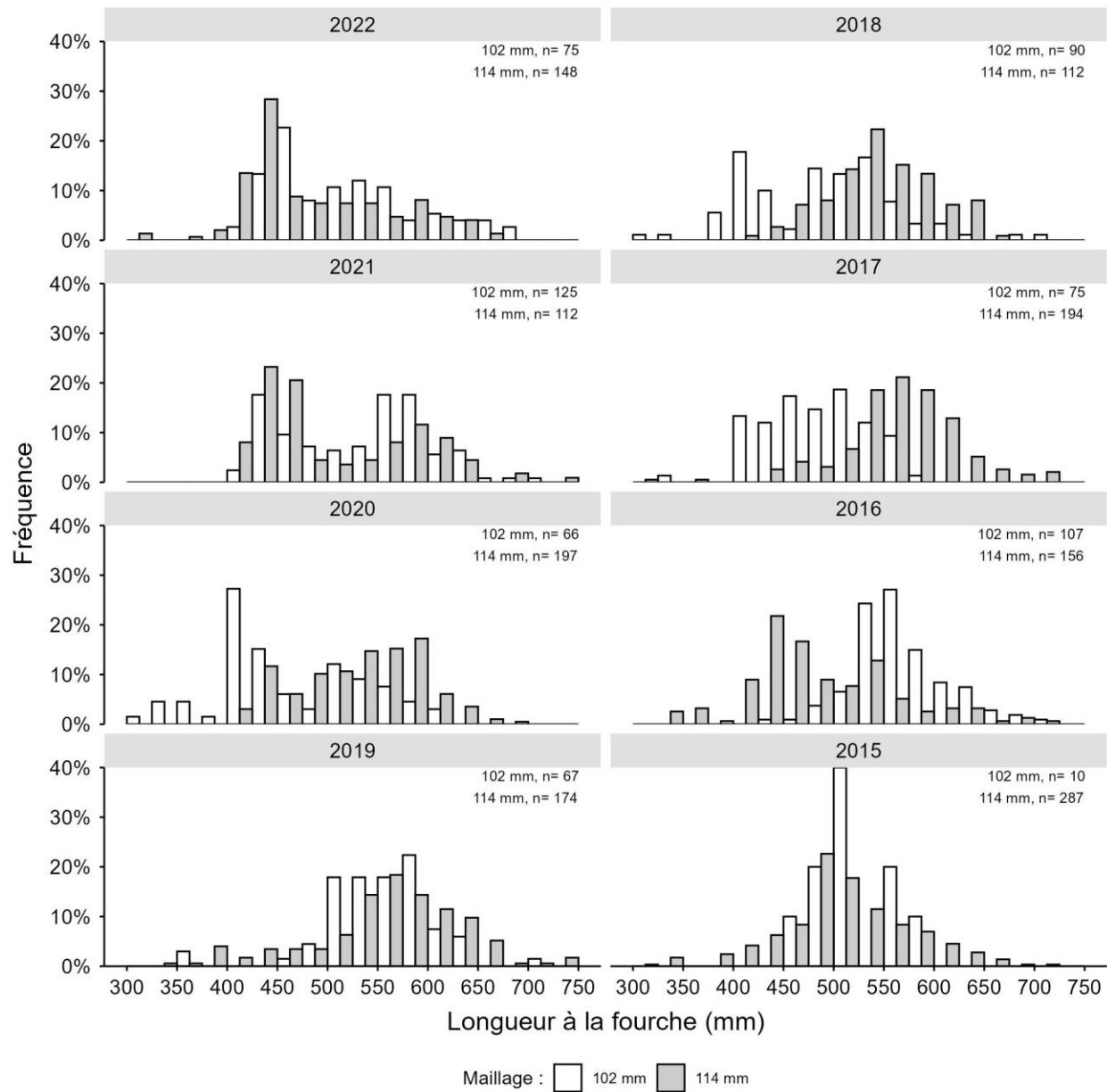


Figure 9. Fréquence des longueurs à la fourche dans l'échantillon total de Dolly Varden capturé dans des filets maillants d'un maillage de 102 mm et 114 mm dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). n est la taille de l'échantillon.

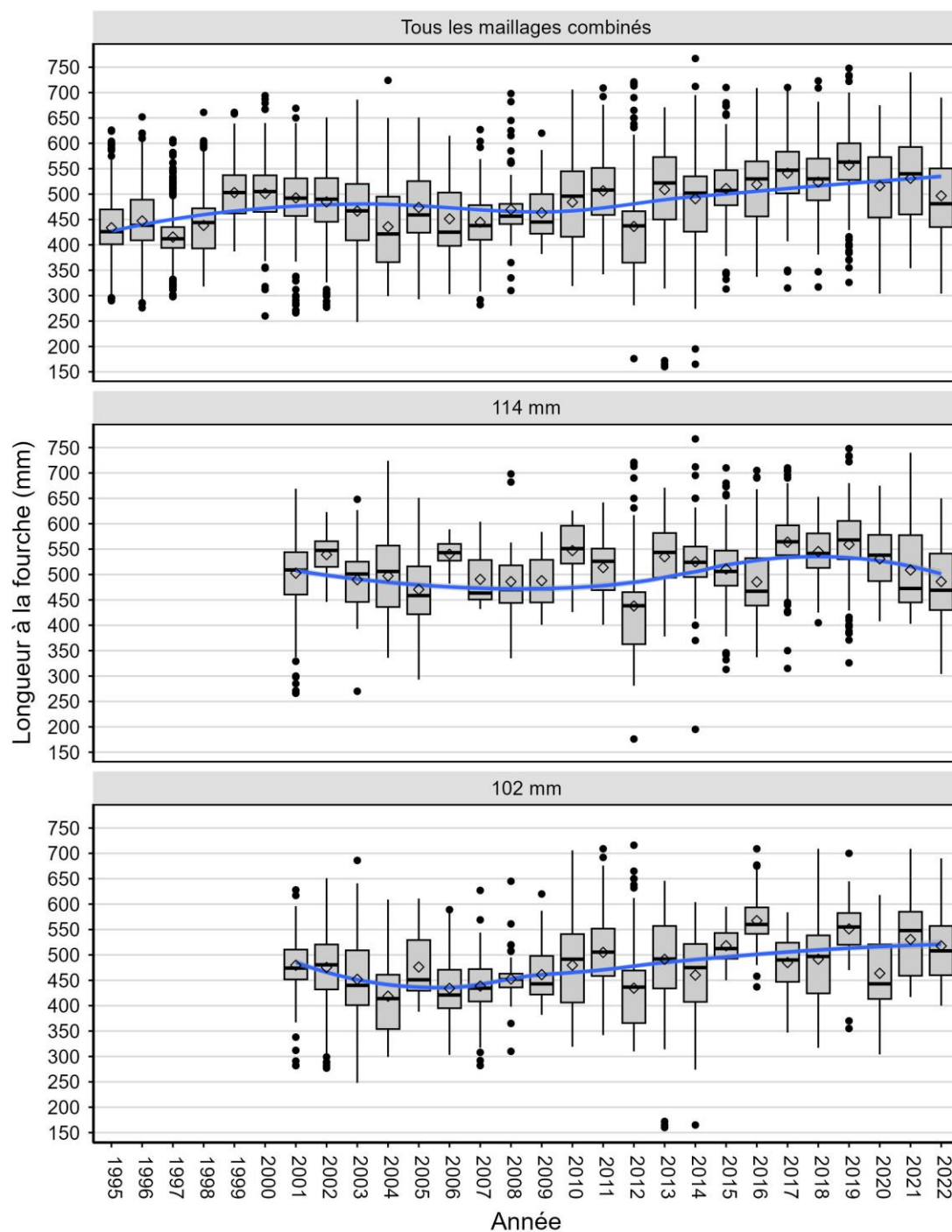


Figure 10. Diagrammes de quartiles des longueurs à la fourche (médiane [–], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [•]) de tous les Dolly Varden échantillonnés pour différents maillages dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat. La ligne bleue est une régression LOESS. Remarque : L’enregistrement du maillage a commencé en 2001.

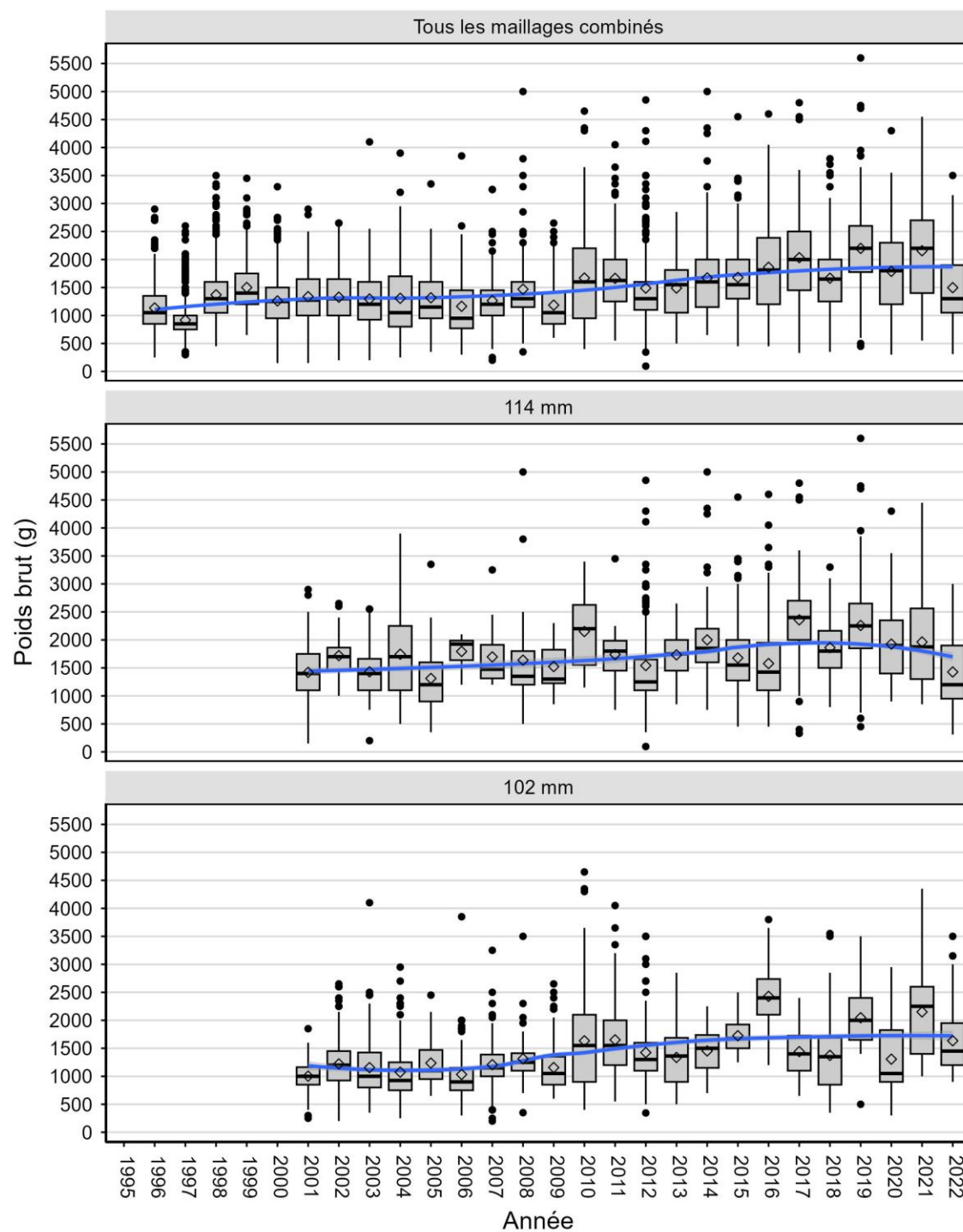


Figure 11. Diagrammes de quartiles des poids bruts (médiane [—], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [•]) de tous les Dolly Varden échantillonnés pour différents maillages dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat. La ligne bleue est une régression LOESS. Remarque : L'enregistrement du maillage a commencé en 2001.

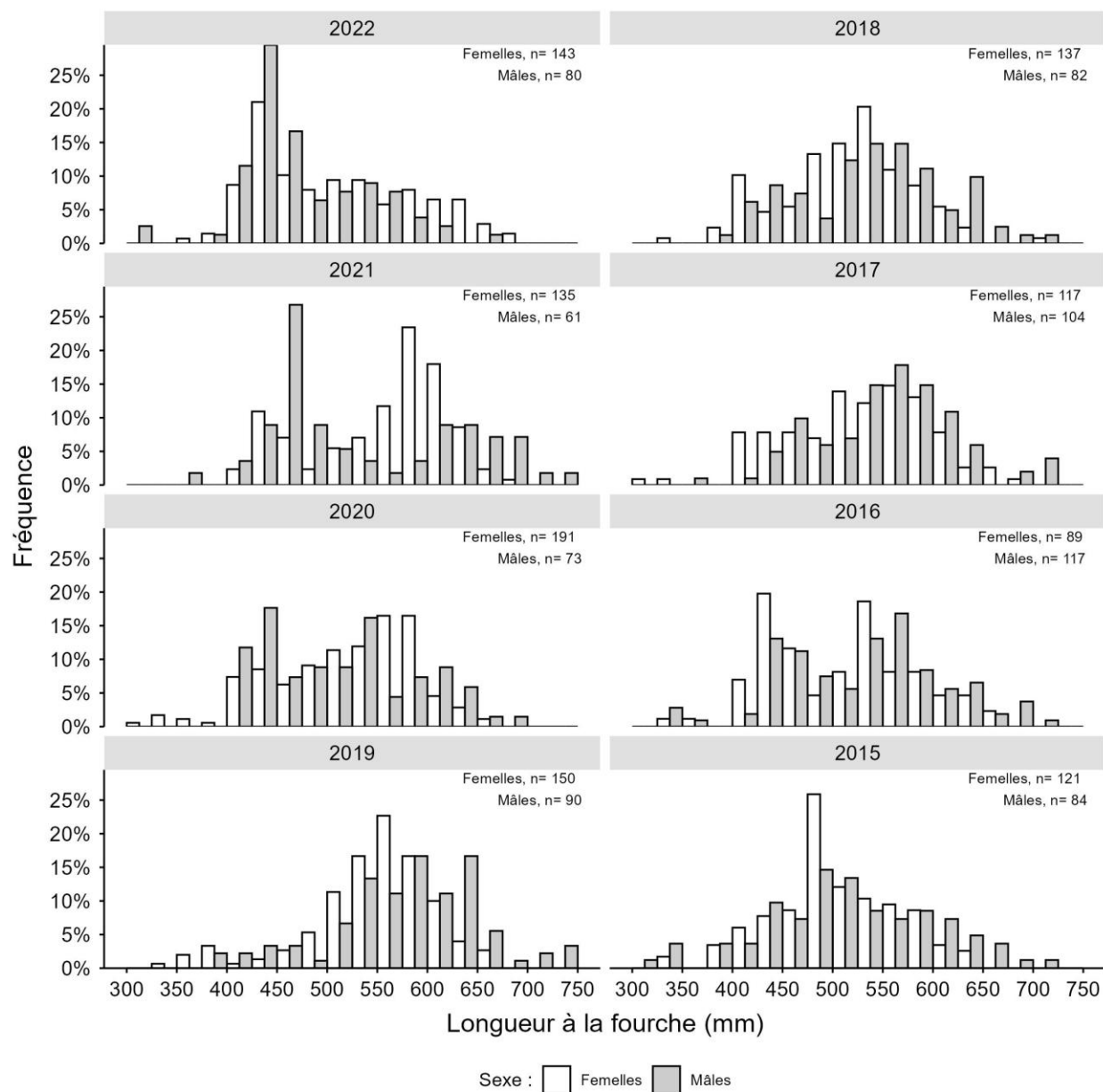


Figure 12. Distribution des fréquences de longueur à la fourche des Dolly Varden femelles et mâles dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). n est la taille de l'échantillon.

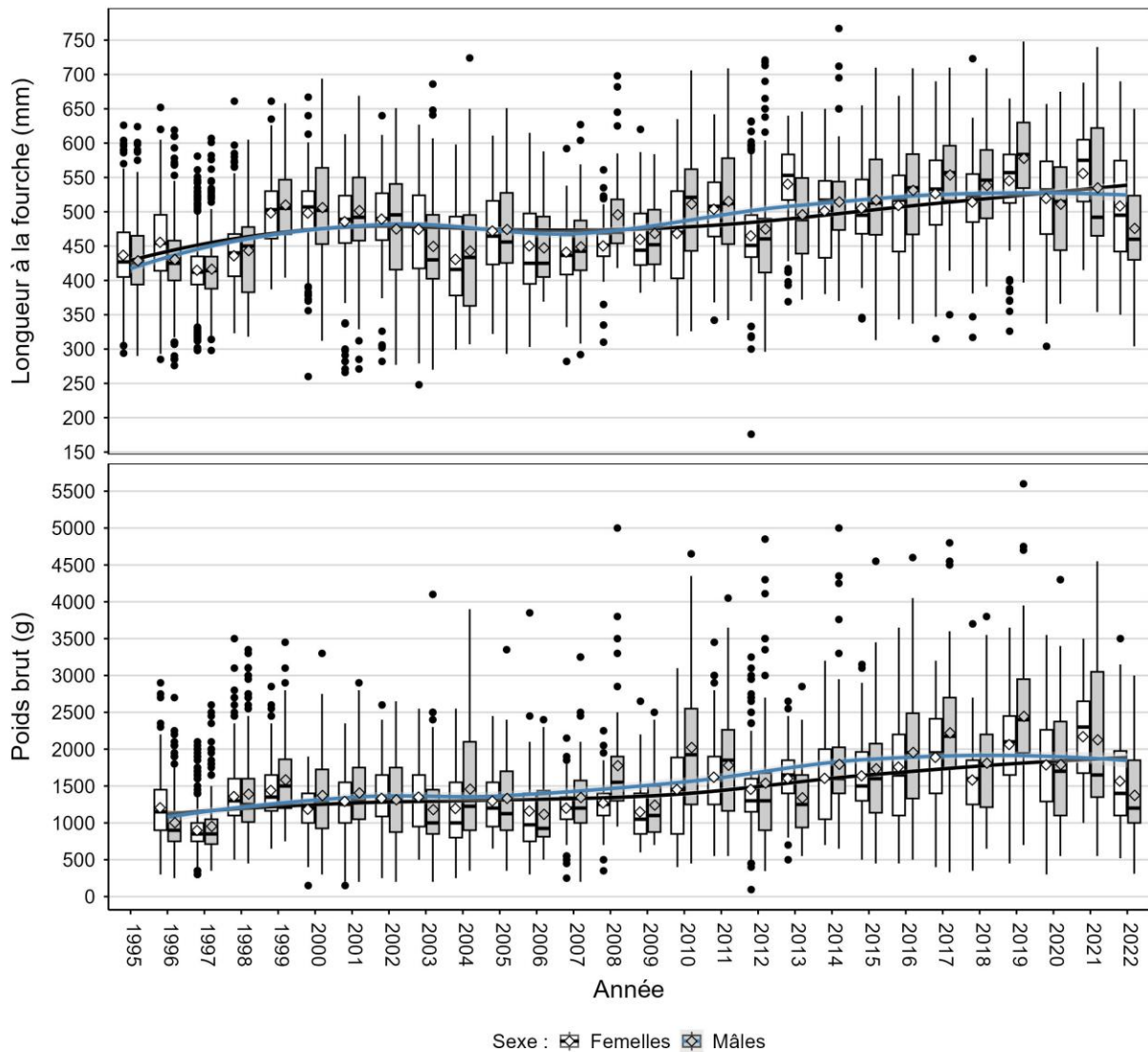


Figure 13. Diagrammes de quartiles des longueurs à la fourche et des poids bruts (médiane [–], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [•]) des Dolly Varden femelles et mâles dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (tous maillages combinés). Les lignes bleues (mâles) et noires (femelles) sont une régression LOESS. Remarque : Les poids n'ont pas été consignés en 1995.

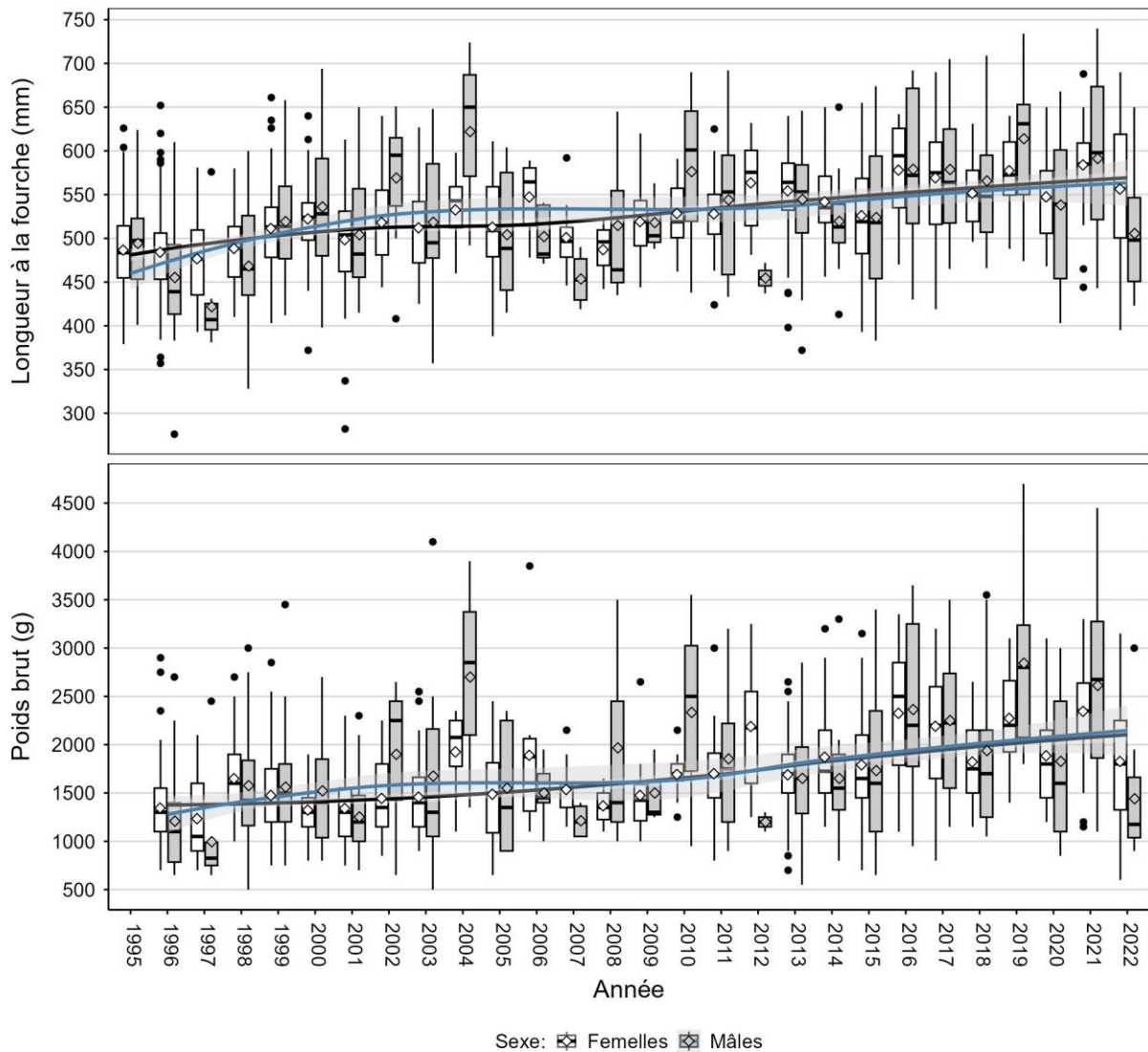


Figure 14. Diagrammes de quartiles des longueurs à la fourche et des poids bruts (médiane [–], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [●]) des Dolly Varden femelles et mâles identifiés comme des reproducteurs de l'année en cours dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (tous maillages combinés). Les lignes bleues (mâles) et noires (femelles) sont une régression LOESS. Remarque : Les poids n'ont pas été consignés en 1995.

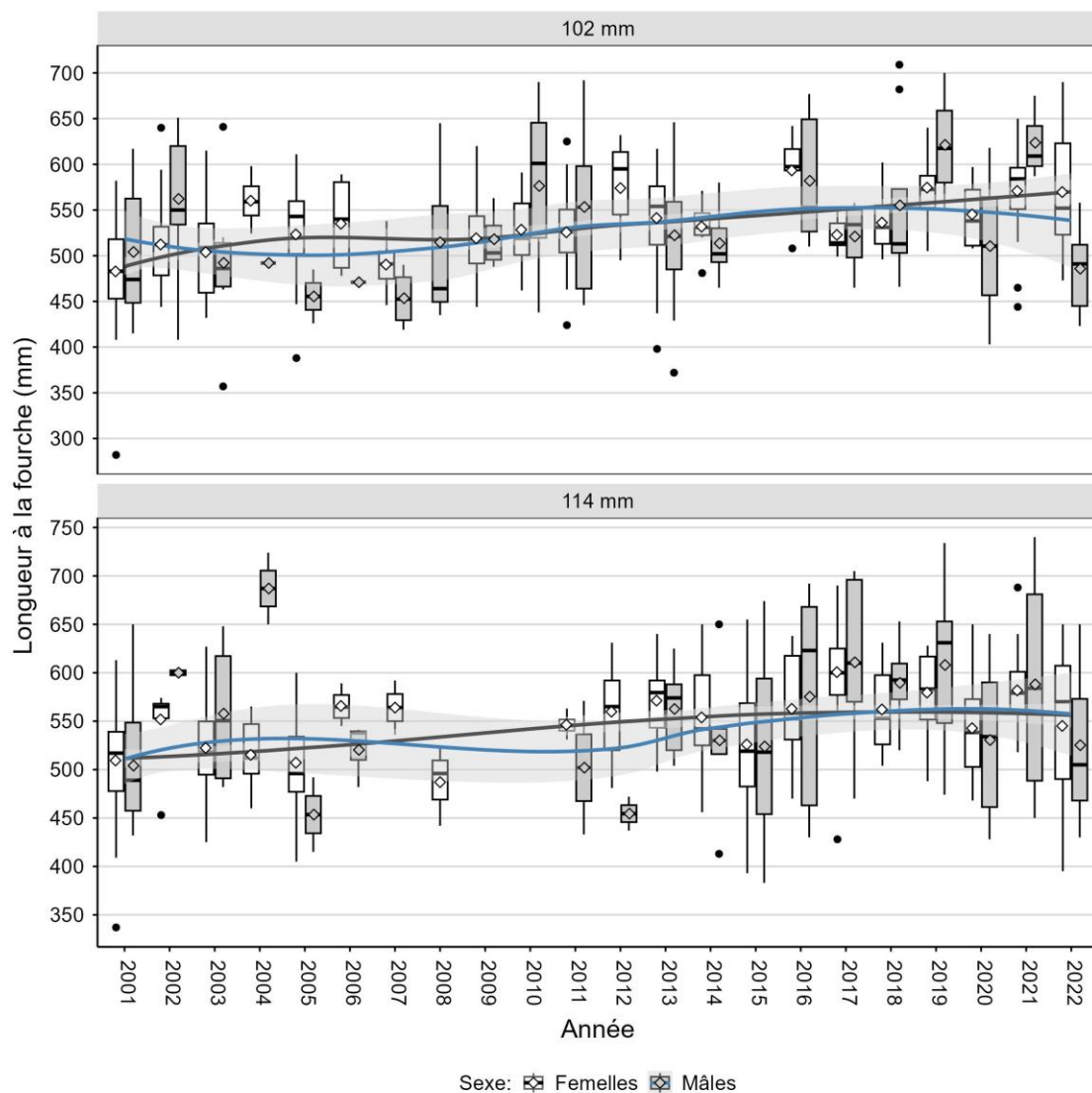


Figure 15. Diagrammes de quartiles des longueurs à la fourche (médiane [–], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [•]) des Dolly Varden femelles et mâles identifiés comme des reproducteurs de l’année en cours dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat au moyen de filets maillants à mailles allongées de 102 mm et de 114 mm (de 2001 à 2022). Les lignes bleues (mâles) et noires (femelle) sont une régression LOESS. Remarque : L’enregistrement de la taille des mailles a commencé en 2001.

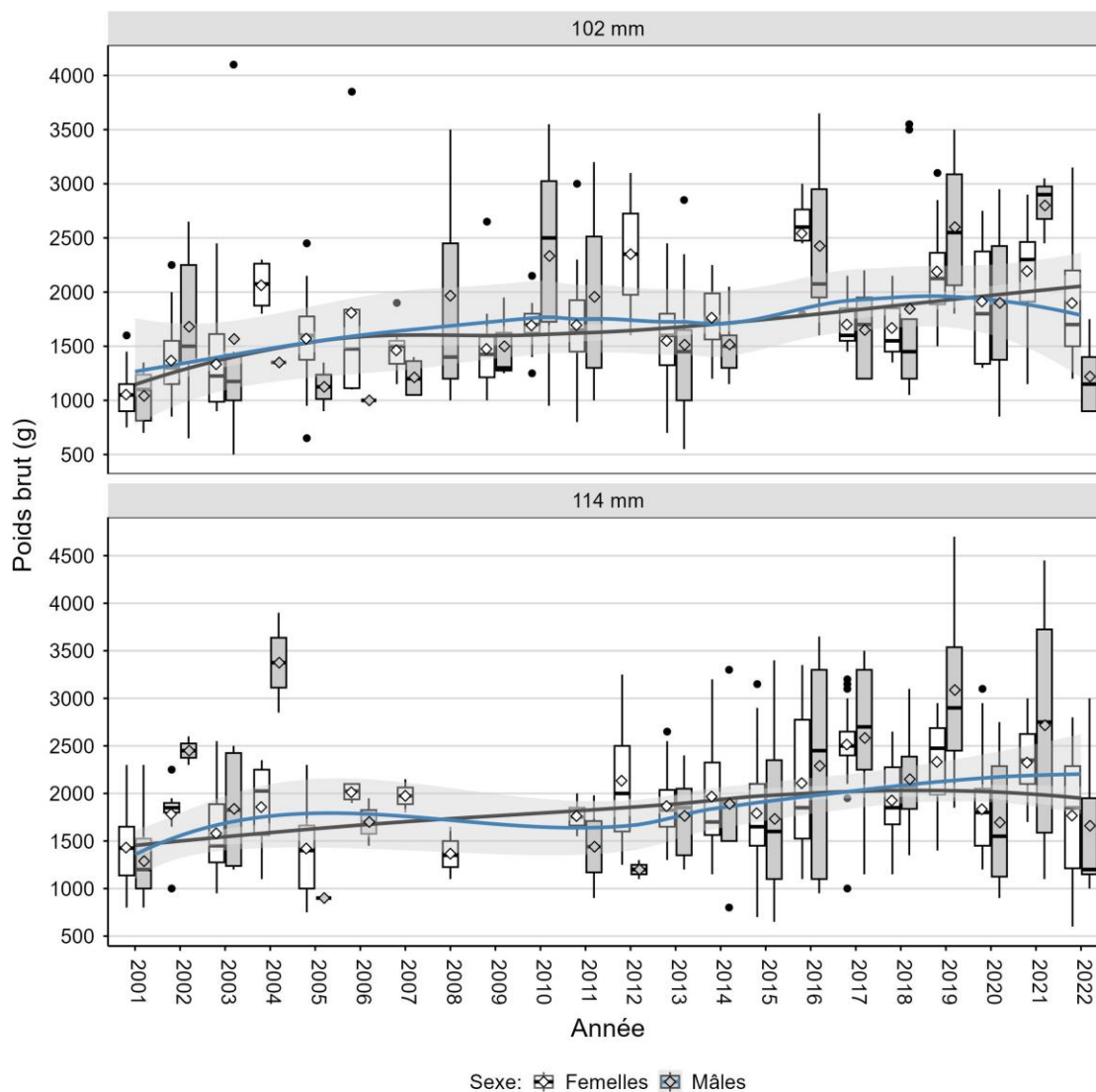


Figure 16. Diagrammes de quartiles des poids bruts (médiane [–], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [●]) des Dolly Varden femelles et mâles identifiés comme des reproducteurs de l’année en cours dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat au moyen de filets maillants à mailles allongées de 102 mm et de 114 mm (de 2001 à 2022). Les lignes bleues (mâles) et noires (femelle) sont une régression LOESS. Remarque : L’enregistrement de la taille des mailles a commencé en 2001.

Tableau 8. Taille de l'échantillon (n), moyenne, mode (âge seulement) et fourchette des longueurs à la fourche et des âges des Dolly Varden femelles et mâles identifiés comme des reproducteurs de l'année en cours dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Poissons capturés au moyen de filets maillants d'un maillage de 102 mm, 114 mm et 127 mm, ainsi que l'échantillon total combiné.

Année	Maillage du filet maillant (mm)	Mâles								Femelles							
		Longueur à la fourche (mm)				Âge (années)				Longueur à la fourche (mm)				Âge (années)			
		n	Moyenne	Fourchette	n	Moyenne	Mode	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette	n	Moyenne	Mode	Fourchette	n	Moyenne
2022	102	5	486	423 à 558	5	6,2	6, 7	5 à 7	25	570	473 à 690	24	8,5	9	6 à 11		
2021	102	3	624	587 à 675	3	8,3	7, 8, 10	7 à 10	24	571	444 à 650	23	8,3	7 à 9	6 à 12		
2020	102	2	510	403 à 618	2	5,5	5, 6	5 à 6	4	545	508 à 597	4	8	7, 9	7 à 9		
2019	102	4	621	550 à 700	3	7	5, 7, 9	5 à 9	10	574	505 à 640	8	7,9	7	7 à 12		
2018	102	9	555	466 à 709	8	7	7	6 à 8	13	536	496 à 602	11	7,1	6, 7	6 à 10		
2017	102	5	521	465 à 558	5	7,4	8	6 à 8	11	523	499 à 554	11	7,1	6, 7	6 à 10		
2016	102	6	582	510 à 677	6	6,7	6	6 à 8	6	593	508 à 642	6	6,8	7	6 à 7		
2015	102	—	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2022	114	5	525	430 à 650	5	7,0	6	5 à 12	30	545	395 à 650	30	7,9	9	5 à 11		
2021	114	6	588	450 à 740	5	6,8	7	5 à 9	27	582	518 à 688	25	8	8	6 à 10		
2020	114	10	530	428 à 640	9	6,9	6	5 à 9	42	543	468 à 650	38	8,1	9	6 à 11		
2019	114	5	608	474 à 734	5	8,6	8	8 à 10	14	580	488 à 628	13	8,1	7	6 à 12		
2018	114	4	590	520 à 653	4	7	7	7 à 7	19	562	504 à 631	18	7,7	8	6 à 11		
2017	114	9	611	470 à 705	9	7,6	7	6 à 9	21	601	428 à 690	21	8,3	8	6 à 13		
2016	114	5	575	430 à 692	5	7	5 à 9	5 à 9	6	563	470 à 638	6	7,8	7	6 à 11		
2015	114	25	524	383 à 674	23	6,3	6	5 à 8	51	526	393 à 655	48	7,1	6	5 à 11		
2021	127	3	565	443 à 673	3	7,7	5, 8, 10	5 à 10	23	600	548 à 645	22	8	8	6 à 11		
2020	127	1	668	668	1	9	9	9	4	599	552 à 638	4	10,5	8-10, 15	8 à 15		
2022	Échantillon combiné total	10	506	423 à 650	10	6,6	6	5 à 12	55	556	395 à 690	54	8,2	9	5 à 11		

Année	Maillage du filet maillant (mm)	Mâles								Femelles					
		Longueur à la fourche (mm)			Âge (années)				Longueur à la fourche (mm)			Âge (années)			
		n	Moyenne	Fourchette	n	Moyenne	Mode	Fourchette	n	Moyenne	Fourchette	n	Moyenne	Mode	Fourchette
2021	Échantillon combiné total	12	591	443 à 740	11	7,5	7	5 à 10	74	584	444 à 688	70	8,1	8	6 à 12
2020	Échantillon combiné total	13	538	403 à 668	12	6,8	6	5 à 9	50	547	468 à 650	46	8,3	9	6 à 15
2019	Échantillon combiné total	9	614	474 à 734	8	8	8	5 à 10	24	577	488 à 640	21	8	7	6 à 12
2018	Échantillon combiné total	13	566	466 à 709	12	7	7	6 à 8	32	552	496 à 631	29	7,5	7	6 à 11
2017	Échantillon combiné total	14	579	465 à 705	14	7,5	7, 8	6 à 9	33	569	419 à 690	33	7,8	8	6 à 13
2016	Échantillon combiné total	11	579	430 à 692	11	6,8	6	5 à 9	12	578	470 à 642	12	7,3	7	6 à 11
2015	Échantillon combiné total	25	524	383 à 674	23	6,3	6	5 à 8	51	526	393 à 655	48	7,1	6	5 à 11

Facteur de condition

Le facteur de condition annuel moyen du Dolly Varden de la rivière Rat de 2015 à 2022 se situait entre 1,11 et 1,25 (figure 17). Même si les distributions entre les années se chevauchaient fortement, il était évident que l'état des poissons était considérablement moins bon en 2018. Sur la série chronologique, l'état a beaucoup varié, des valeurs relatives plus basses (moins de 1,2) étant manifestement plus prévalentes à la fin des années 1990 et au début des années 2000 et des valeurs moyennes relativement élevées (plus de 1,3) étant observées la plupart des années entre 2007 et 2012 (figure 17).

Âge et survie/mortalité

De 2015 à 2022, l'âge annuel moyen de tous les Dolly Varden échantillonnés par les surveillants dans la rivière Rat variait entre 6,0 et 7,2 ans, allant d'un minimum de 3 ans à un maximum de 15 ans (tableau 7). La majorité des poissons capturés avaient entre 5 et 8 ans (figure 18). Des différences significatives ont été observées dans les âges entre les maillages de 102 mm et de 114 mm toutes les années, sauf en 2019 (tableau A3). Les distributions des âges entre les maillages se chevauchaient la plupart des années; cependant, les distributions des âges étaient nettement biaisées en faveur des âges plus jeunes et plus avancés pour les maillages de 102 mm et de 114 mm durant l'année d'échantillonnage 2020, où la plus grande différence entre les âges moyens capturés dans ces maillages (1,2 an) a été constatée (figure 19). Les données sur l'âge pour les différents maillages ont été combinées compte tenu des légères différences d'âge (généralement moins de 1 an). Des différences d'âge statistiquement significatives entre les mâles et les femelles n'ont été observées qu'en 2015 et de 2020 à 2022, où l'âge moyen des femelles était légèrement (moins de 1 an environ) plus élevé que celui des mâles (tableau 7, tableau A4; figure 20).

L'évaluation fiable des tendances de l'âge à l'aide de la série chronologique de données du programme de surveillance est compliquée par les différences entre les protocoles d'estimation de l'âge. L'âge des otolithes entiers prélevés de 1995 à 2006 a été déterminé par le même lecteur, et toutes les années suivantes, un nouveau protocole a été mis en œuvre qui utilisait une combinaison de méthodes (otolithes entiers et coupe fine dans le plan transversal) qui avaient tendance à produire des âges plus avancés (Gallagher *et al.* 2016). Entre 1995 et 2006, l'âge moyen était semblable d'une année à l'autre (environ 5,5 ans; figure 21). L'âge moyen de 2007 à 2021 semble avoir augmenté graduellement (passant d'environ 5,5 ans à 7 ans), ce qui s'est accompagné de l'observation des âges les plus avancés enregistrés pour le stock (âge 15) en 2018 et 2021 (figure 21).

Les estimations de la survie selon la méthode de Robson-Chapman ont varié sans tendance entre 2015 et 2022, avec des valeurs généralement comprises entre 0,4 et 0,5 (tableau 9). La survie fondée sur les années combinées était de 0,54, les valeurs de la survie la plus faible et la plus élevée ayant été observées en 2018 (0,38) et 2022 (0,63), respectivement. Les femelles avaient un taux de survie moyen plus élevé que les mâles (0,48 contre 0,38; tableau 9).

Bien qu'aucune tendance temporelle de la survie n'ait été détectée entre 2015 et 2022 au cours d'une période où l'abondance de la population était élevée, avant de diminuer (Gallagher *et al.* 2026), l'évaluation des données de 2009 à 2014 a indiqué que l'augmentation des estimations de survie selon la méthode de Robson-Chapman était associée à une hausse de l'abondance du stock (Gallagher *et al.* 2020).

Croissance

Les courbes de la longueur selon l'âge ont démontré que le Dolly Varden anadrome de la rivière Rat connaît une croissance rapide entre les âges 3 (longueur moyenne = 352 mm) et 6 (longueur moyenne = 510 mm; figure 22). Le taux de croissance ralentit pour les poissons d'âge 7 ou plus, lorsqu'une proportion relativement grande du stock atteint la maturité sexuelle (voir la section « Caractéristiques de reproduction » ci-après). Les mâles et les femelles affichaient des tendances de croissance distinctes à partir de l'âge 5, les mâles devenant plus grands que les femelles (figure 22). La croissance exprimée en fonction du poids selon l'âge présentait des tendances compatibles avec la longueur selon l'âge (figure 23). La longueur moyenne entre les différentes classes d'âge des femelles et des mâles n'était pas très différente entre 2015 et 2022, bien que la taille ait été sensiblement plus petite pour les âges 6 et 7 en 2022 (figure 24).

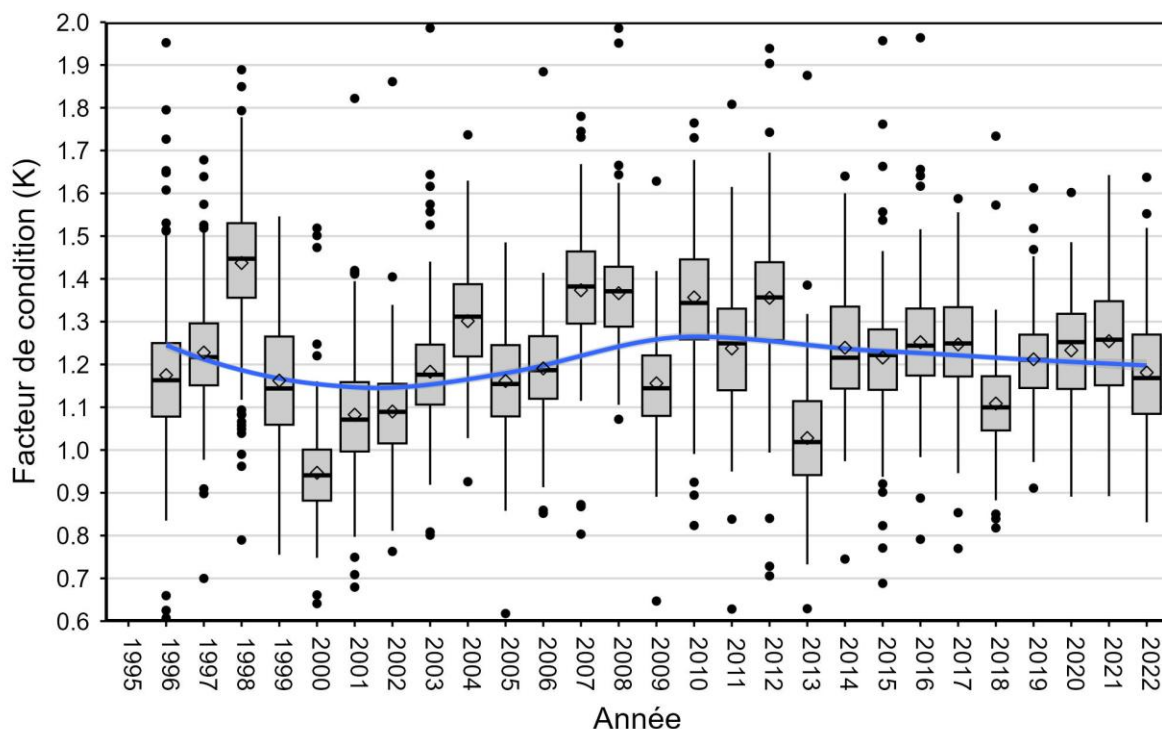


Figure 17. Diagramme de quartiles du facteur de condition de Fulton (médiane [—], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [●]) des Dolly Varden dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 1995 à 2022). La ligne bleue est une régression LOESS. Il convient de souligner que les valeurs aberrantes inférieures à 0,6 et supérieures 2 n'ont pas été illustrées sur la figure.

Tableau 9. Estimations selon la méthode de Robson-Chapman de la survie annuelle (S), des intervalles de confiance (IC) à 95 %, de la mortalité (A) et de la fourchette des âges des Dolly Varden dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat pour les années d'échantillonnage (de 2015 à 2022) et les années combinées.

Année	S	IC à 95 %	A	Fourchette des âges
2022	0,63	0,59 à 0,68	0,37	5 à 12
2021	0,41	0,33 à 0,49	0,59	8 à 12
2020	0,51	0,45 à 0,57	0,49	7 à 15
2019	0,42	0,37 à 0,48	0,58	7 à 12
2018	0,36	0,29 à 0,43	0,64	7 à 15
2017	0,47	0,42 à 0,52	0,53	6 à 13
2016	0,52	0,47 à 0,57	0,48	5 à 11
2015	0,41	0,35 à 0,47	0,59	6 à 11
Échantillon total	0,54	0,52 à 0,56	0,46	6 à 15
Total femelles	0,48	0,45 à 0,51	0,52	7 à 15
Total mâles	0,38	0,34 à 0,43	0,62	6 à 10

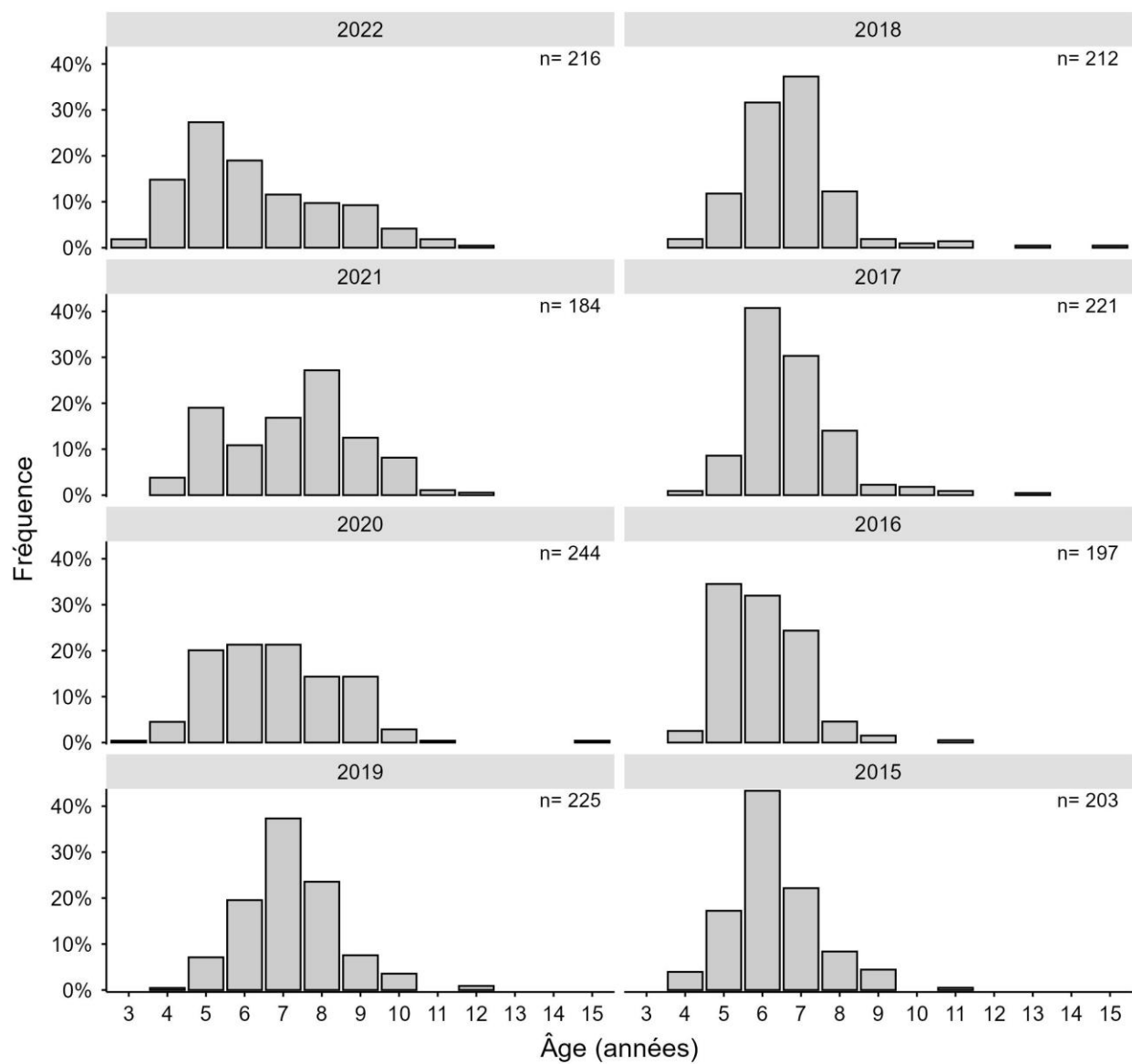


Figure 18. Fréquence des âges des Dolly Varden dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat de 2015 à 2022 (tous les échantillons combinés). n est la taille de l'échantillon.

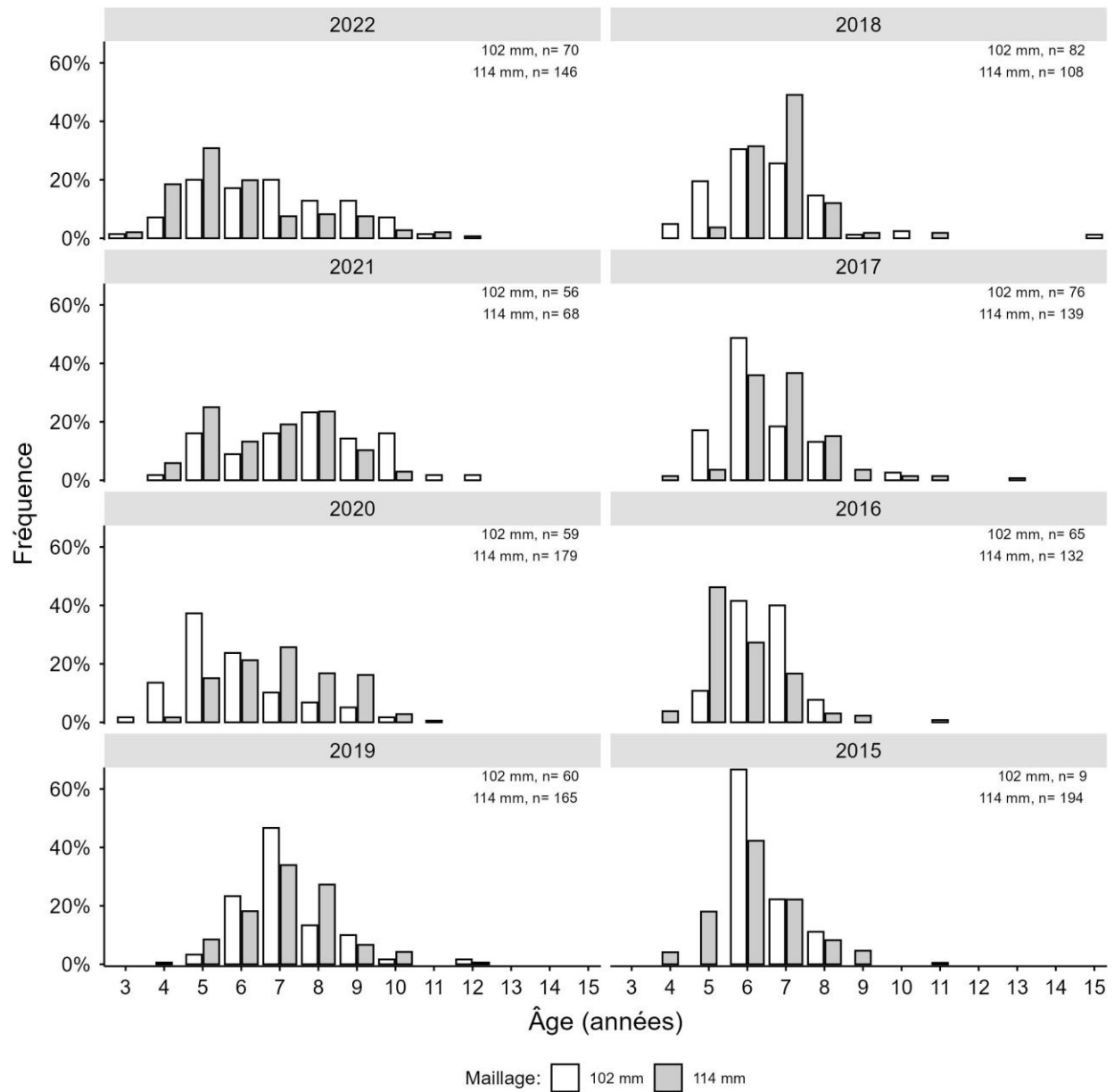


Figure 19. Fréquence des âges des Dolly Varden capturés dans des filets maillants d'un maillage de 102 mm (barres vides) et de 114 mm (barres ombrées) dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). n est la taille de l'échantillon.

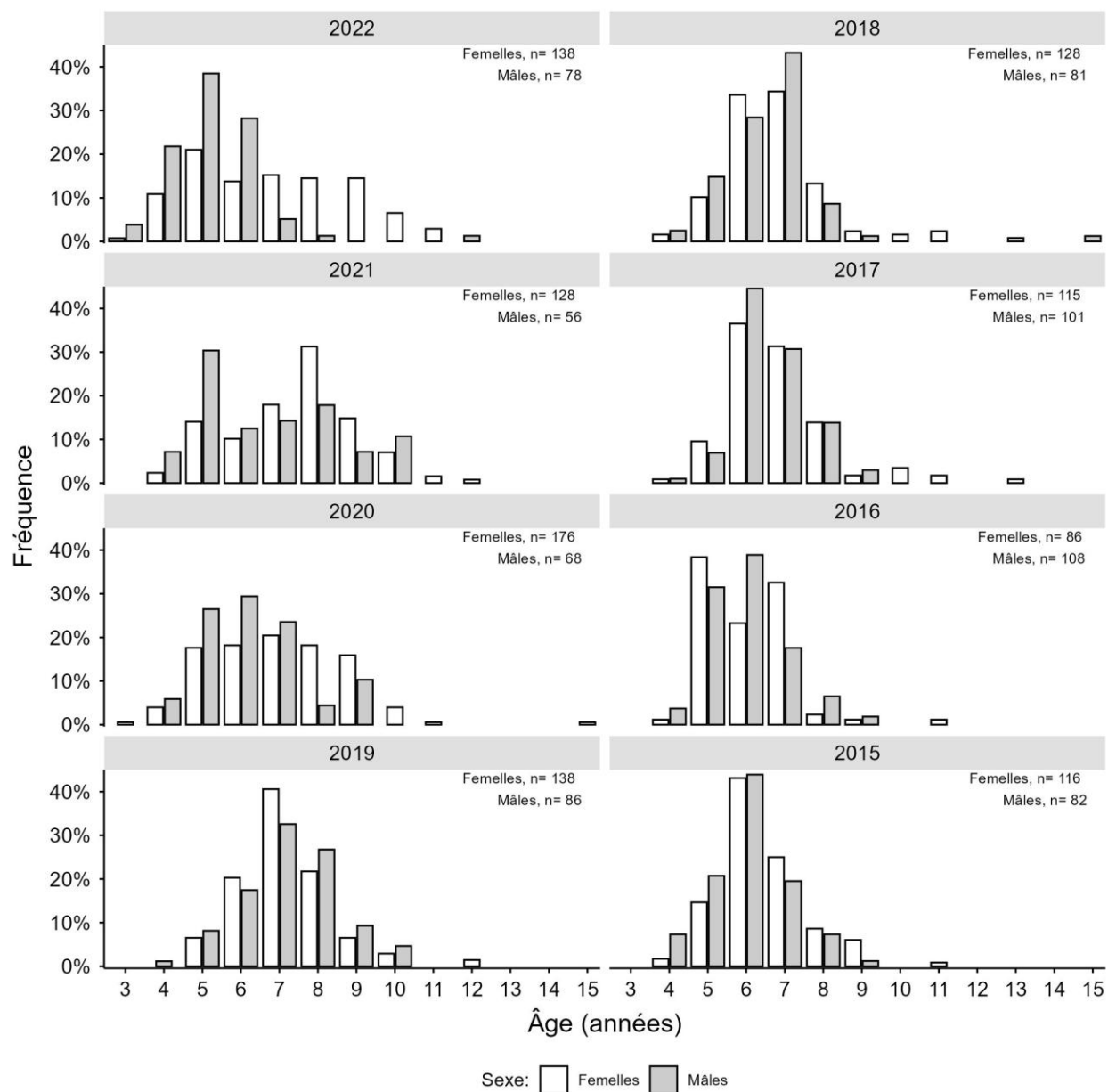


Figure 20. Fréquence des âges des Dolly Varden femelles (barres vides) et mâles (barres ombrées) dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). n est la taille de l'échantillon.

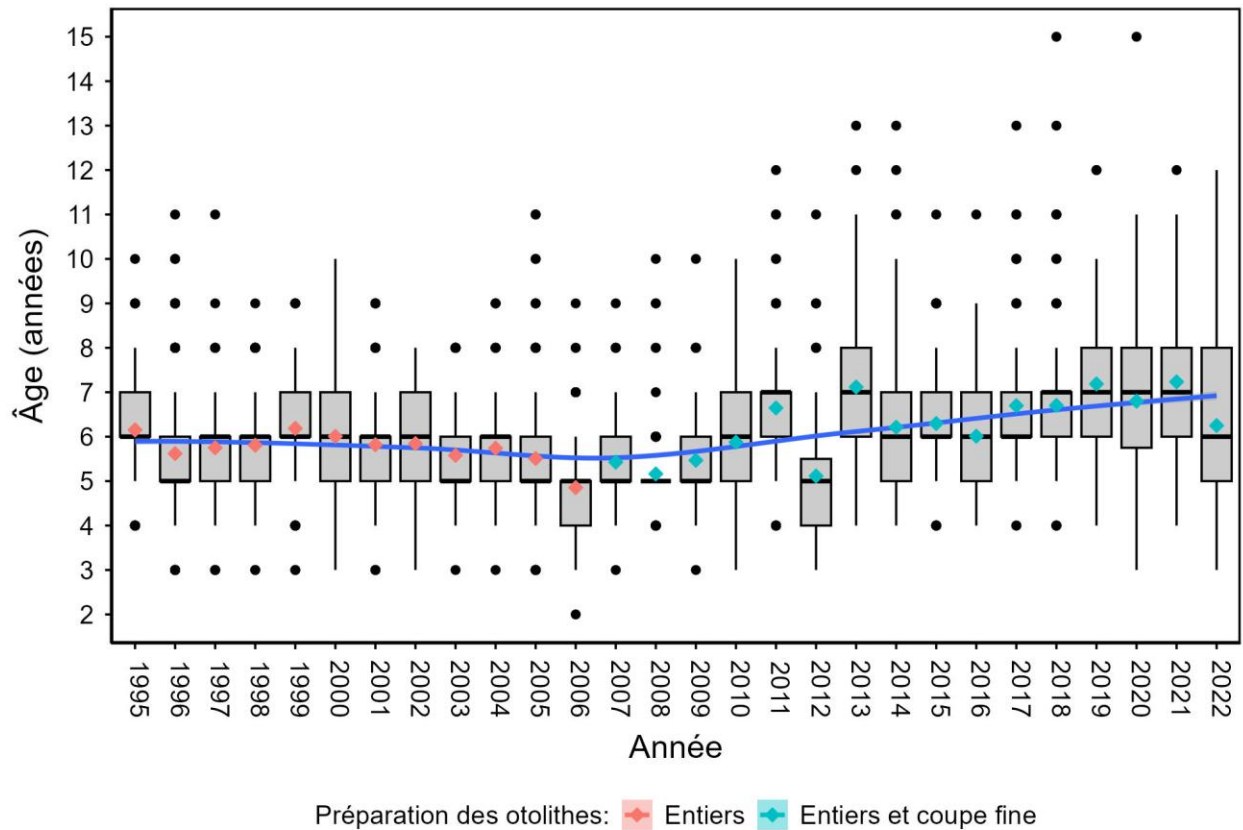


Figure 21. Diagramme de quartiles de l'âge (médiane [–], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [•]) de tous les Dolly Varden échantillonnés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 1995 à 2022). Les anneaux ont été dénombrés à partir d'otolithes préparés soit entiers (diamant rouge; de 1995 à 2006) ou d'une combinaison de méthodes utilisant des otolithes entiers et des coupes fines (diamant bleu; de 2007 à 2022). La ligne bleue est une régression LOESS.

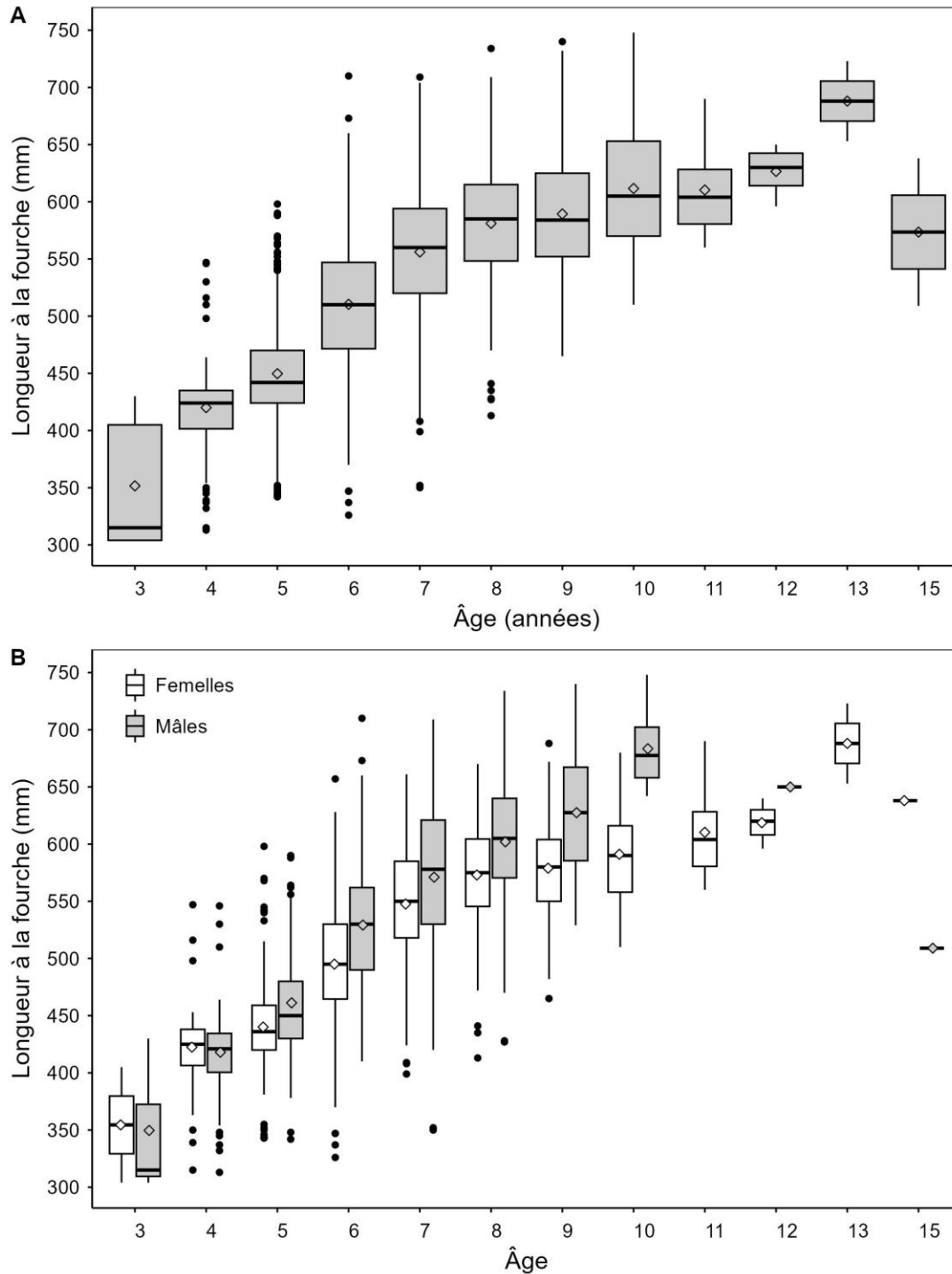


Figure 22. Diagramme de quartiles de la longueur selon l'âge (médiane [—], moyenne [◊], quartiles et observations aberrantes [•]) pour : A) l'échantillon total et B) les Dolly Varden femelles (barres vides) et mâles (barres ombrées) dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022).

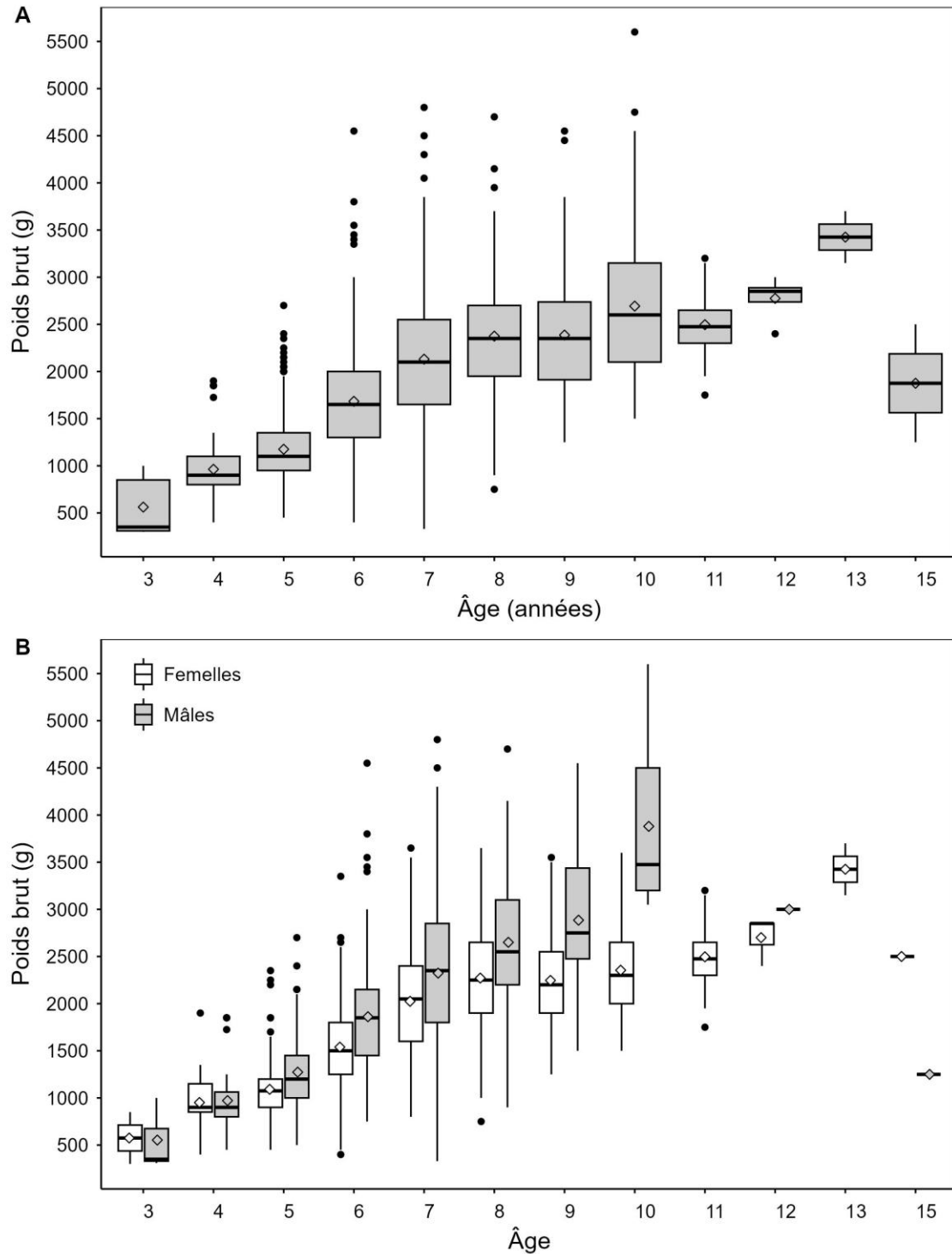


Figure 23. Diagramme de quartiles du poids selon l'âge (médiane [—], moyenne [◇], quartiles et observations aberrantes [●]) pour : A) l'échantillon total et B) les Dolly Varden femelles (barres vides) et mâles (barres ombrées) dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022).

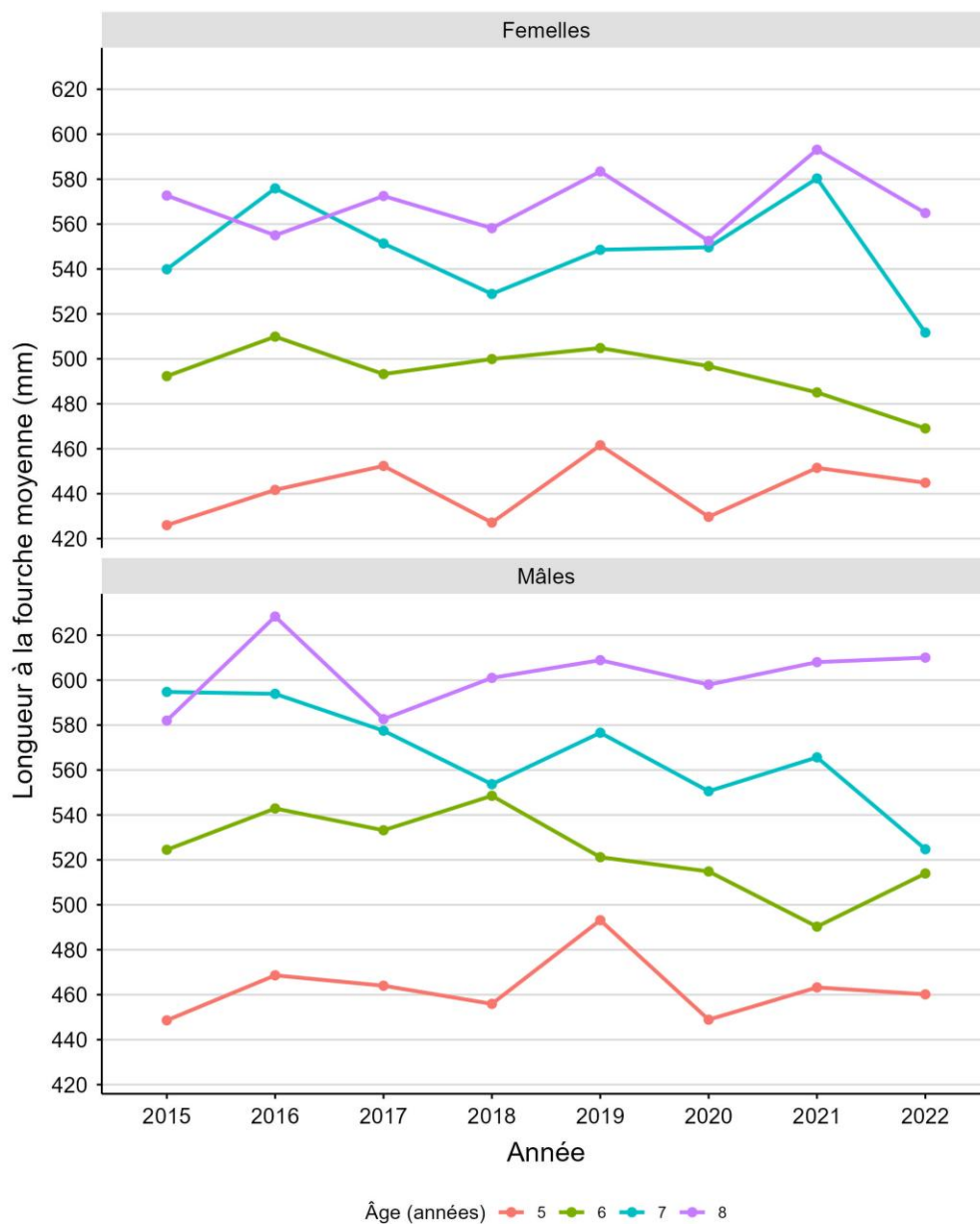


Figure 24. Longueur moyenne à la fourche dans les classes d'âge relativement abondantes de Dolly Varden femelles et mâles dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). La classe d'âge 5 est en rouge, la classe d'âge 6 est en vert, la classe d'âge 7 est en bleu et la classe 8 est en violet.

Proportion de non-reproducteurs et de reproducteurs

La composition des mâles et des femelles non reproducteurs et reproducteurs de l'année en cours échantillonnés dans la pêche de subsistance entre 2015 et 2022 était variable (tableau 10; figure 25). La plupart des années, les surveillants ont pêché de 1,5 à 2,5 fois plus de femelles que de mâles. Les femelles et les mâles non reproducteurs représentaient respectivement environ de 30 à 50 % et de 25 à 35 % de l'échantillon annuel total. Les femelles qui ne frayaient pas dans l'année en cours étaient généralement un peu plus abondantes dans l'échantillon que les mâles, sauf en 2016 et 2017. Les femelles reproductrices de l'année en

cours étaient considérablement plus abondantes que les mâles reproducteurs de l'année en cours (environ 2 fois), particulièrement en 2021-2022 (de 5,5 à 6,1 fois), sauf en 2016, où les deux sexes ont été observés dans des proportions égales (tableau 10). La contribution des femelles reproductrices variait considérablement d'une année à l'autre, avec des valeurs aussi faibles que 10 % (en 2019) et atteignant 37,8 % (en 2021). La proportion annuelle de reproducteurs mâles était d'environ 6 %, à part une valeur relativement élevée de 11,9 % observée en 2015 (tableau 10). En fin de compte, les reproducteurs de l'année en cours, indépendamment de leur sexe, représentaient environ 25 % des poissons pêchés chaque année (figure 25).

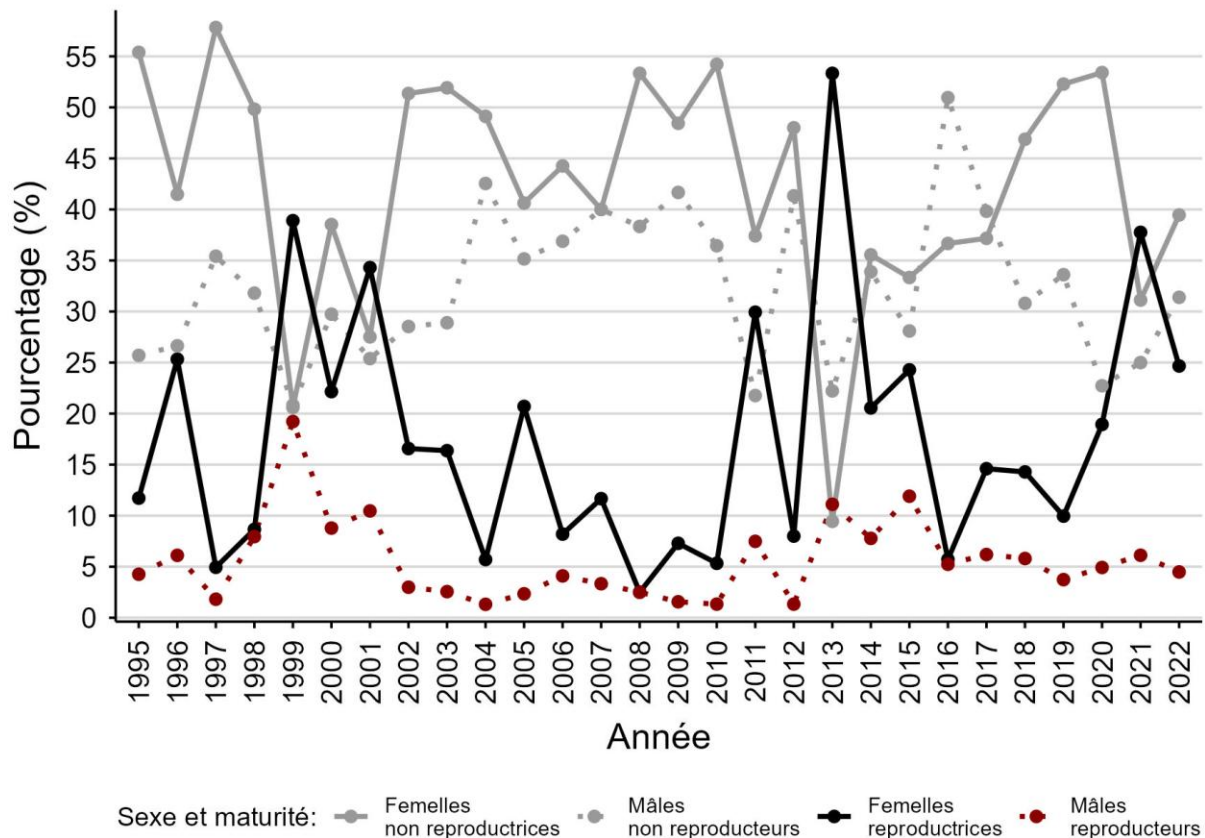


Figure 25. Fréquence (%) des Dolly Varden anadromes capturés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat identifiés comme des non-reproducteurs de l'année en cours (en gris) femelles (ligne pleine) et mâles (ligne tiretée) et comme des reproducteurs de l'année en cours (femelles [en noir] et mâles [en rouge]; de 1995 à 2022).

La proportion relativement plus faible de reproducteurs mâles observée sur une base annuelle est attribuable à la combinaison du biais naturel vers les femelles dans la composante anadrome de la population et au fait que presque tous les mâles frayent une année sur deux (environ 85 % à 93 %; Gallagher *et al.* 2018; Gallagher *et al.* 2026). En outre, il a été suggéré qu'au cours de leur vie, les mâles pourraient omettre la migration dans l'océan (c.-à-d. rester dans le bassin versant du ruisseau Fish pendant l'été) plus souvent que les femelles afin de réduire leur probabilité de mortalité (Gallagher *et al.* 2018), ce qui pourrait expliquer davantage leur prévalence plus faible dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat. Les femelles frayent presque autant au cours d'années consécutives qu'en alternance (Gallagher *et al.* 2026), ce qui aide à expliquer la prévalence plus élevée des femelles identifiées comme reproductrices dans l'échantillon.

Tableau 10. Pourcentage et nombre (entre parenthèses) de Dolly Varden anadromes échantillonnés morts dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat identifiés comme des femelles (F) et des mâles (M) non reproducteurs et reproducteurs de l'année en cours (de 2015 à 2022). Les ratios femelles-mâles (F:M) sont également fournis. Remarque : le nombre de poissons dont le sexe ou la maturité était indéterminé au cours des années d'échantillonnage variait entre 0 et 2,4 %.

Année	Femelles non reproductrices	Mâles non reproducteurs	Femelles reproductrices	Mâles reproducteurs	Total (n)	F:M non reproducteurs	F:M reproducteurs	F:M total	% non reproducteurs	% de reproducteurs
2022	39,5 (88)	31,4 (70)	24,7 (55)	4,5 (10)	223	1,2:1	5,5:1	1,7:1	70,9	29,2
2021	31,1 (61)	25 (49)	37,8 (74)	6,1 (12)	196	1,2:1	6,1:1	2,2:1	56,1	43,9
2020	53,4 (141)	22,7 (60)	18,9 (50)	4,9 (13)	264	2,3:1	3,8:1	2,6:1	76,1	23,8
2019	52,3 (126)	33,6 (81)	10 (24)	3,7 (9)	241	1,5:1	2,6:1	1,6:1	85,9	13,7
2018	46,9 (105)	30,8 (69)	14,3 (32)	5,8 (13)	224	1,5:1	2,4:1	1,6:1	77,7	20,1
2017	37,2 (84)	39,8 (90)	14,6 (33)	6,2 (14)	226	0,9:1	2,3:1	1,1:1	77	20,8
2016	36,7 (77)	51 (107)	5,7 (12)	5,2 (11)	210	0,7:1	1:1	0,7:1	87,7	10,9
2015	33,3 (70)	28,1 (59)	24,3 (51)	11,9 (25)	210	1,1:1	2:1	1,4:1	61,4	36,2

Caractéristiques de reproduction

La proportion de reproducteurs de l'année en cours dans les classes d'âge et de taille était considérablement différente entre les femelles et les mâles (figure 26). La présence d'individus matures augmentait graduellement chez les femelles à partir de l'âge 5 (3,1 %) jusqu'à l'âge 9 (61 %), où la prévalence des individus matures demeurait relativement constante. Les mâles commençaient à frayer à l'âge 5 (7,7 %) et la prévalence des poissons matures augmentait progressivement jusqu'à l'âge 9 (30 %), bien que dans une proportion beaucoup plus faible par rapport aux femelles. Les Dolly Varden matures constituaient une petite proportion (moins de 15 %) des classes de taille plus petites (moins de 450 mm), la plus petite femelle mature enregistrée mesurant 393 mm et le plus petit mâle mature enregistré, 383 mm. La proportion de femelles adultes augmentait graduellement d'une classe de taille à l'autre (plus de 50 % de poissons adultes chez les poissons de 600 mm ou plus), tandis que celle des mâles demeurait relativement constante (environ 15 %), jusqu'à la classe de taille de 650 mm ou plus, où les valeurs augmentaient entre 35 et 50 % (figure 26).

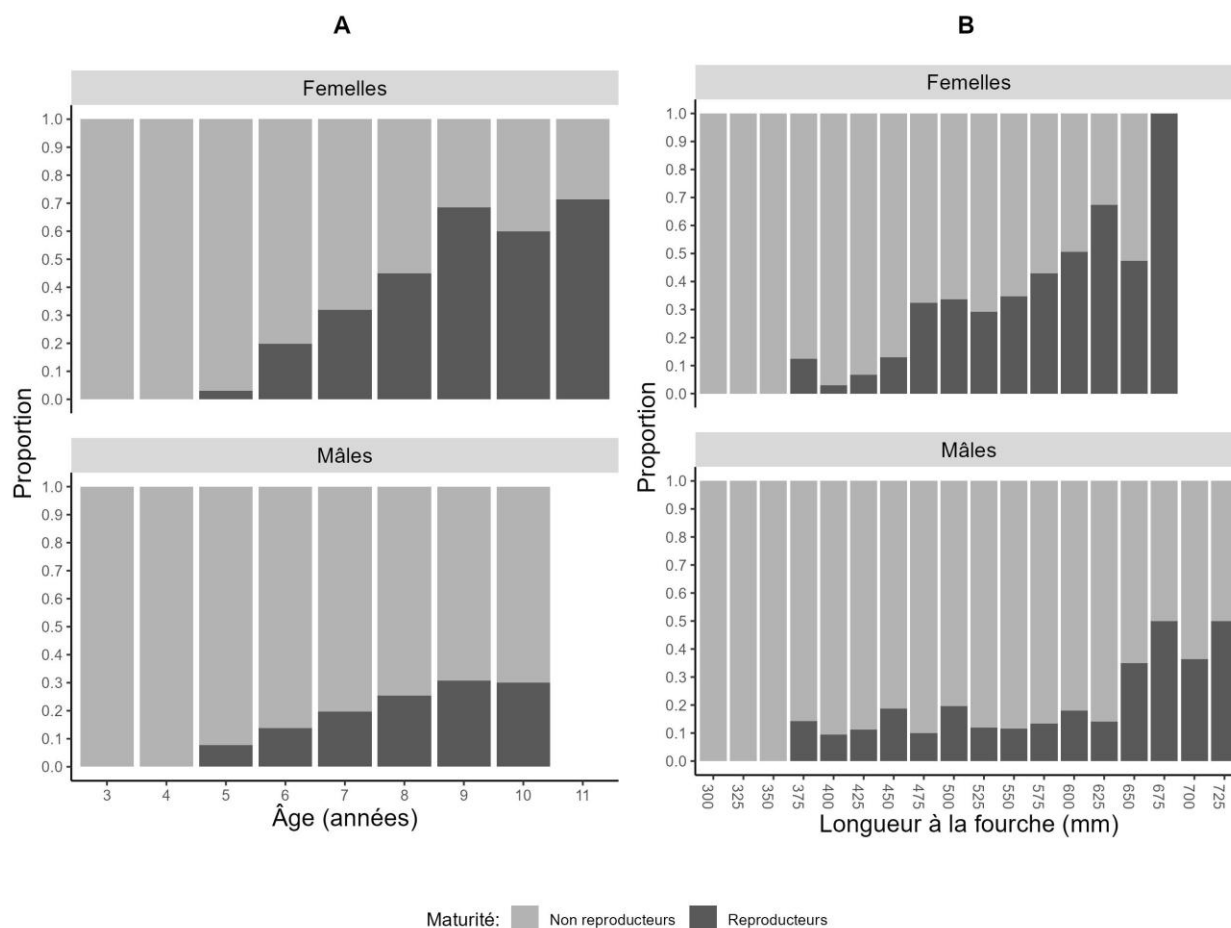


Figure 26. Proportion de femelles et de mâles anadromes dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022) identifiés comme non-reproducteurs de l'année en cours (c.-à-d. des juvéniles sexuellement immatures ou des adultes au repos) et comme reproducteurs dans A) les classes d'âge et B) les classes de longueur à la fourche.

L'indice gonado-somatique des Dolly Varden matures et non reproducteurs de la rivière Rat était nettement différent entre les diverses classes d'âge et de taille (figure 27). De même, il y

avait des différences entre les sexes; l'indice gonado-somatique moyen des femelles non reproductrices et reproductrices de l'année en cours était de 0,82 % (fourchette = 0,01 à 4,08 %) et de 10,5 % (fourchette = 5,17 à 24,9 %), respectivement, tandis que celui des mâles était de 0,13 (fourchette = 0,004 à 2,3 %) et de 6,4 % (fourchette = 3,95 à 11,0 %), respectivement (figure 27). Les valeurs de l'IGS étaient semblables et fortement groupées entre chacune des classes d'âge et de taille pour les deux sexes dans le cas des non-reproducteurs, tandis que celles des poissons susceptibles de frayer durant l'année en cours étaient considérablement plus variables (figure 27). Il n'y avait pas de différence perceptible entre les valeurs de l'IGS chez les adultes sexuellement immatures et au repos, étant donné que ces valeurs se chevauchaient entre les poissons qui seraient considérés avec certitude comme étant tous sexuellement immatures (p. ex. âge 3-4, moins de 350 mm) ou adultes (p. ex. âge 9-10, plus de 600 mm).

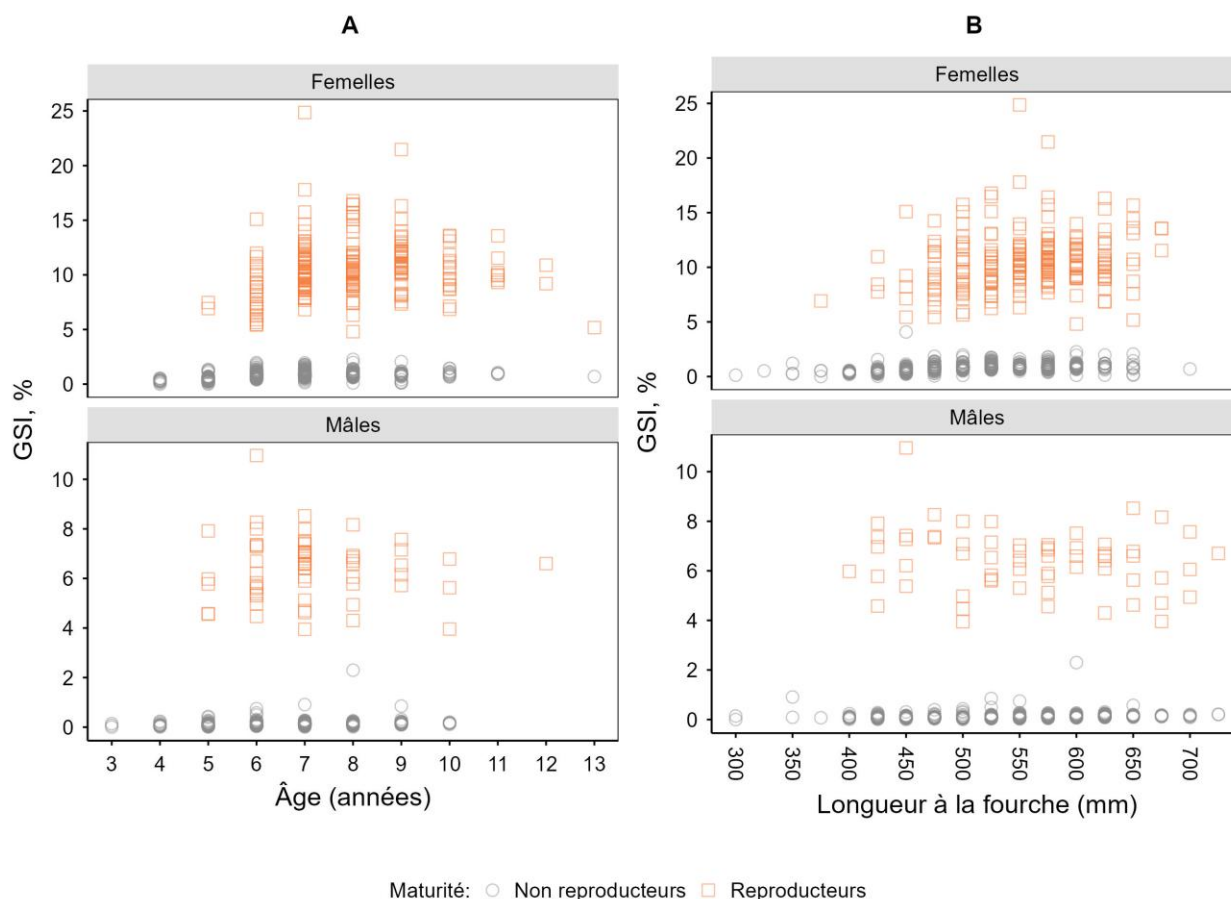


Figure 27. Indice gonado-somatique (IGS) des Dolly Varden femelles et des mâles anadromes dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022), prélevés sur les sites de Big Eddy et de l'embouchure de la rivière Rat et identifiés comme non-reproducteurs de l'année en cours (c.-à-d. des juvéniles sexuellement immatures ou des adultes au repos) et comme reproducteurs dans A) les classes d'âge et B) les classes de taille. Les individus non-reproducteurs sont représentés par les cercles gris pâle et les reproducteurs, par les carrés orange clair.

La fécondité moyenne était de 5 676 et variait entre 2 419 et 10 315 œufs. Une relation linéaire expliquait le mieux la fécondité en tant que fonction de la longueur à la fourche ou du poids (figure 28). La fécondité augmentait généralement avec la longueur ($r^2 = 0,58$) et le poids ($r^2 = 0,62$), mais avec un niveau élevé de variabilité du nombre d'œufs pour une taille donnée, particulièrement chez les poissons de plus de 550 mm/2 000 g (figure 28). La moyenne globale

du diamètre des œufs était de 3,7 mm (fourchette des moyennes = 2,5 à 5,1 mm) et présentait une faible corrélation positive avec la longueur à la fourche (R de Pearson = 0,22).

La fécondité moyenne calculée à partir des ovaires matures de 2015 à 2022 était 30 % plus élevée que celle de 1983 (5 676 œufs contre 4 221; Gillman et Sparling 1985). Bien que la taille moyenne des femelles matures échantillonnées dans Gillman et Sparling (1985) soit plus petite (442 mm par rapport à 567 mm), ce qui aide à expliquer la fécondité plus basse compte tenu de sa corrélation positive avec la longueur, on ne sait pas quelles tailles de poissons ont été utilisées. Il est donc difficile de déterminer si la fécondité (proportionnelle à la taille des poissons) a changé dans la population.

La détermination précise de la classe d'âge et de la classe de taille auxquelles la majorité des mâles et des femelles atteignent la maturité sexuelle à l'aide des données biologiques recueillies dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat est limitée, car il faut tenir compte de la proportion de poissons qui frayent une année sur deux, qui semble diminuer à mesure que les poissons vieillissent (plus de 550 mm/âge 7 environ; voir Gallagher *et al.* 2026). La forte prévalence des individus matures dans les âges plus avancés et les tailles plus grandes (âge 9 au moins, plus de 650 mm; figure 26) appuie l'interprétation selon laquelle à l'approche de la sénescence, les Dolly Varden passeront à un taux plus élevé de fraie annuelle que de fraie une année sur deux. Il est probable que la majorité des poissons de la population frayeront pour la première fois à l'âge 6 (environ 500 mm de longueur à la fourche), en supposant qu'ils ont commencé leur migration dans l'océan à l'âge 4, qu'ils ont migré l'année suivante et qu'ils ont frayé pour la première fois après leur deuxième migration annuelle à l'âge 6 (Gallagher *et al.* 2018).

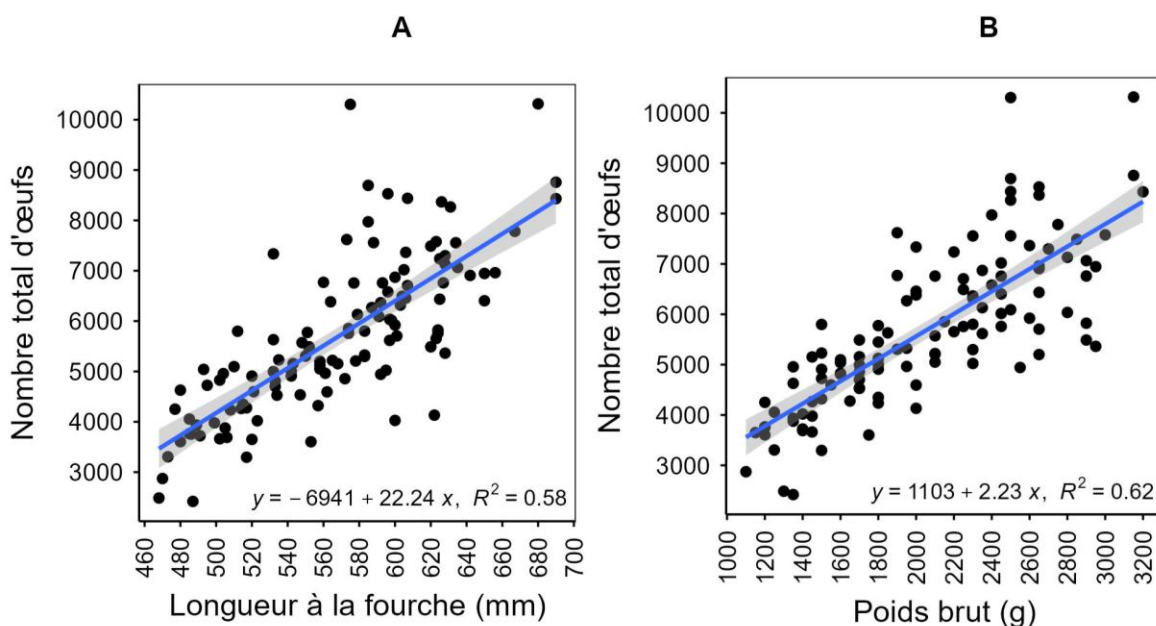


Figure 28. La fécondité des individus reproducteurs de l'année en cours est représentée par A) la longueur à la fourche et B) le poids brut des Dolly Varden dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). La ligne bleue est la régression linéaire ajustée aux données et la zone grisée est l'intervalle de confiance à 95 %.

Période des classes de taille et des poissons reproducteurs pendant la montaison

Certaines années, il semblait y avoir une structure dans la composition par classe de taille des Dolly Varden migrateurs pendant la durée du programme de surveillance. Plus précisément, la composition par taille des poissons échantillonnés au début de la surveillance (c.-à-d. plus tôt pendant la migration) avait tendance à être constituée de gros individus (plus de 550 mm), tandis que ceux capturés plus tard (vers la troisième semaine d'août) étaient généralement plus petits (moins de 450 mm; p. ex. Big Eddy en 2021, embouchure de la rivière Rat en 2017 et Destruction City en 2022; figures 29, 30, 31). Cette tendance n'était pas évidente toutes les années, car il y a eu de multiples cas d'échantillonnage de tailles variées (grandes et petites) tout au long du programme de surveillance (p. ex. Big Eddy en 2016, embouchure de la rivière Rat en 2015, Destruction City en 2017). De plus, la structure par taille observée ne semblait pas uniforme d'un site à l'autre la même année (p. ex. une structure a été observée en 2020 à Destruction City, mais pas aux autres sites; toutefois, il convient de souligner que divers maillages ont été utilisés pendant la pêche à Destruction City, ce qui a probablement influencé les tailles des poissons capturés). Cependant, des exceptions ont été observées en 2021, où une structure par taille a été constatée aux trois sites au fil du temps et en 2019, où aucune structure n'était évidente aux trois emplacements. Il est intéressant de faire remarquer que c'est à Destruction City qu'une structure par taille temporelle semble avoir été observée le plus grand nombre d'années (toutes les années sauf 2019 et 2017; figure 31), alors qu'elle était apparente seulement quelques années pour les autres sites.

Les Dolly Varden femelles et mâles qui devaient frayer à l'automne ont été principalement capturés au début du programme de surveillance et sont courants la plupart des années jusqu'au 10 août (figures 32, 33 et 34). Les non-reproducteurs (juvéniles et adultes au repos) arrivaient par la suite et étaient les plus fréquents dans la partie tardive de la montaison. Les reproducteurs de l'année en cours étaient rarement observés à la fin août ou au début septembre.

Des études antérieures ont démontré que les Dolly Varden de plus grande taille ou les reproducteurs de l'année en cours quittent l'océan et remontent dans leur cours d'eau natal avant les juvéniles plus petits (McCart 1980). Dans la rivière Firth, on rapporte que les reproducteurs arrivent dans la frayère un mois avant les juvéniles non reproducteurs (Glova et McCart 1974). Étant donné que les surveillants de la rivière Rat avaient reçu pour instruction d'échantillonner des poissons au hasard, la structure par taille observée ou son absence n'était probablement pas un artefact d'un échantillonnage biaisé. La prévalence plus élevée des années avec une structure par taille apparente à Destruction City, le site de surveillance le plus en amont dans la rivière Rat, comparativement aux autres emplacements, pourrait indiquer que les poissons plus petits qui entrent dans la rivière Rat après avoir traversé le delta du Mackenzie pourraient être plus lents à se déplacer en amont (p. ex. faire une halte migratoire pendant un certain temps dans la rivière avant de remonter jusqu'à la frayère). D'autres études sont nécessaires pour mieux comprendre la période de la montaison entre les classes de taille du Dolly Varden de la rivière Rat et pourquoi une structure par taille temporelle semble apparente certaines années et à certains emplacements d'échantillonnage par rapport à d'autres dans le couloir de montaison. Un contraste plus prononcé dans la structure par taille temporelle aurait peut-être été plus évident si l'échantillonnage avait continué pendant une bonne partie du mois de septembre, lorsqu'un plus grand nombre de poissons plus petits auraient sans doute été capturés.

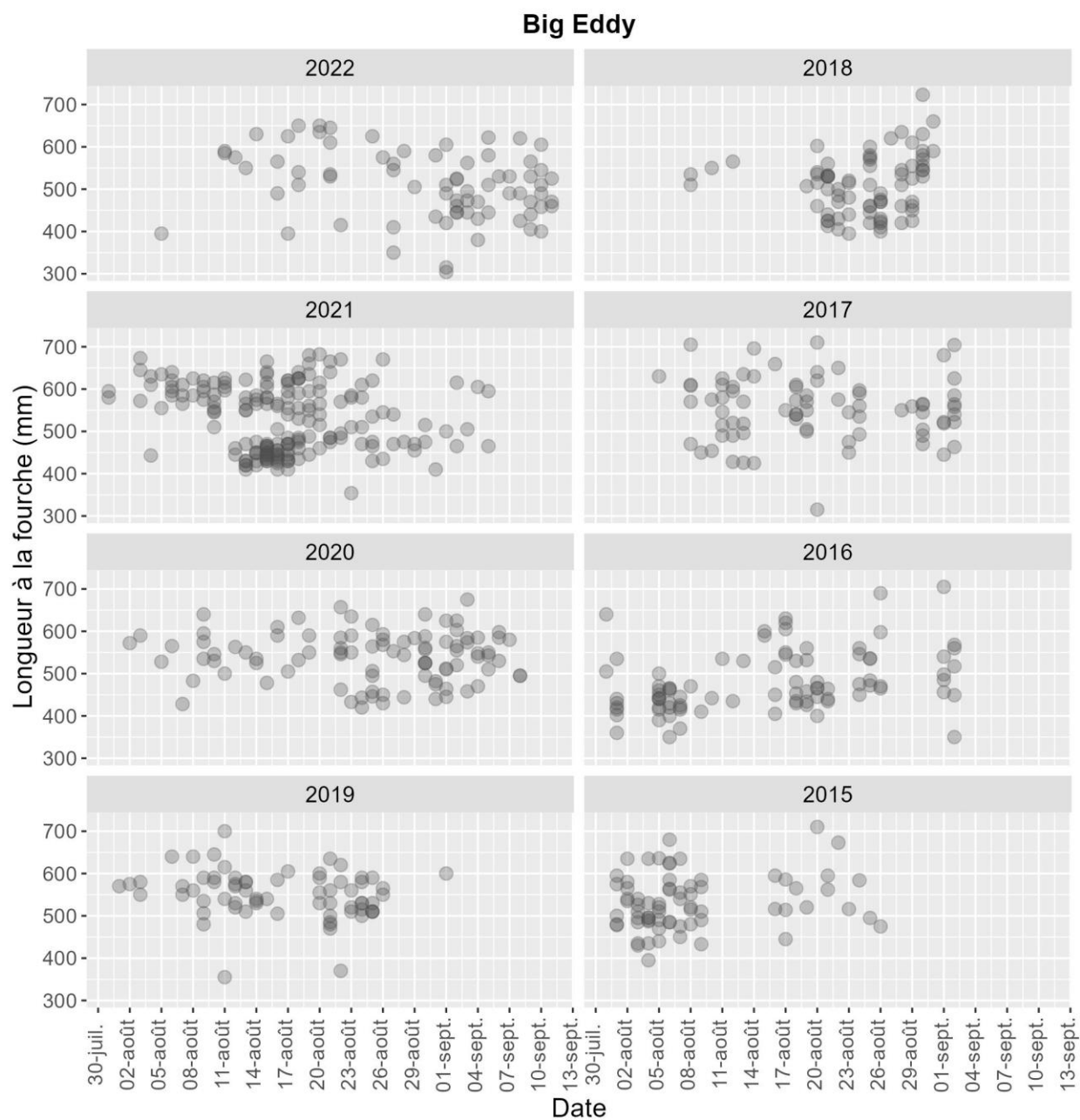


Figure 29. Occurrence quotidienne des classes de longueur à la fourche des Dolly Varden capturés à l'emplacement de Big Eddy dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022).

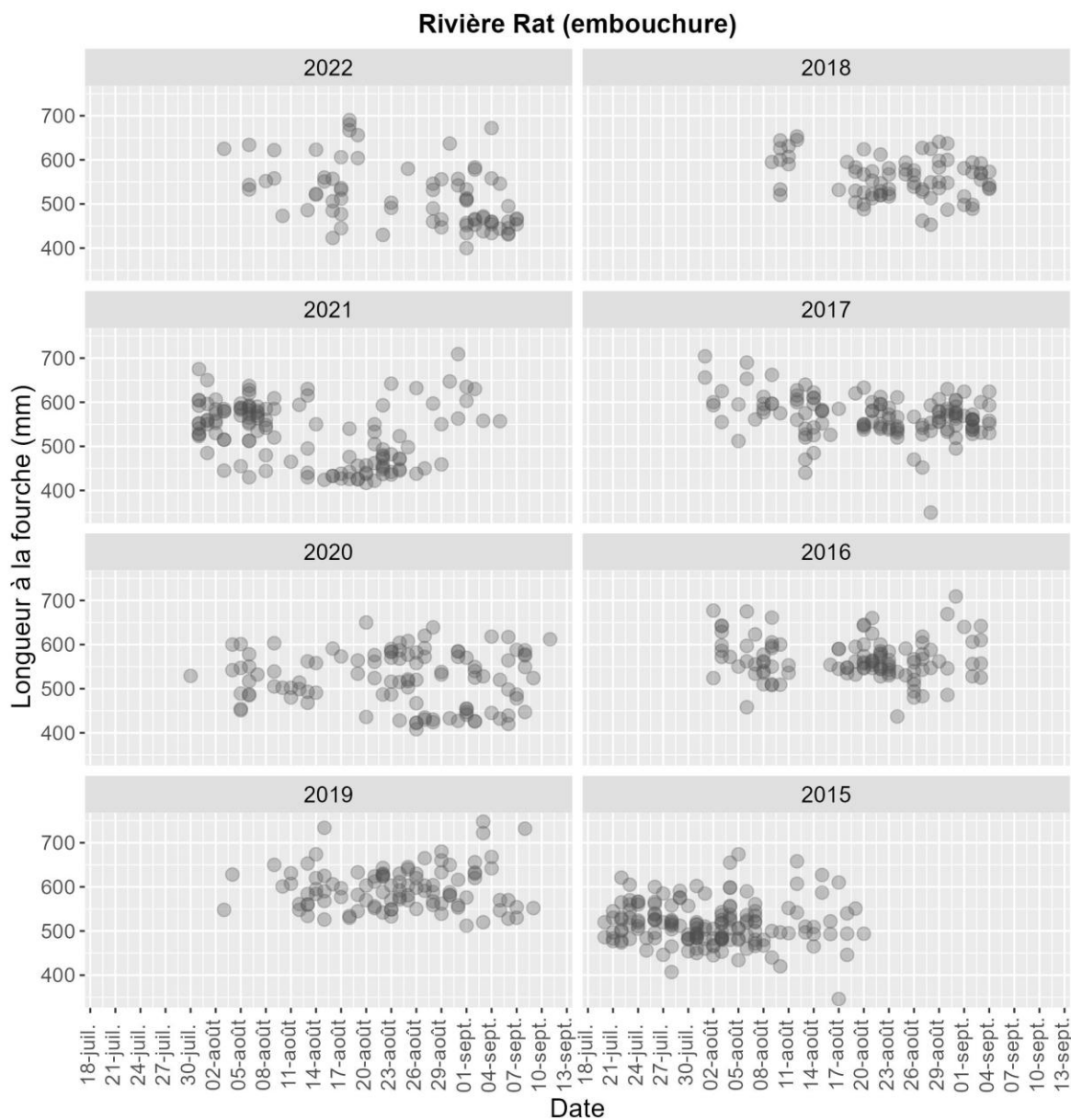


Figure 30. Occurrence quotidienne des classes de longueur à la fourche des Dolly Varden capturés à l'emplacement de l'embouchure de la rivière Rat dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022).

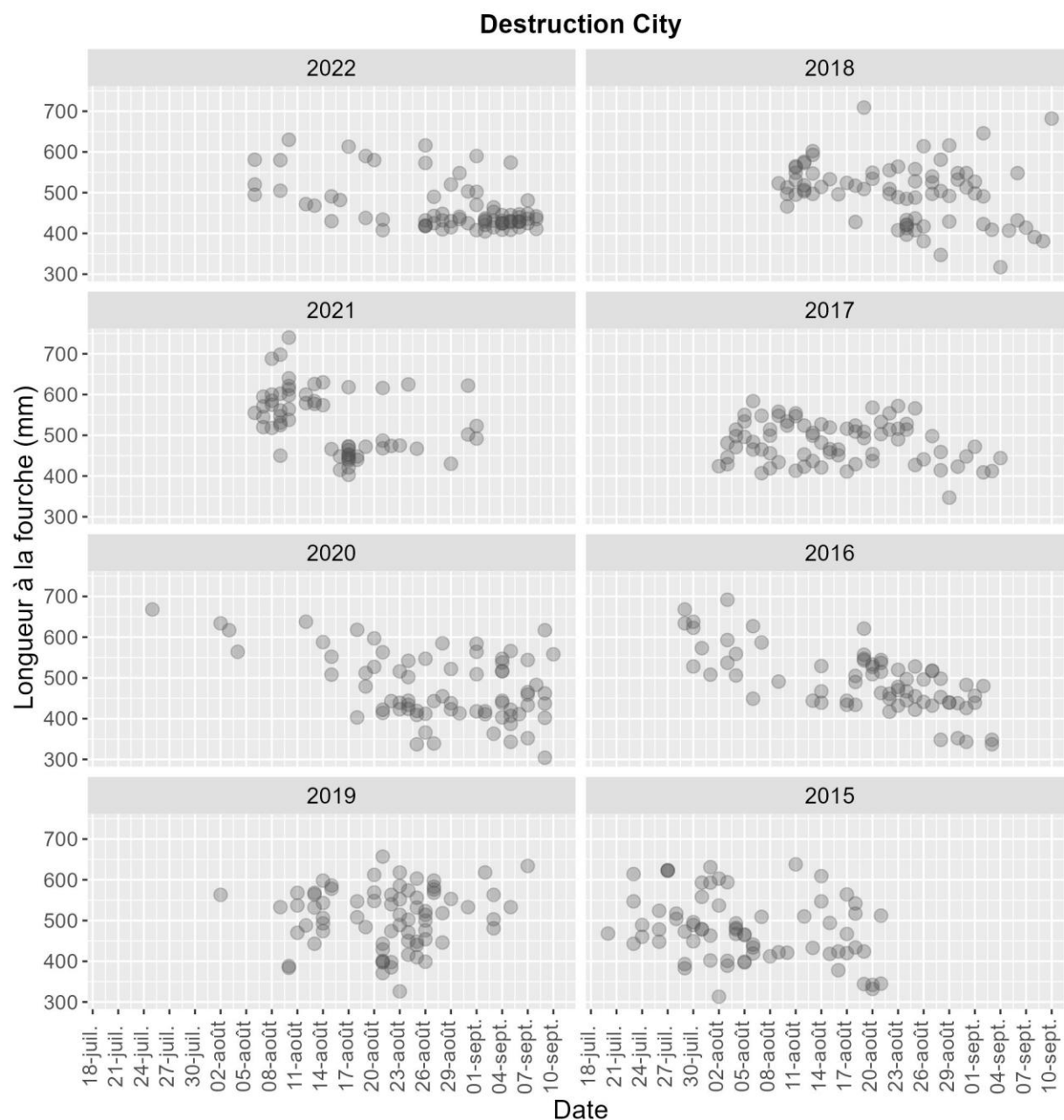


Figure 31. Occurrence quotidienne des classes de longueur à la fourche des Dolly Varden capturés à l'emplacement de Destruction City dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022).

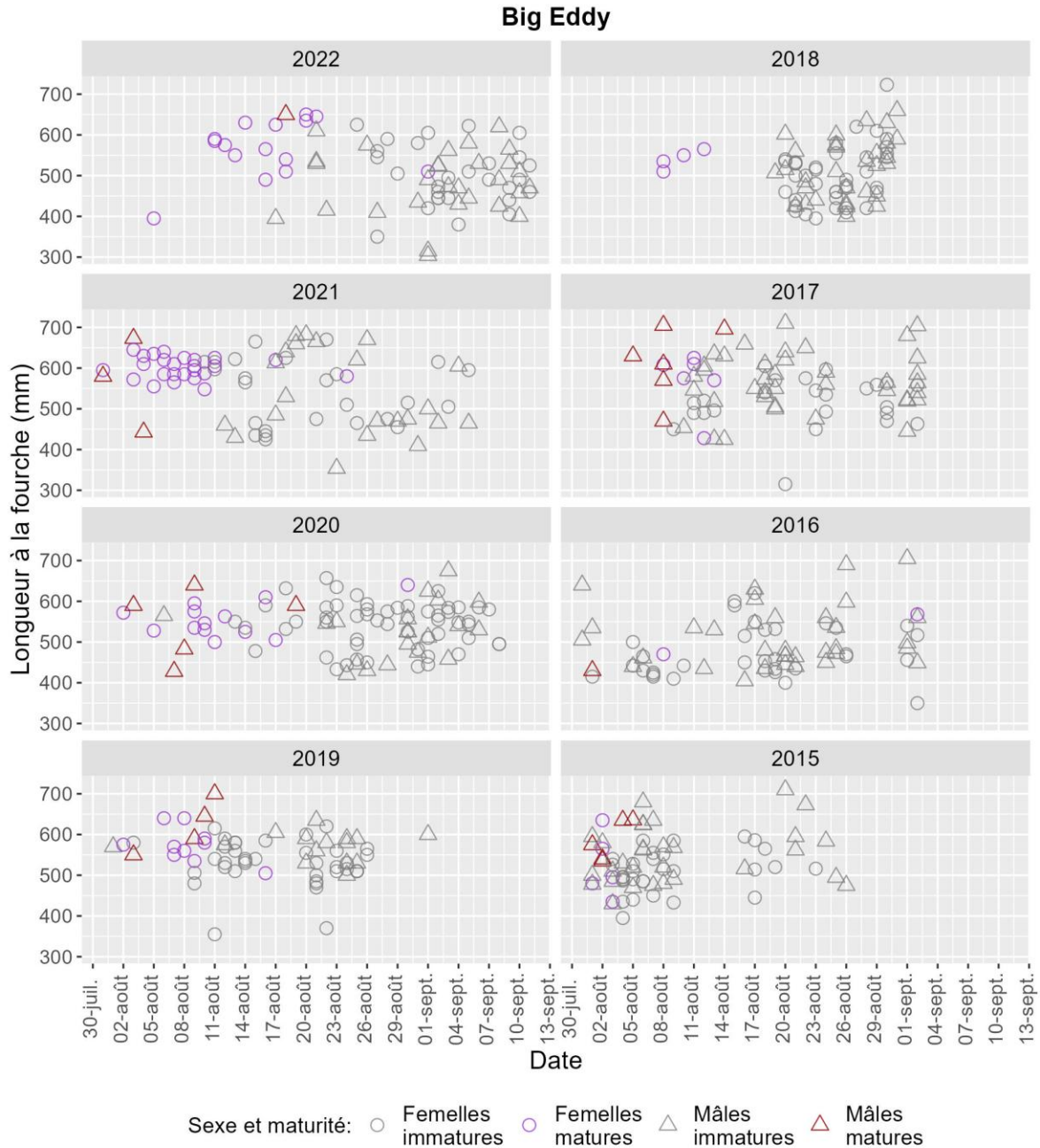


Figure 32. Occurrence quotidienne des Dolly Varden femelles et mâles identifiés comme matures et immatures capturés à l'emplacement de Big Eddy dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Les femelles immatures sont indiquées par les cercles gris, les femelles matures par les cercles violets; les mâles immatures sont représentés par les triangles gris et les mâles matures, par les triangles rouges.

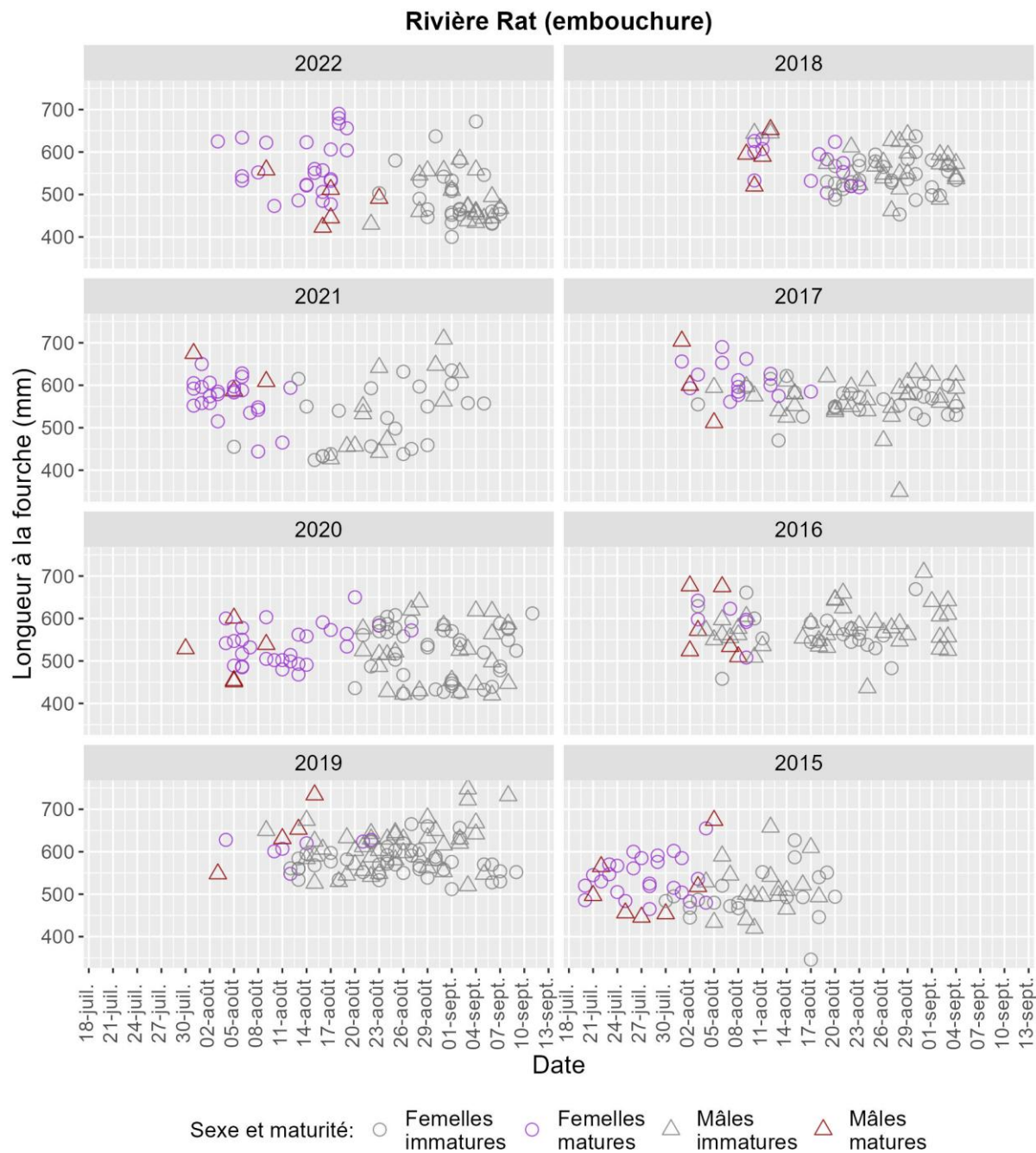


Figure 33. Occurrence quotidienne des Dolly Varden femelles et mâles identifiés comme matures et immatures capturés à l'emplacement de l'embouchure de la rivière Rat dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Les femelles immatures sont indiquées par les cercles gris, les femelles matures par les cercles violets; les mâles immatures sont représentés par les triangles gris et les mâles matures par les triangles rouges.

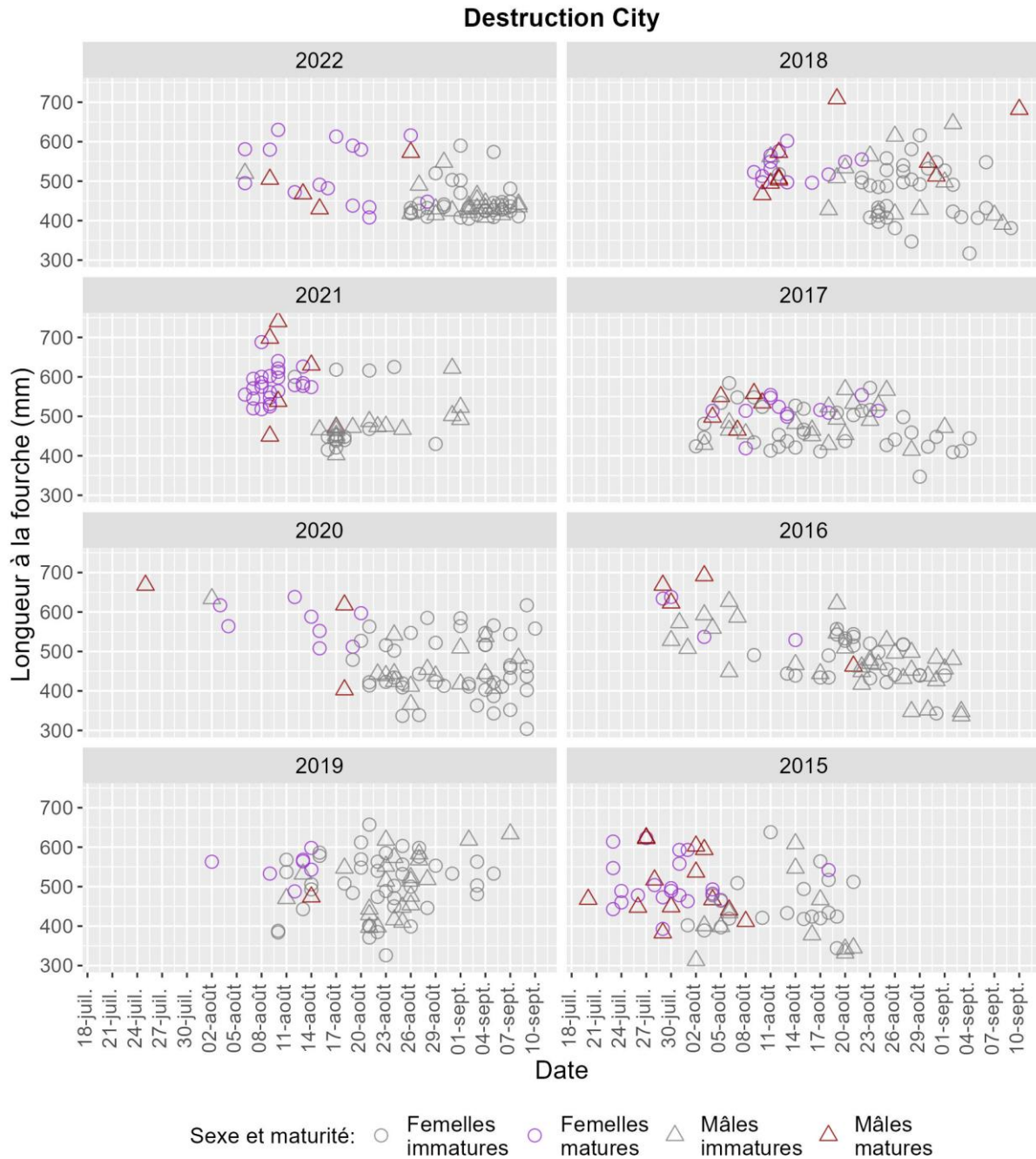


Figure 34. Occurrence quotidienne des Dolly Varden femelles et mâles identifiés comme matures et immatures capturés à l'emplacement de Destruction City dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Les femelles immatures sont indiquées par les cercles gris, les femelles matures par les cercles violets; les mâles immatures sont représentés par les triangles gris et les mâles matures par les triangles rouges.

SOMMAIRE

Les tendances des prises, de l'abondance relative et des indicateurs biologiques pour le Dolly Varden dans la rivière Rat tirées des relevés sur la pêche et des programmes de surveillance dépendants des pêches effectués entre 2015 et 2022 ont révélé ce qui suit :

-
- Dans les pêches côtières d'été, où des échantillons génétiques sont prélevés régulièrement, le stock de la rivière Rat est capturé presque exclusivement à la pointe Shingle.
 - Les contributions en pourcentage à la récolte globale à la pointe Shingle étaient en moyenne de 27,5 % par année et très variables d'une année à l'autre (de 12 % à 52 %).
 - La majorité (90 %) des prises de la population ont lieu dans les pêches intérieures lorsque les poissons remontent vers les frayères et les habitats d'hivernage.
 - Le nombre de poissons pêchés a diminué à la suite des valeurs relativement élevées déclarées entre 2015 et 2017. Les niveaux de prise recommandés sont plus prudents depuis 2006 et, ces dernières années, la récolte annuelle a généralement été inférieure à 400 poissons.
 - Le taux de prise annuel était généralement inférieur à 5 % de la plus récente estimation de l'abondance de la population.
 - Les données sur la capture par unité d'effort indiquent que l'abondance de la population s'est améliorée de 2015 à 2017/2018 (2018 en fonction de Destruction City seulement) et qu'elle a diminué par la suite, à l'exception d'une valeur moyenne plus élevée en 2021.
 - Le profil temporel des données sur la capture par unité d'effort semble compléter les tendances générales observées dans l'abondance de la population (d'après les résultats obtenus par marquage-recapture) et les prises totales déclarées (c.-à-d. des valeurs relativement plus élevées entre 2015 et 2017, suivies d'une baisse).
 - Les poissons atteignent des tailles plus grandes que dans les années 1990 et au début des années 2000. L'augmentation de la taille s'applique aux mâles et aux femelles, ainsi qu'aux reproducteurs de l'année en cours.
 - L'âge moyen est passé d'environ 7,5 ans (de 2015 à 2018) à environ 8,1 ans (de 2019 à 2022).
 - Le facteur de condition était relativement stable, à part une valeur plus faible observée en 2018.
 - La mortalité annuelle variait sans tendance. La mortalité annuelle des mâles était plus élevée que celle des femelles (0,62 contre 0,52).
 - Les distributions de fréquences d'âge et de longueur entre les années indiquent un recrutement variable des juvéniles dans la pêche (particulièrement en 2021 et 2022).
 - La croissance des poissons est variable dans une classe d'âge, mais la taille moyenne chez les classes d'âge plus abondantes ne semble pas avoir beaucoup changé entre les années.
 - Les femelles étaient de 1,5 à 2,5 fois plus prévalentes que les mâles dans la composante anadrome de la population échantillonnée aux sites de surveillance. La proportion annuelle de femelles reproductrices variait entre 10 % et 37,8 %, tandis que les mâles devant frayer durant l'année en cours étaient toujours moins nombreux (environ 6 %) étant donné leur plus forte propension à frayer une année sur deux.
 - La maturité sexuelle a été observée chez des poissons aussi jeunes que 5 ans, et la proportion d'individus matures augmentait graduellement entre les classes d'âge et de taille.
 - L'indice gonado-somatique (IGS) moyen des femelles non reproductrices et reproductrices de l'année en cours était de 0,82 % et de 10,5 %, respectivement, et celui des mâles était de 0,13 et de 6,4 %, respectivement.
-

-
- La fécondité était en moyenne de 5 676 œufs et était positivement corrélée avec la longueur.
 - Certaines années, les poissons échantillonnés au début de la montaison avaient tendance à être des individus plus grands (plus de 550 mm), alors que ceux capturés plus tard étaient généralement plus petits (moins de 450 mm).
 - Les reproducteurs mâles et femelles de l'année en cours étaient plus nombreux au début de la montaison aux trois sites de surveillance.

CONCLUSION

En 2022, le Dolly Varden anadrome de la rivière Rat semblait être dans un état d'abondance faible après avoir connu une période de productivité de la population relativement plus élevée entre 2013 et 2017 environ. D'après les résultats du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat, dépendant des pêches, et du programme de marquage, indépendant des pêches, il semble s'agir de la deuxième baisse en importance depuis 1995 (la première remonte à 2004), année où les programmes dépendants et indépendants des pêches ont coïncidé. Cependant, il est important de souligner que le « déclin » est relatif, étant donné que sur une période plus longue, une diminution plus importante de l'abondance du stock est survenue il y a plusieurs décennies (Benson 2010). Il est intéressant de faire remarquer que le déclin récent de l'abondance relative et de l'abondance estimée n'était pas accompagné par des taux plus élevés de mortalité annuelle. On ne sait pas avec certitude si la plus petite taille moyenne observée en 2022 était le résultat d'une vague de juvéniles dans la population, d'une absence (attribuable à la mortalité) des adultes plus âgés, ou des deux. Ce déclin plus récent porte à croire que la population peut connaître d'importantes fluctuations de l'abondance sur de courtes périodes. La baisse observée en 2004 a été précédée par des taux de prise considérablement plus élevés (jusqu'à 36 %), ce qui peut avoir contribué à une réduction de l'abondance de la population (Howland *et al.* 2012). Il est peu probable que le déclin récent soit dû à la récolte, étant donné le faible taux de prélèvement sur le stock (habituellement moins de 5 %). Des recherches supplémentaires sont requises pour mieux comprendre le rôle des facteurs environnementaux en eau douce et en mer sur le recrutement, la croissance, la mortalité et les tactiques migratoires, ainsi que sur la période de migration du Dolly Varden et les répercussions de ces facteurs sur les pêches de subsistance. Par exemple, bien que spéculative, la tendance à une augmentation soutenue de la taille des poissons anadromes peut dénoter une amélioration de l'alimentation dans les habitats marins (p. ex. Courtney *et al.* 2019).

Il est important de maintenir la série chronologique des divers programmes dépendants des pêches, en plus du programme dépendant des pêches entrepris pour le stock (voir Gallagher *et al.* 2026), pour évaluer les hypothèses liées à l'environnement qui ont trait aux variations de la productivité des populations. Les connaissances des pêcheurs gwich'in et inuvialuits expérimentés, en particulier des Aînés, sont tout aussi importantes, pour expliquer comment les conditions environnementales pourraient entraîner des changements dans la population et les pêches. L'interprétation conjointe des données sur les pêches par les détenteurs de connaissances et les chercheurs ayant reçu une formation scientifique serait une approche pour générer un dialogue et produire de l'information sur les tendances des changements observés pour le Dolly Varden de la rivière Rat. Malgré les discussions en table ronde sur les observations des pêcheurs/surveillants et les résultats des données du programme de surveillance à la réunion annuelle du Groupe de travail sur la rivière Rat (voir Lea *et al.* 2021), il est possible d'améliorer la façon dont l'information est communiquée et interprétée afin de mieux comprendre les changements dans la population et les pêches qu'elle soutient. Compte tenu des changements environnementaux complexes et rapides qui se produisent dans l'ouest

de l'Arctique canadien, il est nécessaire de recourir à de multiples sources d'information comme les données de surveillance communautaire des pêches pour guider l'évaluation de la population de Dolly Varden de la rivière Rat afin de mieux comprendre les causes de la variation de l'abondance du stock.

REMERCIEMENTS

Nous apprécions sincèrement le travail effectué par 1) les surveillants de la rivière Rat : John Carmichael, Tyler Carmichael, Selwyn Kay, Harry Carmichael, Florence Carmichael, Archie Jerome, Joseph Neyando et Billy Wilson; 2) les observateurs côtiers : Dennis Arey, Jordan McLeod, Desiree Arey, Cecilia Greenland, Kegan Arey, Trent Arey, Millie Greenland, Cassandra Missautaq, Shauna Charlie, Stephanie Charlie, Courtney Charlie, Jonas Meyook, James Kogiak (Comité de chasseurs et de trappeurs d'Aklavik), Dana Neumann et Robyn Gervais (Pêches et Océans Canada), Jessi Pascal (Comité mixte de gestion de la pêche), Christie Morrison (Université de l'Alberta; pointe Shingle), ainsi que les conservateurs des parcs territoriaux du Yukon et Richard Gordon [île Herschel]; et 3) les collecteurs de données sur les prises communautaires Julie Anne Blake, Delores Charlie, Trisha Greenland, Eileen Kay, Shirley Niditchie, Wally Tyrell et Johnnie Storr.

Nous soulignons le soutien fourni par le Ehdiitat Renewable Resources Council, le Tetlit Renewable Resources Council, le Comité de chasseurs et de trappeurs d'Aklavik, le Groupe de travail sur la rivière Rat, le Groupe de travail de la côte Ouest et l'Office des ressources renouvelables sur le territoire gwich'in. Le financement des programmes a été fourni par les fonds de mise en œuvre du MPO dans le cadre de l'Entente sur les revendications territoriales globales des Gwich'in (administrée par Larry Dow, Amy Amos et Kevin Bill; Programme de surveillance des prises de la rivière Rat), l'initiative de Patrimoine naturel du Programme des espèces en péril du MPO (Programme de surveillance des prises de la rivière Rat et programmes de surveillance côtière), les fonds de mise en œuvre du MPO en vertu de la Convention définitive des Inuvialuit (par l'entremise du Comité mixte de gestion de la pêche, administré par Larry Dow, Amy Amos et Kevin Bill; programmes de surveillance côtière). Nous reconnaissons le soutien fourni par l'équipe du MPO à Inuvik : Kate Matari (MPO à Inuvik; de 2015 à 2020), ainsi que Nick Bekolay (2021-2022) et Sarah Lord pour les données des relevés sur la pêche communautaire en 2022.

Ce rapport est dédié à la mémoire des surveillants Selwyn Kay et John Carmichael, en remerciement de leurs nombreuses années de service dans la collecte de données et le partage de leurs connaissances.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Anderson, E., Waples, R.S., and Kalinowski, S.T. 2008. An improved method for estimating the accuracy of genetic stock identification. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 65: 1475–1486.
- 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.
- Courtney, M.B., DeSanto, H., and Seitz, A.C. 2019. Is Dolly Varden in Arctic Alaska increasing in length in a warming climate? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 10(2): 525–530.

-
- Crane, P.A., Viavant, T., Wenburg, J.K. 2005. Overwintering patterns of Dolly Varden, *Salvelinus malma*, in the Sagavanirktok River in the Alaskan North Slope inferred using mixed-stock analysis. Alaska Fisheries Technical Report Number 84. US Fish and Wildlife Service, Anchorage, AK. 23 p.
- Dempson, B., Schwarz, C.J., Bradbury, I.R., Robertson, M.J., Veinott, G., Poole, R., and Colbourne, E. 2017. Influence of climate and abundance on migration timing of adult Atlantic Salmon (*Salmo salar*) among rivers in Newfoundland and Labrador. Ecol. Freshw. Fish. 26(2): 247–259.
- Gallagher, C.P., Bajno, R., Reist, J.D., et Howland, K.L. 2020. [Analyses génétiques de stocks mélangés, effort de capture et caractéristiques biologiques du Dolly Varden \(*Salvelinus malma*\) de la rivière Rat pêché dans le cadre de programmes de surveillance des prises de subsistance : 2009-2014](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/001. iv + 146 p.
- Gallagher, C.P., Courtney, M.B., Seitz, A.C., Lea, E.V., and Howland, K.L. 2021. Ocean-entry timing and marine habitat-use of Canadian Dolly Varden: Dispersal among conservation, hydrocarbon exploration, and shipping areas in the Beaufort Sea. Estuar. Coast. Shelf Sci. 262: 107609.
- Gallagher, C.P., Howland, K.L., and Wastle, R.J. 2016. A comparison of different structures and methods for estimating age of northern-form Dolly Varden *Salvelinus malma malma* from the Canadian Arctic. Polar Biol. 39: 1257–1265.
- 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., 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.
- 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.
- Gillman, D.V., and Sparling, P.D. 1985. Biological data on Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* (L.), from the Rat River, Northwest Territories, 1983. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 535: iv + 15 p.
- Glova, G., and McCart, P.J. 1974. Chapter III: Life History of Arctic Char (*Salvelinus alpinus*) in the Firth River, Yukon Territory. In Arctic Gas, Biological report series volume twenty; Life histories of anadromous and freshwater fish in the western arctic. Edited by P.J. McCart. Aquatic Environments Limited. 50 p.
- 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: 1477–1493.
- Harwood, L.A. 2001. [Status of anadromous Dolly Varden \(*Salvelinus malma*\) of the Rat River, Northwest Territories, as assessed through community-based sampling of the subsistence fishery, August-September 1989–2000](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2001/090. 30 p. (en anglais seulement résumé en français)
-

-
- Harwood, L.A., Sandstrom, S. et Linn, E. 2009. [Status of anadromous Dolly Varden \(*Salvelinus malma*\) of the Rat River, Northwest Territories, as assessed through sampling of the subsistence fishery \(1995-2007\)](#). Can. Manuscr. Report. Fish. Aquat. Sci. 2891. vii + 52 p. (en anglais seulement résumé en français)
- 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.
- ICES (International Council for the Exploration of the Sea). 2006. Working Group Name: Workshop on Age Determination of Redfish (WKADR), 28 August – 1 September 2006, Vigo, Spain. ICES CM 2006/RMC:09. International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen, Denmark. 43 p.
- Kalinowski, S.T., Manlove, K.R., and Taper, M.L. 2007. ONCOR: software for genetic stock identification. Montana State University, Bozeman (Montana). (accessed January 2023).
- Kovach, R.P., Joyce, J.E., Echave, J.D., Lindberg, M.S., and Tallmon, D.A. 2013. Earlier migration timing, decreasing phenotypic variation, and biocomplexity in multiple salmonid species. PLoS ONE 8(1): e53807.
- Krueger, C.C., Wilmot, R.L., and Everett, R.J. 1999. Stock origins of Dolly Varden collected from Beaufort Sea coastal sites of Arctic Alaska and Canada. Trans. Am. Fish. Soc. 128(1): 49–57.
- 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.
- McCart, P.J. 1980. A review of the systematics and ecology of Arctic char, *Salvelinus alpinus*, in the Western Arctic. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 935: vii + 89 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.
- Neaves, P.I., Wallace, C.G., Candy, J.R., and Beacham, T.D. 2005. CBayes: computer program for mixed stock analysis of allelic data. Version v4.02. (accessed January 2023).
- Ogle, D.H., Doll, J.C., Wheeler, A.P., and Dinno, A. 2023. [FSA: simple fisheries stock assessment methods](#). R package version 0.9.4. (accessed January 2023).
- R Core Team. 2022. R: [A language and environment for statistical computing](#). R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria. (accessed January 2023).
-

Robson, D.A., and Chapman, D.G. 1961. Catch curves and mortality rates. Trans. Am. Fish. Soc. 128(90): 181–189.

Roux, M.-J., Howland, K.L., Gallagher, C.P., et Tallman, R.F. 2012. [Synthesis of biological and harvest information used to assess populations of northern form Dolly Varden \(*Salvelinus malma malma*\) in Canada. Part I: Rat River](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/132. 77 p. (en anglais seulement résumé en français)

Utter, F., and Ryman, N. 1993. Genetic markers and mixed stock fisheries. Fish. 18: 11–21.

ANNEXE. TABLEAUX ET FIGURES

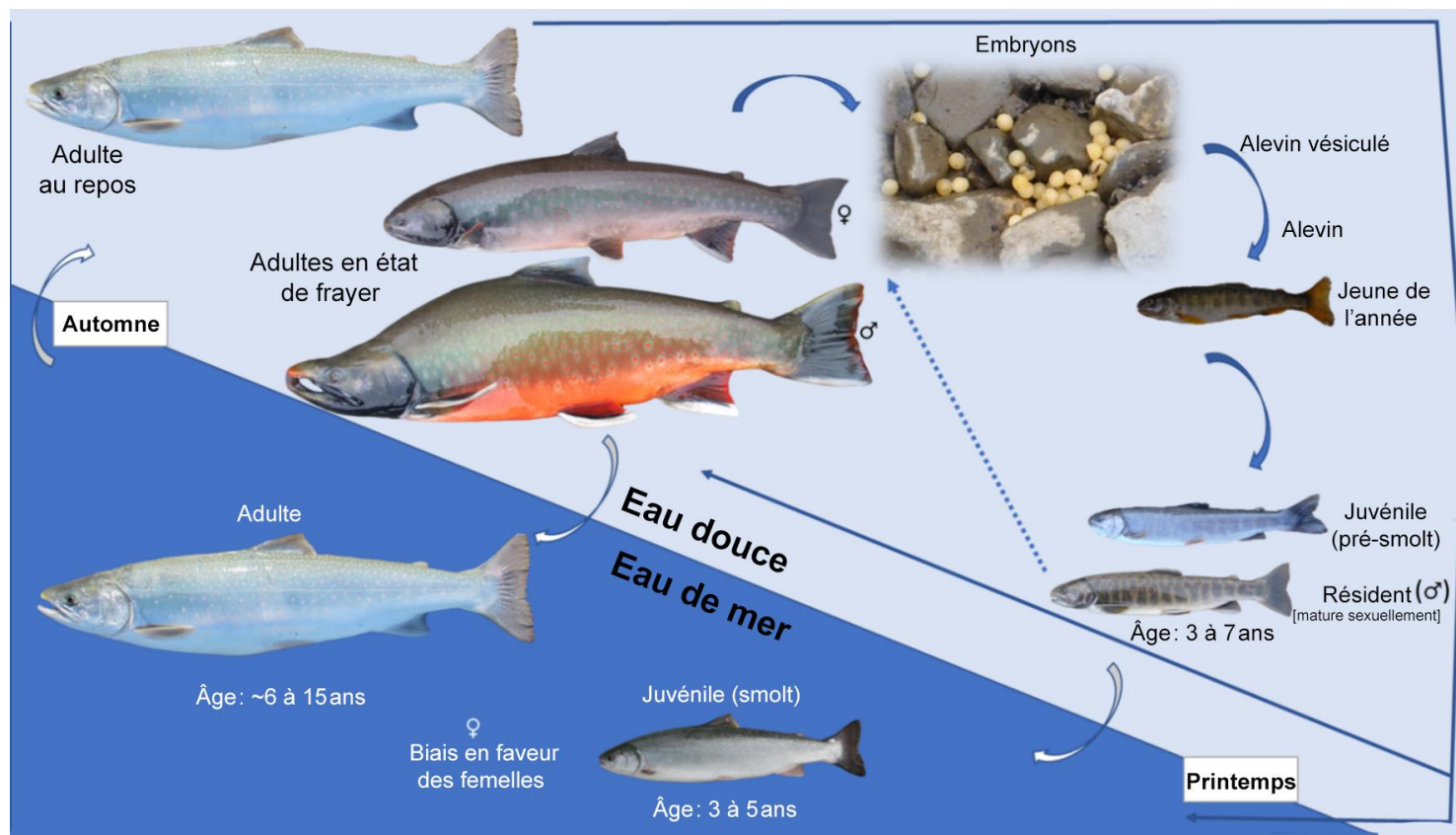


Figure A1. Cycle biologique du Dolly Varden de la rivière Rat. Les embryons se développent dans des substrats de gravier et de galets avec des sources d'eau souterraine dans le ruisseau Fish et la croissance des stades juvéniles se fait dans le bassin versant. Une composante de mâles adoptera une tactique de cycle biologique résident, demeurera en eau douce et y atteindra la maturité sexuelle, puis frayera avec des individus anadromes. La composante anadrome de la population commence les migrations saisonnières vers la mer de Beaufort à titre de juvéniles entre les âges 3 et 5. Après environ deux migrations annuelles, les poissons anadromes atteignent la maturité sexuelle. Les poissons matures (c.-à-d. devant frayer durant l'année en cours), au repos (c.-à-d. sexuellement matures, mais ne frayant pas durant l'année en cours) et les poissons juvéniles anadromes reviennent dans l'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 migrer dans l'océan le printemps suivant. Photos de Colin Gallagher.



Figure A2. Photographies prises par les surveillants des prises dans la rivière Rat (de 2015 à 2022).
 A) Embouchure de la rivière Rat (2017), B) Camp à Destruction City (2017), C) Selwyn Kay, surveillant à Destruction City (2017), D) John Carmichael, surveillant à Big Eddy (2017), E) John Carmichael, surveillant à Big Eddy (2017), F) Camp à l'embouchure de la rivière Rat (2017), G) Camp à Destruction City (2018), H) Échantillonnage des poissons à Destruction City (2018), I) Big Eddy (2018), J) Échantillonnage des poissons à Big Eddy (2018), K) Échantillonnage des poissons à Destruction City (2019), L) Tyler Carmichael, surveillant à Big Eddy (2019), M) Pesage d'un Dolly Varden à Big Eddy (2019), N) Harry Carmichael, surveillant à Big Eddy (2021), O) Échantillonnage des poissons à l'embouchure de la rivière Rat (2022).

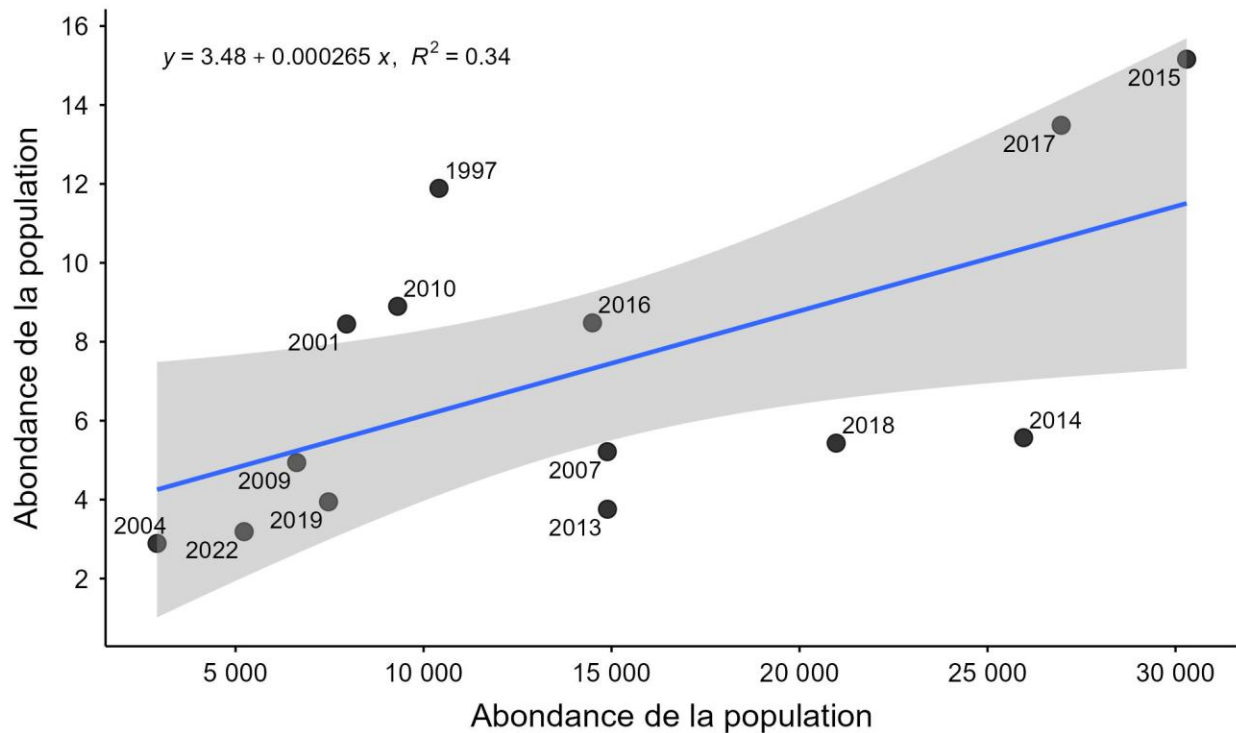


Figure A3. Relation entre la moyenne globale annuelle des captures par unité d'effort (CPUE; nombre de poissons/25 m/24 h; tous les maillages et emplacements combinés) et les estimations de l'abondance de la population. Une régression linéaire est ajustée aux données (ligne bleue) avec des intervalles de confiance à 95 % (zone grise).

Tableau A1. Longueur à la fourche (transformation log10) caractérisée comme suit : distributions paramétriques (P) ou non paramétriques (NP) et résultats d'un test de Mann-Whitney (U) ou d'un test t à deux échantillons (t) pour examiner, selon le maillage des filets maillants, les différences de longueur des Dolly Varden capturés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Les résultats statistiquement significatifs (p inférieur ou égal à 0,05) sont en caractères gras et df est le degré de liberté.

Année	102 mm	114 mm	127 mm	102 mm par rapport à 114 mm	114 mm par rapport à 127 mm	102 mm par rapport à 127 mm
2022	NP	NP	-	U = 7 090, $p < 0,001$	-	-
2021	NP	NP	NP	U = 8 281, $p = 0,021$	U = 4 571, $p < 0,001$	U = 6 306, $p = 0,017$
2020	P	NP	P*	U = 3 140, $p < 0,001$	-	-
2019	NP	NP	-	U = 5 119, $p = 0,14$	-	-
2018	P	P	-	t = -5,96; $df = 1 146,7$, $p = 0,001$	-	-
2017	P	NP	-	U = 1 997, $p < 0,001$	-	-
2016	P	NP	-	U = 13 926, $p < 0,001$	-	-
2015	P	NP	-	U = 1 560, $p = 0,64$	-	-

*Essai statistique non effectué, car l'échantillon n'était que $n = 6$ pour le maillage de 127 mm.

Tableau A2. Longueur à la fourche (transformation log10) caractérisée comme suit : distributions paramétriques (P) ou non paramétriques (NP) et résultats d'un test de Mann-Whitney (U) ou d'un test t à deux échantillons (t) pour examiner, selon le maillage des filets maillants, les différences de longueur entre les Dolly Varden mâles (M) et femelles (F) (tous les stades de maturité combinés) capturés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). La taille des échantillons était trop petite (n inférieur ou égal à 10) certaines années pour effectuer des essais, et le maillage de 127 mm n'a été utilisé qu'en 2020 et 2021. Les résultats statistiquement significatifs (p inférieur ou égal à 0,05) sont en caractères gras. df est le degré de liberté.

Année	102 mm		114 mm		127 mm		102 mm	114 mm	127 mm
	M	F	M	F	M	F			
2022	NP	P	NP	NP	-	-	U = 829, p = 0,014	U = 2 996, p = 0,098	-
2021	P	NP	NP	NP	NP	NP	U = 303, p = 0,487	U = 677, p = 0,23	U = 534, p = 0,234
2020	P	P	NP	NP	*	*	U = 434, p = 0,803	U = 4 202, p = 0,17	-
2019	P	NP	NP	NP	-	-	U = 248, p = 0,004	U = 2 784, p = 0,01	-
2018	P	NP	NP	P	-	-	U = 658, p = 0,242	U = 1 216, p = 0,084	-
2017	P	NP	NP	NP	-	-	U = 488, p = 0,362	U = 2 348, p = 0,356	-
2016	P	P	P	P	-	-	T = -0,36; df = 1,48; p = 0,72	t = -1,29; df = 1 133; p = 0,2	-
2015	*	*	P	P	-	-	-	U = 4 167, p = 0,306	-

*Essai statistique non effectué en raison de la petite taille de l'échantillon ou du maillage utilisé; aucune comparaison n'a donc pu être établie.

Tableau A3. Résultats du test de Mann-Whitney (U) pour examiner la différence d'âge des Dolly Varden, selon le maillage des filets maillants, capturés dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). La taille des échantillons était trop petite (n inférieur ou égal 10) certaines années pour que le test puisse être réalisé. Les résultats statistiquement significatifs ($p \leq 0,05$) apparaissent en caractères gras.

Année	102 mm par rapport à 114 mm	102 mm par rapport à 127 mm	114 mm par rapport à 127 mm
2022	U = 6 551, p < 0,001	-	-
2021	U = 2 472, p = 0,004	U = 1 838, p = 0,34	U = 1 575, p = 0,02
2020	U = 2 774, p < 0,001	*	*
2019	U = 4 702, p = 0,55	-	-
2018	U = 3 506, p < 0,01	-	-
2017	U = 3 852, p < 0,001	-	-

Année	102 mm par rapport à 114 mm	102 mm par rapport à 127 mm	114 mm par rapport à 127 mm
2016	U = 6 084, p < 0,001	-	-
2015	*	-	-

*Essai statistique non effectué en raison de la petite taille de l'échantillon.

Tableau A4. Résultats du test de Mann-Whitney (U) pour examiner la différence d'âge entre les Dolly Varden mâles (M) et femelles (F) capturés les différentes années dans le cadre du Programme de surveillance des prises de la rivière Rat (de 2015 à 2022). Les résultats statistiquement significatifs ($p \leq 0,05$) apparaissent en caractères gras.

Année	M par rapport à F
2022	U = 7 973, p < 0,001
2021	U = 4 482, p = 0,006
2020	U = 7 563, p = 0,001
2019	U = 5 632, p = 0,506
2018	U = 5 602, p = 0,304
2017	U = 6 159, p = 0,42
2016	U = 4 801, p = 0,673
2015	U = 5 678, p = 0,015