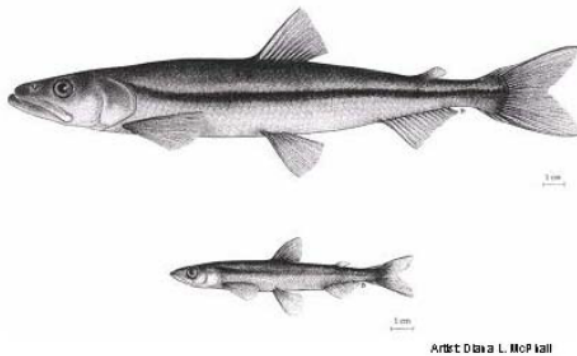




MISE À JOUR DE L'ESTIMATION DE L'ABONDANCE DE L'ÉPERLAN ARC-EN-CIEL (*OSMERUS MORDAX*), POPULATION D'INDIVIDUS DE PETITE TAILLE DU LAC UTOPIA, EN 2025



Artiste : Diana L. McPhillip

L'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*)

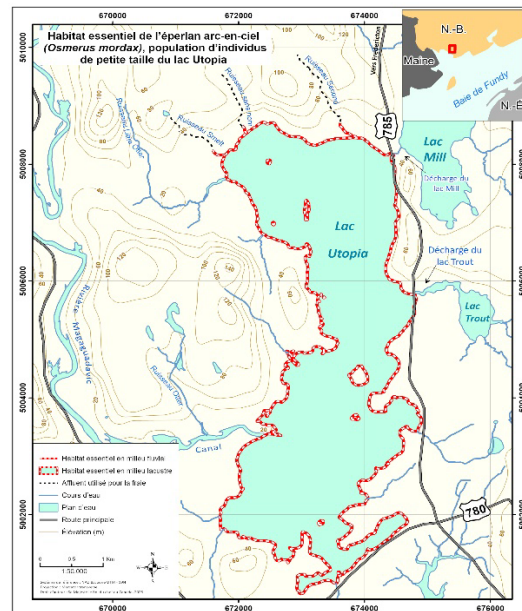


Figure 1. Zones d'habitat essentiel désignées pour l'éperlan arc-en-ciel, population d'individus de petite taille du lac Utopia. Les cours d'eau que cette population utilise pour la fraie sont situés dans la partie nord du lac, délimitée en orange (MPO 2016).

CONTEXTE

Le lac Utopia fait partie du bassin hydrographique de la rivière Magaguadavic, dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick. Il y a deux populations sympatriques et indigènes d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) dans le lac Utopia qui diffèrent sur les plans morphologique, écologique et génétique : une population d'individus de petite taille et une population d'individus de grande taille. Ces deux populations ont été inscrites en tant qu'espèces menacées en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003 et en 2019, respectivement. En 2018, elles ont été réévaluées par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) comme étant en voie de disparition (COSEPAC 2018), puis ont été reclassifiées au titre de la LEP en 2020.

Les processus antérieurs du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS; MPO 2016a, MPO 2021, Themelis 2018) ont permis d'examiner les objectifs d'abondance pour la population

d'individus de petite taille, la contribution relative des cours d'eau de fraie à la productivité globale de la population et le niveau de dommages admissibles que peut supporter la population sans que sa survie ou son rétablissement soient mis en péril. L'objectif d'abondance établi pour la population d'éperlans arc-en-ciel de petite taille du lac Utopia est actuellement fixé à 100 000 reproducteurs répartis entre le ruisseau Second, le ruisseau Smelt et un ruisseau sans nom pendant les nuits où la fraie est à son apogée. Les données génétiques disponibles indiquent que la majorité des éperlans présents dans ces ruisseaux durant la période de fraie appartiennent à la population d'individus de petite taille du lac Utopia (Themelis 2018, MPO 2021).

Des évaluations quantitatives par marquage-recapture ont été réalisées, mais elles ne sont pas disponibles pour tous les cours d'eau, et les estimations disponibles pourraient ne pas refléter entièrement l'apogée de chaque migration de fraie. En outre, il n'y a aucune estimation de l'abondance simultanée dans les trois cours d'eau de fraie issue des travaux antérieurs. Personne ne sait si la cible d'abondance provisoire a été atteinte pendant toute année donnée depuis 2009.

Le Programme des espèces en péril du ministère des Pêches et des Océans (MPO) a demandé à la Direction des sciences du MPO de lui fournir une estimation à jour de l'abondance de la population d'individus de petite taille, d'après un échantillonnage simultané dans les trois cours d'eau de fraie, ainsi que la contribution relative de chaque cours d'eau à la productivité globale afin de pouvoir évaluer les progrès réalisés par rapport à l'objectif d'abondance de 100 000 reproducteurs établi dans le programme de rétablissement (MPO 2016b).

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional des 4 et 5 novembre 2025 sur l'évaluation de l'abondance de l'éperlan arc-en-ciel dans la population d'individus de petite taille du lac Utopia.

SOMMAIRE

- Il y a deux populations sympatriques et indigènes d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) dans le lac Utopia qui diffèrent sur les plans morphologique, écologique et génétique : une population d'individus de petite taille et une population d'individus de grande taille. Ces deux populations ont été réévaluées par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2018 comme étant en voie de disparition, puis elles ont été reclassifiées au titre de la LEP en 2020.
- Au cours de la saison de fraie 2025, il y a eu des signes de fraie dans les trois cours d'eau occupés par les individus de petite taille. Cependant, aucun éperlan arc-en-ciel et peu d'œufs ont été observés dans le ruisseau Smelt tout au long de la période de surveillance, malgré l'absence de barrières physiques empêchant les poissons d'accéder aux cours d'eau. Ainsi, seules les données des ruisseaux sans nom et Second ont été utilisées pour l'évaluation de la population par rapport à la cible d'abondance de 100 000 reproducteurs.
- L'abondance au cours de la période d'échantillonnage a été estimée à 6 801 poissons pour le ruisseau Second et à 3 344 poissons pour le ruisseau sans nom, soit une abondance totale estimée de 10 145 poissons pour la population d'individus de petite taille du lac Utopia pour deux nuits.
- Les estimations générées lors de cette évaluation sous-estiment probablement l'abondance globale de la population d'individus de petite taille pendant la saison de fraie 2025, car les efforts de marquage-recapture ont été déployés vers la fin de la période de fraie dans les ruisseaux Second et sans nom. L'abondance à l'apogée de la fraie étant inconnue, il n'est

pas certain que la cible de rétablissement provisoire de 100 000 reproducteurs ait été atteinte.

- Comme les estimations sont limitées aux données de deux nuits d'échantillonnage, le nombre de reproducteurs présents dans chaque cours d'eau au cours de la saison de fraie n'est pas connu.
- Malgré des signes d'activité de fraie dans les trois cours d'eau, la cible en matière de répartition – définie comme l'occupation annuelle et synchrone du ruisseau Second, du ruisseau sans nom et du ruisseau Smelt pour la fraie, sans qu'aucun de ces cours d'eau ne reste inoccupé pendant deux années consécutives – n'a pas été atteinte en raison de l'absence d'éperlans arc-en-ciel dans le ruisseau Smelt en 2023 et 2024.
- Les signes de déplacements d'individus entre les cours d'eau, la possibilité de contribution d'autres cours d'eau à l'habitat de fraie de la population d'individus de petite taille, l'absence d'éperlans arc-en-ciel dans le ruisseau Smelt pendant le relevé par marquage-recapture et l'incertitude concernant l'apogée de la fraie dans chaque cours d'eau compliquent l'estimation précise de l'abondance et de la répartition de la population d'individus de petite taille.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Ces populations distinctes d'éperlans arc-en-ciel qui coexistent dans un même réseau lacustre, celui du lac Utopia, représentent un phénomène rare au Canada. Il existe des différences génétiques et morphologiques entre les deux écotypes d'éperlan arc-en-ciel du lac Utopia, ainsi que des différences dans le choix des cours d'eau de fraie et dans le moment des migrations de fraie. En effet, la population d'individus de grande taille fraie dans la décharge du lac Mill entre la fin mars et la mi-avril, tandis que la population d'individus de petite taille fraie de la mi-avril à la mi-mai dans le ruisseau Smelt, un ruisseau sans nom et le ruisseau Second (figure 1). Les deux populations se distinguent par des caractéristiques physiques, notamment la taille des yeux et de la mâchoire par rapport à la taille du corps, le nombre de branchiospines et la taille corporelle à la maturité. Les reproducteurs de la population d'individus de petite taille ont généralement une longueur à la fourche de 130 millimètres ou moins (Bradbury *et al.* 2011, MPO 2024). Les deux populations sont génétiquement distinctes, bien qu'il y ait une hybridation et une introgression au sein de cette paire d'espèces sympatriques. Le flux génétique est largement asymétrique et va principalement de la population d'individus de petite taille à la population d'individus de grande taille, comme en témoigne la présence d'individus de grande taille sur le plan écologique qui sont intermédiaires sur le plan génétique (MPO 2025).

Les évaluations de la population font référence aux cibles d'abondance et de répartition décrites dans le Programme de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) du lac Utopia, population d'individus de petite taille (sympatrique avec la population d'individus de grande taille), au Canada (MPO 2016). Les objectifs généraux de rétablissement de la population d'individus de petite taille sont les suivants : un objectif d'abondance provisoire (sur 5 ans) de 100 000 reproducteurs répartis entre les ruisseaux Second, Smelt et sans nom pendant les nuits où la fraie est à son apogée; un objectif de répartition fondé sur une occupation synchrone de ces trois ruisseaux pour la fraie, sans qu'aucun d'entre eux ne reste inoccupé pendant deux années consécutives (MPO 2011, MPO 2016).

Le ministère des Pêches et Océans Canada (MPO), qui est responsable en vertu de la LEP de la mise à jour des données scientifiques sur les espèces inscrites, surveille l'habitat de fraie et estime l'abondance des deux populations. Les observations visuelles aident à planifier les

efforts d'évaluation par marquage-recapture, qui est la principale méthode d'estimation de l'abondance des populations pour ce complexe d'espèces. Des évaluations antérieures ont fait état d'une abondance estimée dans les cours d'eau allant de 3 000 à 150 000 poissons dans l'ensemble des trois cours d'eau de fraie (Bradford *et al.* 2013). L'évaluation la plus récente de la population d'individus de petite taille, réalisée en 2018 et 2019, a fait état d'abondances nocturnes allant de 1 960 à 30 109 poissons dans le ruisseau Second et de 15 996 poissons dans le ruisseau sans nom (MPO 2021). Cependant, les évaluations antérieures n'ont pas abouti à une estimation de l'abondance globale pour la population d'individus de petite taille parce que les estimations de l'abondance nocturne ont varié considérablement, en partie en raison d'efforts d'échantillonnage et de calendriers inégaux, et que les efforts de marquage n'ont pas pu avoir lieu simultanément sur les trois cours d'eau de fraie (Bradford *et al.* 2013, MPO 2021).

Le présent rapport fournit des estimations de l'abondance de la population d'individus de petite taille dérivées d'activités de marquage-recapture réalisées simultanément pendant deux nuits au cours de la montaison dans les ruisseaux Second et sans nom en avril 2025.

ÉVALUATION

Zone d'étude

Le lac Utopia fait partie du bassin hydrographique de la rivière Magaguadavic, dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick. La population d'individus de petite taille fraie principalement dans des cours d'eau peu profonds (moins d'un mètre de profondeur) et étroits (un mètre de largeur en moyenne) qui sortent des zones forestières et qui traversent des plages de sable naturelles le long de la rive nord du lac (figure 2). L'habitat de fraie est généralement limité aux 100 à 330 mètres inférieurs de chaque cours d'eau en raison de la présence de barrières naturelles, telles que des rochers et une forte pente qui empêchent l'éperlan arc-en-ciel de migrer en amont (MPO 2016, MacDonald and Burbidge 2017). Le substrat de fraie peut être constitué de sable, de gravier, de roches, de végétation aquatique et de débris de bois.

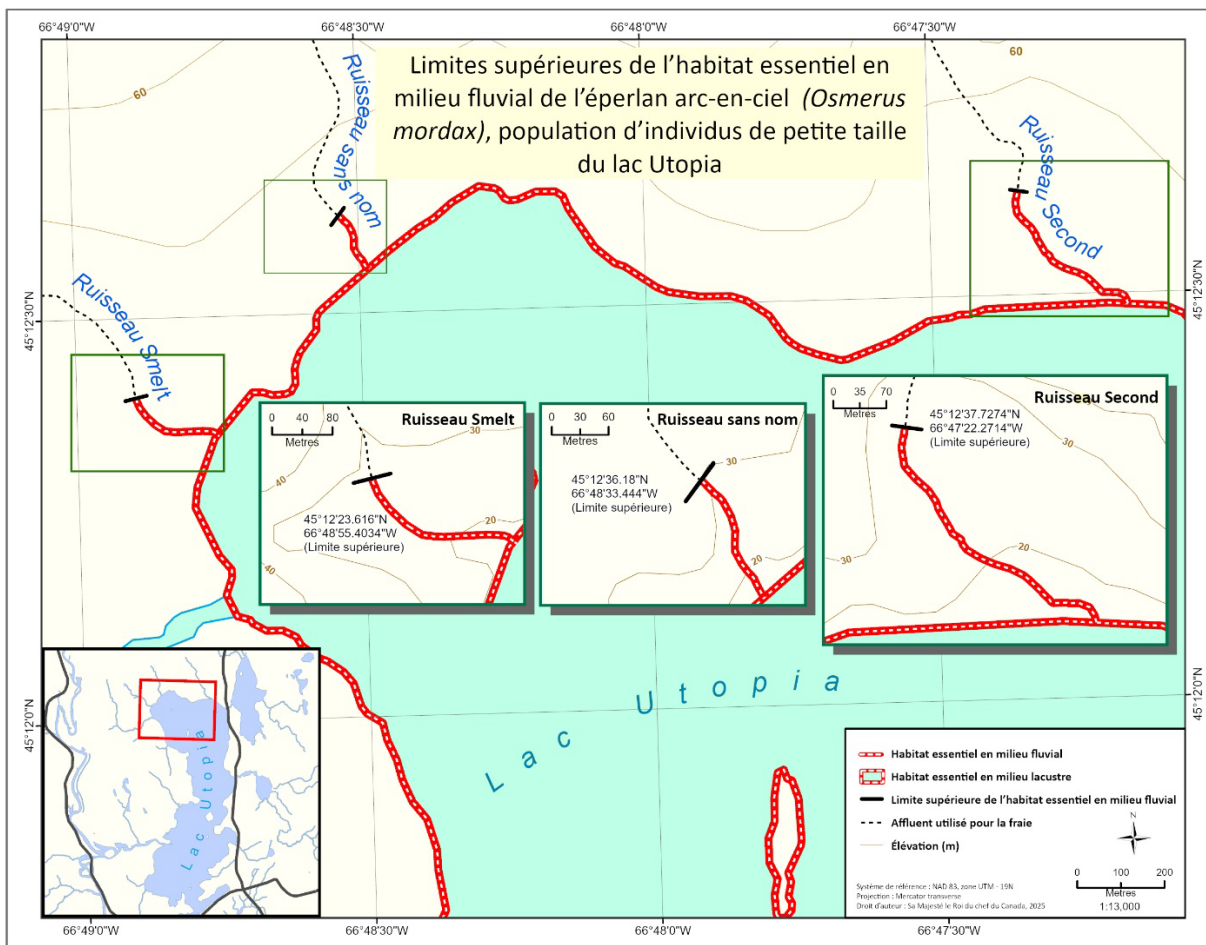


Figure 2. Zones désignées comme un habitat essentiel en milieu fluvial pour l'éperlan arc-en-ciel, population d'individus de petite taille du lac Utopia. Les parties des ruisseaux Smelt, sans nom et Second qui sont mises en évidence en orange correspondent à l'étendue linéaire de l'habitat essentiel en milieu fluvial (MPO 2016). La largeur de chaque cours d'eau qui constitue un habitat essentiel n'est pas représentée sur cette carte. La carte en médaillon montre l'emplacement général de l'habitat essentiel désigné dans le lac Utopia.

Méthodes d'échantillonnage et analyse des données

Le moment des migrations de fraie a été évalué à l'aide de caméras de surveillance à distance installées dans les cours d'eau (Tsitrin *et al.* en cours de révision) et de relevés visuels diurnes réalisés un ou deux jours par semaine entre le 11 avril et le 2 mai 2025 par des membres du Passamaquoddy Recognition Group Inc. (PRGI). Les caméras ont fonctionné du 10 avril au 14 mai 2025, prenant des photos toutes les heures. Les photos ont été contrôlées chaque nuit pour la vérification de la présence d'éperlans arc-en-ciel du lac Utopia. Des échantillons ont été prélevés lorsque ces derniers étaient observés en abondance dans les cours d'eau (c.-à-d. lorsque des centaines de poissons étaient vus sur les photos de façon constante pendant la nuit). La nuit du 21 avril a été la première nuit où ils ont été observés en abondance dans plus d'un cours d'eau (ruisseau sans nom et ruisseau Second). Cependant, en raison de conflits d'horaire, l'échantillonnage par marquage-recapture a été entrepris les nuits des 28 et 29 avril 2025, entre 23 h et 7 h. Aucun éperlan arc-en-ciel n'a été observé sur les photos prises du 10 avril au 14 mai 2025 dans le ruisseau Smelt tout au long de la période de surveillance,

malgré l'absence de barrières physiques empêchant l'accès au cours d'eau. Les relevés visuels réalisés du 11 avril au 2 mai 2025 n'ont pas non plus permis d'observer des individus vivants, mais quelques œufs exposés (morts) et un petit groupe d'œufs submergés ont été observés le dernier jour (2 mai). Par conséquent, les efforts de marquage-recapture n'ont été menés que sur les ruisseaux sans nom et Second.

Lors de la première nuit d'échantillonnage, 300 éperlans des ruisseaux sans nom et Second ont été capturés à l'épuisette le long des berges et conservés dans des bacs de 66 litres sur la rive. Ils ont été marqués au moyen d'une étiquette FDX à transpondeur passif intégré (TPI; 8,5 x 2,12 mm, VodaIQ, Ferry, Idaho, États-Unis) insérée dans leur cavité corporelle à l'aide d'une aiguille de taille 15. Aucune anesthésie n'a été utilisée pour le marquage. Le sexe, la longueur à la fourche (millimètres) et le poids (grammes) des individus ont été consignés. Tous les éperlans arc-en-ciel marqués ont été conservés dans des bacs d'eau aérée sur le rivage jusqu'à ce qu'ils soient rétablis, puis ils ont été relâchés ensemble. L'équipe d'échantillonnage a attendu une heure pour leur permettre de se mélanger aux autres éperlans arc-en-ciel présents dans le cours d'eau. Un deuxième échantillon de 300 individus a ensuite été prélevé, les éperlans marqués et non marqués ont été dénombrés; tous les éperlans non marqués l'ont été, puis tous les poissons ont été relâchés. Les mêmes protocoles ont été suivis lors de la deuxième nuit d'échantillonnage. Cependant, en raison du faible nombre d'éperlans présents dans le ruisseau sans nom, seuls environ 170 individus ont été capturés dans chacun des échantillons par marquage-recapture.

Un petit échantillon de la nageoire caudale a été prélevé sur les poissons recapturés et sur certains poissons nouvellement marqués du groupe de recapture; les échantillons ont été conservés dans une solution d'éthanol à 95 % en vue d'une future analyse génétique. Ces prélèvements se sont poursuivis dans chaque cours d'eau jusqu'à ce que 100 échantillons aient été recueillis.

Les estimations de l'abondance nocturne ont été calculées à l'aide du progiciel écrit en R *fishmethods* (Nelson 2023) au moyen de la méthode de Petersen ajustée (estimateur de Chapman), et l'abondance totale sur la période d'échantillonnage a été estimée au moyen de la méthode de Schnabel ajustée.

RÉSULTATS

Distribution des fréquences de longueur

Les éperlans arc-en-ciel du ruisseau Second qui ont été échantillonnés lors de l'activité de marquage-recapture les 28 et 29 avril 2025 avaient une longueur à la fourche moyenne de 115 mm (\pm ET = 12,6; n = 1 113; figure 3). Il n'y avait pas de différence de longueur statistiquement significative entre les sexes (test-*t* de Welch bilatéral, $t = -1,31$, DDL = 1081,8, valeur $p = 0,191$). La relation bilogarithmique longueur-poids pour les reproducteurs du ruisseau Second peut être décrite par un modèle linéaire ($y = 4,05 + 0,31x$, $R^2 = 0,76$ pour les mâles; $y = 4,16 + 0,25x$, $R^2 = 0,52$ pour les femelles; figure 4). Les données sur le poids des éperlans arc-en-ciel du ruisseau sans nom échantillonnés le 28 avril ont été jugées non fiables en raison d'un dysfonctionnement de la balance, et le poids d'aucun poisson n'a été consigné le 29 avril. La longueur à la fourche moyenne des poissons du ruisseau sans nom échantillonnés était de 112 mm (\pm ET = 10,7; n = 840; figure 3).

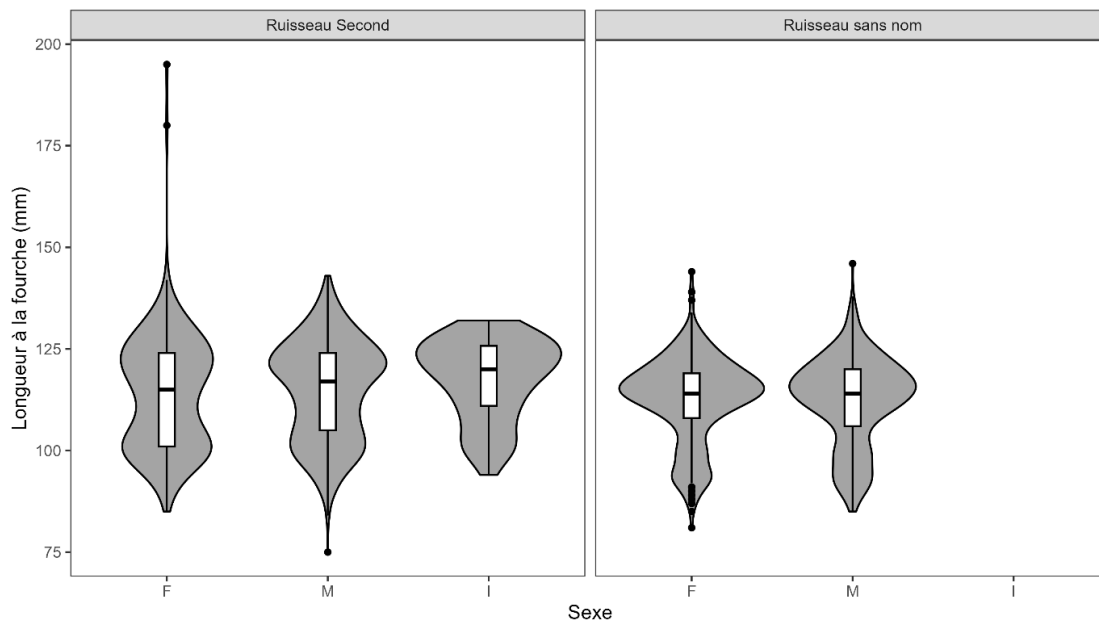


Figure 3. Distribution des longueurs à la fourche (millimètres) des éperlans arc-en-ciel du lac Utopia échantillonnés lors des activités de marquage-recapture menées dans le ruisseau Second et le ruisseau sans nom les nuits des 28 et 29 avril 2025. Les données sont séparées par cours d'eau et par sexe (M = mâle, F = femelle, et I = inconnu).

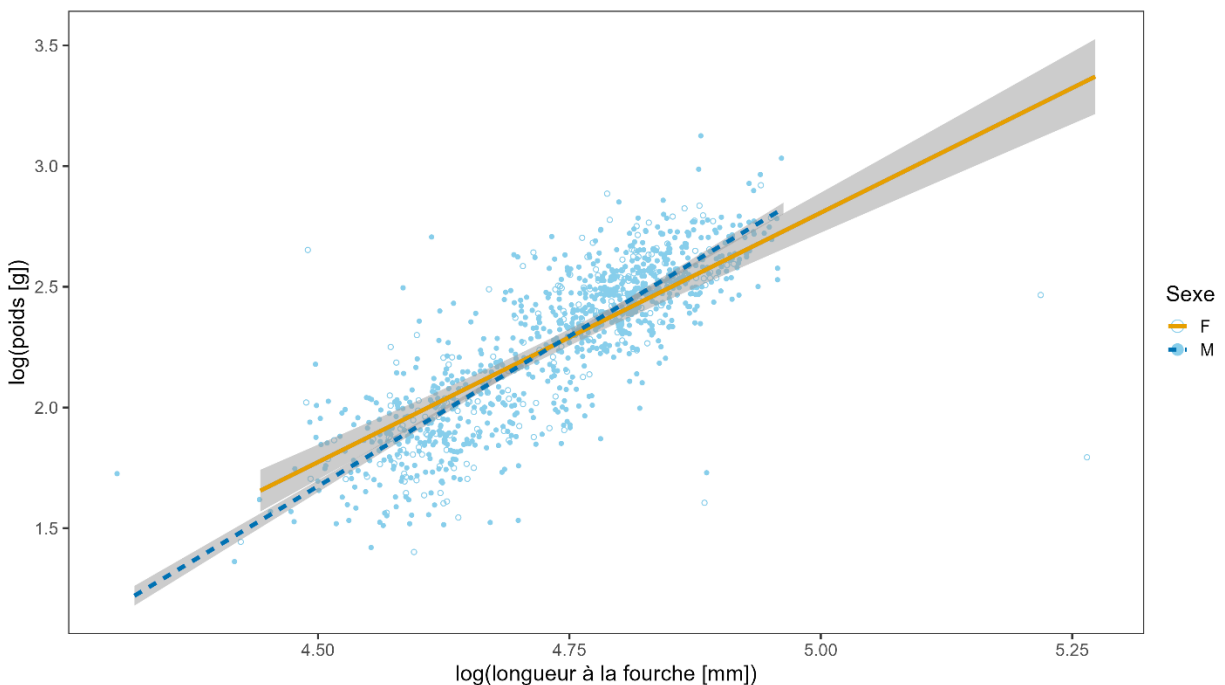


Figure 4. Relation longueur-poids des éperlans arc-en-ciel du lac Utopia mâles (cercles remplis et ligne bleue en tiretés : $y = 4,05 + 0,31x$, $R^2 = 0,76 \pm IC$ à 95 % en gris) et des femelles (cercles vides et ligne orange continue : $y = 4,16 + 0,25x$, $R^2 = 0,52 \pm IC$ à 95 % en gris) échantillonnés lors des activités de marquage-recapture menées dans le ruisseau Second les nuits des 28 et 29 avril 2025 ($n = 1\ 113$).

Estimation de la population

Au total, 1 118 éperlans ont été capturés dans le ruisseau Second et 841 dans le ruisseau sans nom. Les données des activités nocturnes de marquage-recapture sont résumées dans le tableau 1. Les sexes-ratios varient selon les cours d'eau et les nuits : les femelles représentent de 13 à 34 % des captures dans le ruisseau Second et de 39 à 52 % dans le ruisseau sans nom (tableau 2). Elles représentaient de 9 à 22 % des individus recapturés dans le ruisseau Second et de 51 à 62 % dans le ruisseau sans nom.

Au moyen de la méthode de Schnabel (données d'entrée au tableau 1), l'abondance totale au cours de la période d'échantillonnage a été estimée à 6 801 poissons (IC à 95 % = 4 982 à 10 711) pour le ruisseau Second et à 3 344 poissons (IC à 95 % = 2 511 à 5 004) pour le ruisseau sans nom. Les estimations nocturnes calculées à l'aide de la méthode de Petersen ajustée, dans laquelle chaque nuit était traitée comme une activité de marquage-recapture distincte et dans laquelle seuls les poissons marqués cette nuit-là étaient comptés dans l'estimation nocturne, étaient de 3 527 poissons (IC à 95 % = 2 577 à 5 475) et de 2 092 poissons (IC à 95 % = 1 648 à 2 817) dans le ruisseau Second, et de 4 145 poissons (IC à 95 % = 2 923 à 6 472) et de 534 poissons (IC à 95 % = 438 à 691) dans le ruisseau sans nom pour les 28 et 29 avril, respectivement (tableau 3). Ces estimations excluent cinq individus recapturés la deuxième nuit dans le ruisseau sans nom qui n'étaient pas marqués, mais qui présentaient des signes de marquages antérieurs (c'est-à-dire des blessures par perforation) ainsi qu'un poisson du ruisseau Second dont l'ID du marquage n'a pas pu être lié aux métadonnées de marquage en raison d'erreurs d'enregistrement. L'inclusion de ces individus dans l'analyse de Schnabel n'a pas eu d'incidence significative sur les résultats : 6 808 poissons (IC à 95 % = 4 988 à 10 723) pour le ruisseau Second et 3 208 poissons (IC à 95 % = 2 424 à 4 739) pour le ruisseau sans nom. Lorsqu'elle est incluse dans l'estimation de Petersen de la deuxième nuit pour le ruisseau sans nom, l'abondance est de 490 poissons (IC 95 % = 407 à 616).

**Estimation de l'abondance de l'éperlan arc-en-ciel,
population d'individus de petite taille du lac Utopia**

Région des Maritimes

Tableau 1. Résumé des données de marquage-recapture pour l'éperlan arc-en-ciel, population d'individus de petite taille du lac Utopia, dans les ruisseaux Second et sans nom au cours de chaque nuit d'échantillonnage, notamment le nombre total de poissons capturés au cours de chaque événement, le nombre de poissons recapturés, le nombre de poissons nouvellement marqués et le nombre total de poissons marqués disponibles pour la recapture de toutes les périodes précédentes (S.O. = sans objet; M1 = premier événement de marquage, R1 = premier événement de recapture, M2 = deuxième événement de marquage).

Nuit d'échantillonnage	Cours d'eau	Événement	Prises totales	Poissons nouvellement marqués	Recaptures Total (M1, R1, M2)
1	Second	Marquage	299	299	S.O.
1	Second	Recapture	293	269	24 (24, S.O., S.O.)
1	Sans nom	Marquage	301	301	S.O.
1	Sans nom	Recapture	301	280	21 (21, S.O., S.O.)
2	Second	Marquage	303	294	9 (4, 4, S.O.) ²
2	Second	Recapture	299 ¹	256	43 (0,2,41)
2	Sans nom	Marquage	166	149	17 (8,8, S.O.) ³
2	Sans nom	Recapture	170	111	59 (8,5,42) ³

¹ Trois cents poissons ont été capturés; cependant, l'un d'entre eux avait été marqué dans le ruisseau sans nom et n'a donc pas été pris en compte dans les estimations pour le ruisseau Second.

² Un identifiant n'a pas été enregistré lors du marquage et n'a pas été comptabilisé dans les estimations en raison de l'impossibilité de le rattacher à un événement de marquage.

³ Au total, cinq individus recapturés présentaient des traces de marquage (blessure par perforation), mais ils ne portaient pas d'étiquette. Ceux-ci n'ont pas été pris en compte dans les estimations en raison de l'impossibilité de les rattacher à un événement de marquage en particulier.

Tableau 2. Sexe-ratio des éperlans arc-en-ciel de petite taille du lac Utopia marqués et recapturés dans les ruisseaux Second et sans nom, par nuit.

Nuit d'échantillonnage	Cours d'eau	Événement	Nouveau marquage	Proportion de femelles	Total des recaptures	Proportion de femelles dans les recaptures
1	Second	Marquage	299	0,13	S.O.	S.O.
1	Second	Recapture	269	0,13	24	0,09
1	Sans nom	Marquage	301	0,39	S.O.	S.O.
1	Sans nom	Recapture	280	0,49	21	0,62
2	Second	Marquage	294	0,13	9	0,22
2	Second	Recapture	256	0,34	43	0,14
2	Sans nom	Marquage	149	0,52	17	0,56
2	Sans nom	Recapture	111	0,44	59	0,51

Tableau 3. Estimations de l'abondance de l'éperlan arc-en-ciel, population d'individus de petite taille du lac Utopia, d'après deux nuits d'effort de marquage-recapture dans le ruisseau Second et le ruisseau sans nom (IC = intervalle de confiance à 95 %).

Méthode	Ruisseau Second	Ruisseau sans nom
Schnabel	6 801 (de 4 982 à 10 711)	3 344 (de 2 511 à 5 004)
1 ^{re} nuit, estimation de Petersen	3 527 (de 2 577 à 5 475)	4 145 (de 2 923 à 6 472)
2 ^e nuit, estimation de Petersen	2 092 (de 1 648 à 2 817)	534 (de 438 à 691)

Sources d'incertitude

L'objectif d'abondance provisoire indiqué dans le programme de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel, population d'individus de petite taille du lac Utopia (MPO 2016b), est fondé sur des estimations saisies pendant l'apogée de la migration de fraie. Pour mieux déterminer le moment de l'apogée de la migration de fraie, il a été nécessaire d'utiliser une combinaison de méthodes de surveillance visuelle et à distance. Le nombre de poissons a augmenté du 20 au 25 avril 2025, mais en raison de conflits d'horaire, les travaux de marquage-recapture ont été reportés à la semaine suivante, alors que l'activité de fraie dans les ruisseaux Second et sans nom était déjà en déclin. Les estimations de l'abondance globale pendant la montaison de 2025 devraient être des sous-estimations parce que les activités de marquage-recapture n'ont pas eu lieu pendant l'apogée de la migration de fraie. Personne ne sait si la cible d'abondance provisoire a été atteinte étant donné que l'effort de marquage-recapture n'a pas eu lieu lors de l'apogée de la migration de fraie.

Une autre source d'incertitude provient de la recapture de cinq individus présentant des traces de perforation, mais pas d'étiquette détectable. Bien que quelques cas d'injecteurs défectueux ayant empêché une étiquette de quitter l'aiguille aient été notés au cours de l'échantillonnage, les étiquettes ont généralement été vérifiées par balayage immédiatement après l'insertion. Ainsi, il est permis de croire qu'il s'agit d'étiquettes perdues plutôt que de marquages mal faits. Bien que le marquage interne réduise la probabilité que l'étiquette soit perdue par rapport au marquage externe, il ne l'élimine pas, et il est toujours possible que des étiquettes soient perdues (p. ex. Wilder *et al.* 2016). Si toutes les recaptures ne sont pas comptabilisées, le nombre de poissons marqués dans la population apparaîtrait plus faible, ce qui gonflerait les estimations de l'abondance. Pour y remédier, il faudrait que les estimations de l'abondance basées sur le marquage par étiquette à TPI soient ajustées en fonction de la perte d'étiquettes. Il est possible que d'autres cas de perte d'étiquettes se soient produits au cours du relevé, mais que ces cas n'aient pas été détectés en raison de la petite taille du site d'incision et de la visibilité réduite pendant la nuit. Des essais sur la rétention des étiquettes propres à l'éperlan arc-en-ciel du lac Utopia pourraient être réalisés en vue d'évaluer l'ampleur de ce biais potentiel.

La détection d'un individu marqué dans le ruisseau sans nom la première nuit et recapturé dans le ruisseau Second la deuxième nuit fournit la preuve que des individus se déplacent entre les cours d'eau, bien que la fréquence de ces déplacements soit inconnue. Il est possible qu'il s'agisse d'un événement isolé, mais il peut également représenter une tendance comportementale plus large de l'espèce à utiliser plusieurs sites de fraie au cours d'une saison ou à explorer différents sites avant le début de la fraie. Si ces déplacements sont fréquents, ils contredisent une hypothèse fondamentale du modèle de marquage-recapture, à savoir que les individus marqués et non marqués se mélangent de manière aléatoire au sein d'une population fermée. La dispersion entre les cours d'eau non comptabilisée pourrait entraîner une

surestimation ou une sous-estimation de la taille de la population propre à un cours d'eau, en fonction des déplacements. Il faudrait mener d'autres études portant sur une plus grande partie de la saison de fraie pour déterminer si ce comportement est atypique ou répandu. La préférence individuelle pour un cours d'eau de fraie en particulier pourrait également être évaluée par la recapture d'individus marqués avec une étiquette à TPI au cours des années précédentes.

La montaison dans le ruisseau Smelt semble avoir été faible, puisqu'un seul groupe d'œufs a été trouvé et qu'aucun éperlan arc-en-ciel adulte n'a été observé sur les photos ni au cours des relevés visuels. Aucun obstacle physique empêchant l'accès n'a été observé avant ou pendant la période prévue pour la migration de fraie. Une explication possible est l'évitement résiduel d'un barrage de castors qui a bloqué l'accès en 2023 et 2024; bien que le barrage ait été enlevé à l'automne 2024, les éperlans arc-en-ciel peuvent avoir continué à éviter le cours d'eau ou avoir réagi à des conditions d'habitat modifiées. L'absence d'individus peut également refléter des variations interannuelles naturelles attribuables à des facteurs, tels que les fluctuations du recrutement annuel, du débit d'eau, de l'accès en amont, des densités de reproducteurs ou de la qualité de l'habitat. Les relevés visuels diurnes menés chaque année montrent que le nombre d'éperlans arc-en-ciel est généralement plus faible dans le ruisseau Smelt que dans le ruisseau Second, puisqu'aucun individu n'a été observé en 2020 et en 2016 (voir l'annexe A). Il est essentiel d'assurer une surveillance continue pour déterminer si l'absence d'individus dans le ruisseau Smelt fait partie d'une variation normale ou s'il s'agit d'un changement à plus long terme de l'habitat de fraie qui pourrait avoir une incidence sur l'objectif en matière de répartition indiqué dans le programme de rétablissement.

Le rôle des autres cours d'eau dans le soutien de la montaison de la population d'individus de petite taille reste mal compris, car seuls trois cours d'eau sont désignés dans le programme de rétablissement (MPO 2016b) comme un habitat de fraie essentiel et font l'objet d'une surveillance régulière. La décharge du lac Mill n'est évaluée que comme un site de fraie pour la population d'individus de grande taille, mais des preuves d'interaction génétique (MPO 2024, MPO 2025) et des signalements d'une migration de fraie d'individus de plus petite taille en fin de saison après la période de fraie habituelle de la population d'individus de grande taille (Themelis 2018) donnent à penser qu'elle soutient également la fraie de la population d'individus de petite taille. Sa contribution à l'ensemble de l'habitat de fraie de la population d'individus de petite taille n'a toutefois pas été évaluée. L'inclusion de la décharge du lac Mill dans les activités de surveillance pendant la période de fraie de la population d'individus de petite taille, en particulier avec l'utilisation de caméras à distance, pourrait fournir une méthode efficace et peu invasive pour compléter cette surveillance sans nécessiter une présence supplémentaire sur le terrain. Il est essentiel d'intégrer la décharge du lac Mill dans la surveillance régulière pour estimer avec précision l'abondance totale de la population d'éperlans arc-en-ciel de petite taille du lac Utopia.

CONCLUSIONS ET AVIS

L'abondance totale estimée de la population d'éperlans arc-en-ciel de petite taille du lac Utopia était de 6 801 individus dans le ruisseau Second et de 3 344 individus dans le ruisseau sans nom, pour une estimation combinée sur deux nuits de 10 145 individus. Étant donné que les activités de marquage-recapture ont eu lieu après l'apogée de la fraie, ces valeurs sous-estiment probablement l'abondance réelle en 2025, ce qui ne permet pas de savoir si la cible de rétablissement provisoire de 100 000 reproducteurs a été atteinte. Bien qu'une activité de fraie ait été documentée dans les trois cours d'eau en 2025, la cible de répartition – définie comme l'occupation annuelle et synchrone du ruisseau Second, du ruisseau sans nom et du ruisseau

Smelt pour la fraie, sans qu'aucun de ces cours d'eau ne reste inoccupé pendant deux années consécutives – n'a pas été atteinte en raison de l'absence d'éperlans arc-en-ciel dans le ruisseau Smelt en 2023 et 2024. La possibilité de déplacements d'individus entre les cours d'eau, la contribution inconnue de la décharge du lac Mill et l'absence d'individus dans le ruisseau Smelt lors des activités de marquage-recapture rendent encore plus complexe l'estimation précise de l'abondance et de la répartition de la population d'individus de petite taille. Ces résultats mettent en évidence la nécessité d'une interprétation prudente des estimations actuelles, et ils soulignent l'importance d'assurer une surveillance continue et coordonnée de tous les cours d'eau de fraie connus.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme d'appartenance
Alexa Meyer	Passamaquoddy Recognition Group Inc.
Aruna Jayawardane	Maliseet Nation Conservation Council
Brendan Wringe	MPO, Sciences, région des Maritimes
Ian Bradbury	MPO, Sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Jeremy Broome	MPO, Sciences, région des Maritimes
Kalen Mawer	Eastern Charlotte Waterways
Karl Phillips	University of New-Brunswick
Kim Robichaud-Leblanc	MPO, Programme des espèces en péril, région des Maritimes
Lei Harris	MPO, Sciences, région des Maritimes
Liza Tsitrin (responsable)	MPO, Sciences, région des Maritimes
Rabindra Singh	MPO, Sciences, région des Maritimes
Ree Brenninn Houston	MPO, Programme des espèces en péril, région des Maritimes
Ryley Crowe	Maritime Aboriginal Peoples Council
Shirlee Coleman	Lake Utopia Preservation Society
Yamin Janjua	MPO, Sciences, administration centrale

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- Bradbury, I.R., Bradford, R., et Bentzen, P. 2011. [Diversité et divergence génétiques et phénotypiques chez les populations sympatriques d'éperlan arc en ciel du lac Utopia \(*Osmerus mordax*\)](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/008. vi + 28 p.
- Bradford, R.G., Bentzen, P., et Bradbury, I. 2013. [Éperlan arc-en-ciel du lac Utopia \(*Osmerus mordax*\) : État, tendances, considérations liées à l'habitat et menaces](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2012/124. iv + 42 p.
- COSEPAC. 2018. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), population d'individus de petite taille du lac Utopia et population d'individus de grande taille du lac Utopia, au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xv + 46 p.

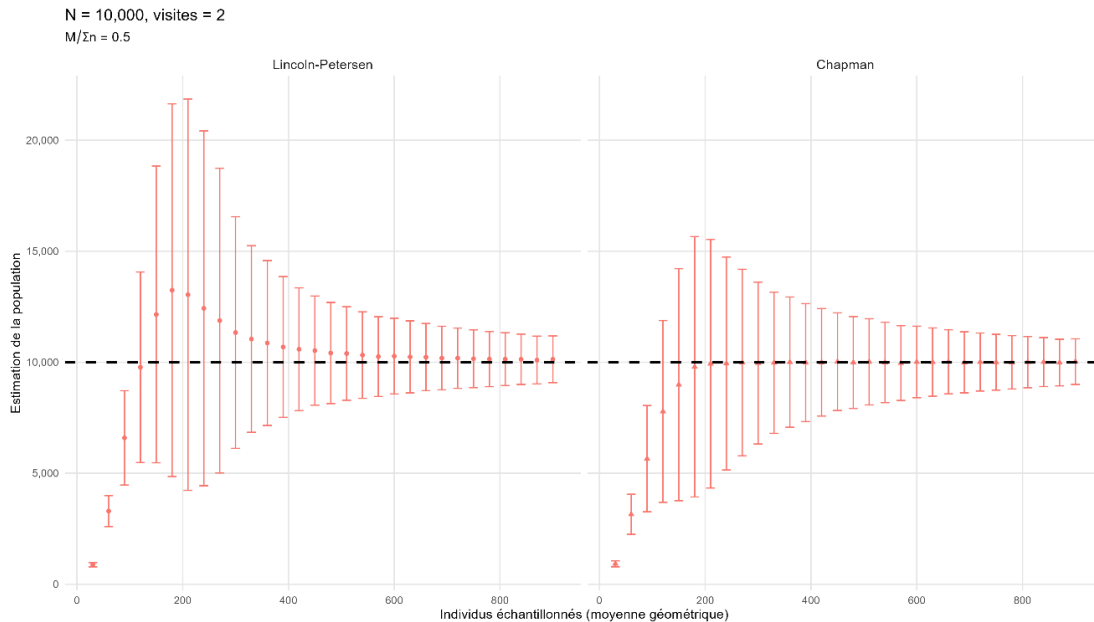
- Curry, R.A., Currier, S.L., Bernatchez, L., and Saint-Laurent, R. 2004. The rainbow smelt, *Osmerus mordax*, complex of Lake Utopia: threatened or misunderstood. *Environmental Biol. Fish.* 69: 153-166.
- MacDonald, D. and Burbidge, C. 2017. Protocols for monitoring spawning populations of Lake Utopia Rainbow Smelt (*Osmerus mordax*). *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3195. iv + 51 p.
- MPO. 2011. [Évaluation du potentiel de rétablissement des unités désignables d'éperlans arc-en-ciel du lac Utopia \(*Osmerus mordax*\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/004.
- MPO. 2016a. [Estimation de l'abondance des éperlans arc-en-ciel \(*Osmerus mordax*\) géniteurs du lac Utopia et des dommages admissibles](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/024.
- MPO. 2016b. Programme de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) du lac Utopia, population d'individus de petite taille (sympatrique avec la population d'individus de grande taille), au Canada. Série des programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada. Ottawa. viii + 66 p.
- MPO. 2018. [Mise à jour sur l'estimation de l'abondance des populations de grande taille d'éperlans arc-en-ciel \(*Osmerus mordax*\) géniteurs du lac Utopia et des dommages admissibles](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/019.
- MPO. 2021. [Population d'éperlans arc-en-ciel de petite taille du lac Utopia – Estimation de l'abondance et des dommages admissibles](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/037.
- MPO. 2024. [Éperlan arc-en-ciel, population d'individus de grande taille du lac Utopia : mise à jour de l'abondance et analyses génétiques](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2024/031.
- MPO. 2025. [Estimation de l'abondance et analyse génétique de l'éperlan arc-en-ciel \(*Osmerus mordax*\) dans la décharge du lac Mill, population d'individus de grande taille du lac Utopia, 2023](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2025/035.
- Nelson, G.A. 2023. Fishmethods: Fishery Science Methods and Models. R package version 1.12-1 <https://cran.r-project.org/web/packages/fishmethods/fishmethods.pdf>
- Themelis, D. 2018. [Examen pré-COSEPAC concernant les populations d'éperlans arc-en-ciel \(*Osmerus mordax*\) de petite taille et de grande taille du lac Utopia](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2018/025. v + 29 p.
- Wilder, R.M., Hassrick, J.L., Grimaldo, L.F., Greenwood, M.F.D., Acuña, S., Burns, J.M., Maniscalco, D.M., Crain, P.K., and Hung, T.C. 2016. [Feasibility of Passive Integrated Transponder and Acoustic Tagging for Endangered Adult Delta Smelt](#). *North Am. J. Fish. Manage.* 36(5): 1167–1177.

ANNEXE A – RELEVÉ VISUEL DES ÉPERLANS ARC-EN-CIEL DE PETITE TAILLE DU LAC UTOPIA DANS LES COURS D'EAU UTILISÉS POUR LA FRAIE

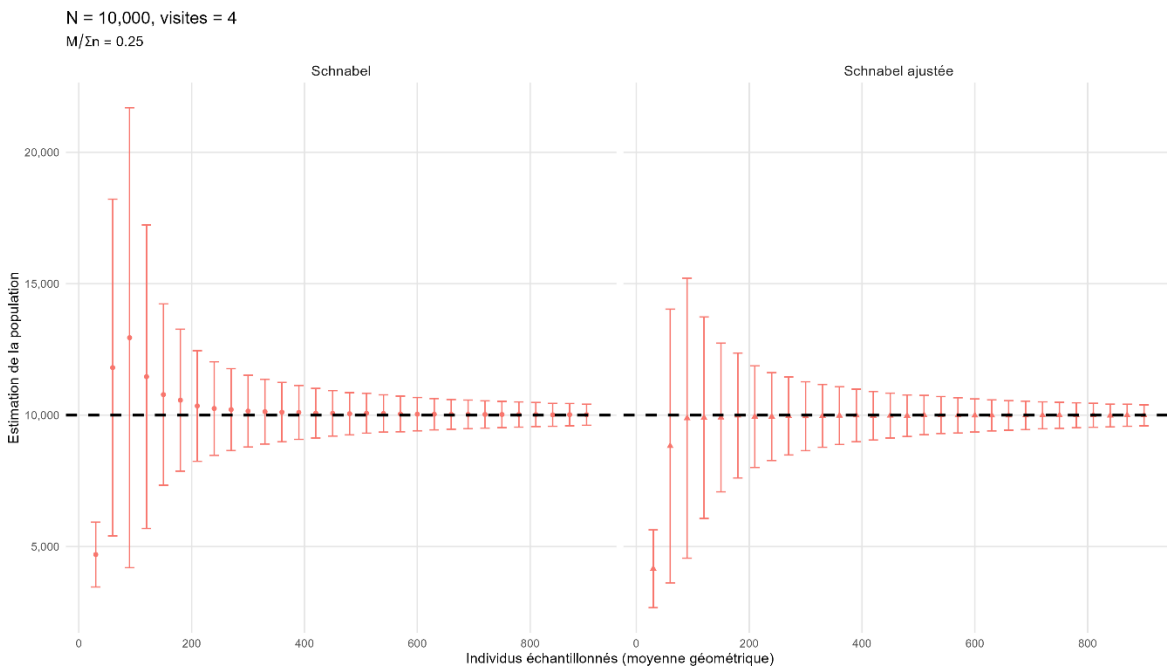
Annexe A. Résumé des observations diurnes annuelles (de 2015 à 2025) d'éperlans arc-en-ciel du lac Utopia et d'œufs dans les ruisseaux Second, Smelt et sans nom (0 = aucune observation, 1 = observation). Les dates de surveillance et l'effort total ont varié d'une année à l'autre.

Année	Ruisseau Second		Ruisseau Smelt		Ruisseau sans nom	
	Éperlans	Œufs	Éperlans	Œufs	Éperlans	Œufs
2015	1	0	1	0	1	0
2016	1	1	0	0	1	0
2017	1	1	0	1	0	1
2018	1	1	1	1	1	1
2019	1	1	1	1	1	1
2020	1	1	0	0	1	1
2021	1	1	1	1	1	1
2022	1	1	1	1	1	1
2023	1	1	0	0	1	1
2024	1	1	0	0	1	1
2025	1	1	0	1	1	1

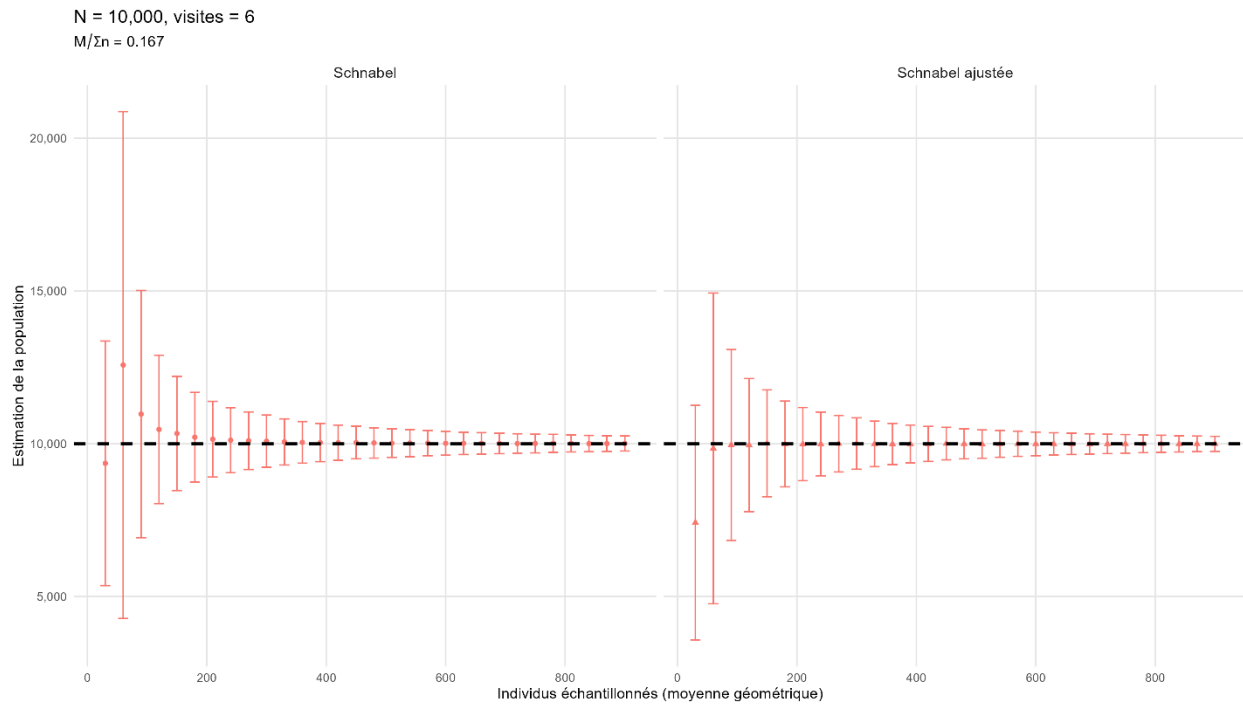
ANNEXE B – ANALYSE DE PUISSANCE



Annexe B-1. Estimations prédites de la taille de la population ($\pm ET$) pour une population de 10 000 individus en fonction de différentes tailles d'échantillon, en supposant deux événements d'échantillonnage (c'est-à-dire une nuit de marquage-recapture). Les résultats sont présentés pour les évaluations selon la méthode de Lincoln-Petersen non ajustée et les évaluations selon la méthode de Chapman ajustée.



Annexe B-2. Estimations prédites selon la méthode de Schnabel de la taille de la population ($\pm ET$) pour une population de 10 000 individus en fonction de différentes tailles d'échantillon, en supposant quatre événements d'échantillonnage (c'est-à-dire deux nuits de marquage-recapture).



Annexe B-3. Estimations prédites de la taille de la population ($\pm ET$) pour une population de 10 000 individus en fonction de différentes tailles d'échantillon, en supposant six événements d'échantillonnage (c'est-à-dire trois nuits de marquage-recapture).

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
1, promenade Challenger, C.P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Courriel : DFO.MARCSA-CASMAR.MPO@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-99491-8 N° cat. Fs70-6/2026-023F-PDF

© 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](#)



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2026. Mise à jour de l'estimation de l'abondance de l'éperlan arc-en-ciel
(*Osmerus mordax*), population d'individus de petite taille du lac Utopia, en 2025. Secr. can.
des avis sci. du MPO. Avis sci. 2026/023.

Also available in English:

DFO. 2026. *Updated Abundance Estimates of the Small-Bodied Population of Lake Utopia
Rainbow Smelt (Osmerus mordax), 2025. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep.
2026/023.*