



IMPACTS DU PROJET D'ENTRETIEN DES DRAINS AGRICOLES SUR LES ESPÈCES AQUATIQUES EN PÉRIL DU RUISSEAU LITTLE BEAR (ONTARIO)

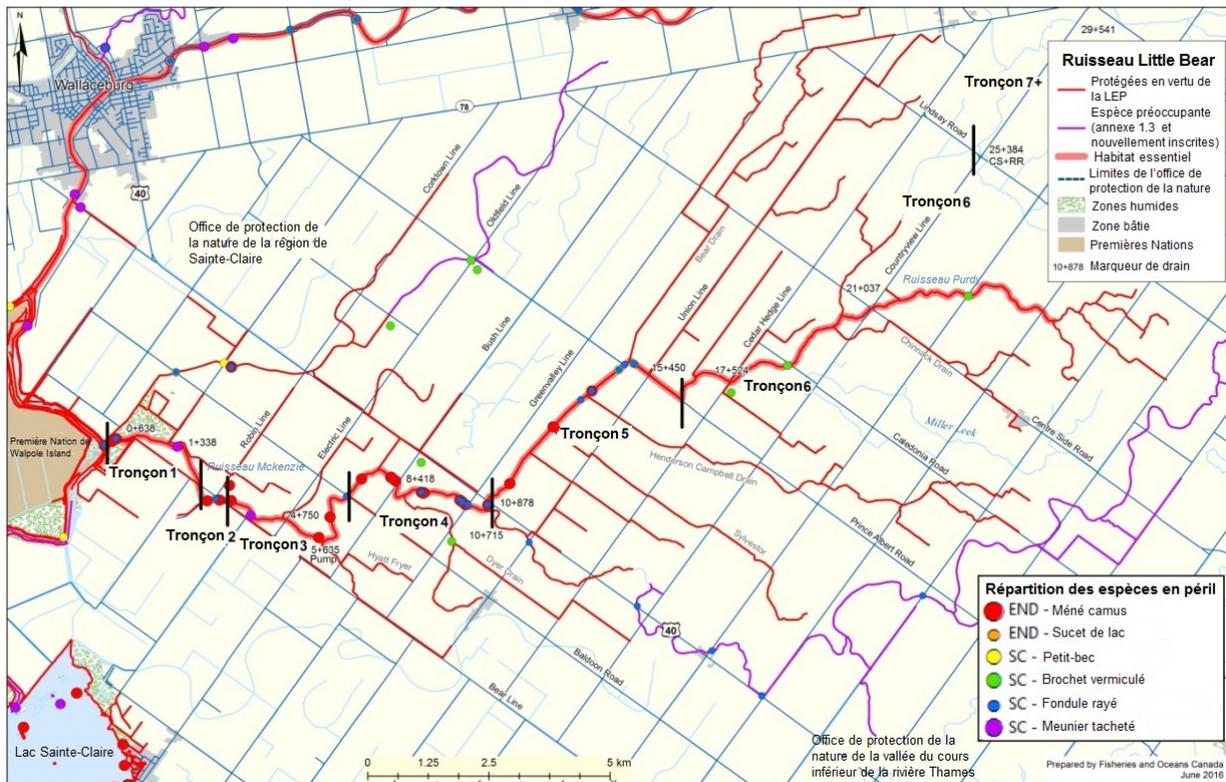


Figure 1. Tronçons du ruisseau Little Bear (tel que défini par le MPO) pour lesquels on a proposé un entretien des drains.

Contexte :

La municipalité de Chatham-Kent a soumis une demande d'entretien des drains du ruisseau Little Bear, un affluent du lac Sainte-Claire (figure 1). Les travaux d'entretien des drains proposés comprennent l'excavation au moyen d'une grue de levage et d'excavatrices à longue portée et standard, de même que l'élimination des sédiments accumulés et de la végétation riveraine (c.-à-d. arbustes et grands arbres). Le ruisseau Little Bear abrite six espèces de poissons en péril inscrites en vertu de la Loi sur les espèces en péril. On craint que l'entretien proposé soit dommageable aux espèces de poissons en péril ou à leurs habitats, y compris à l'habitat essentiel du méné camus (*Notropis anogenus*).

On a chargé le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) de déterminer les répercussions des scénarios d'entretien proposés et des autres scénarios sur les espèces de poissons en péril du ruisseau Little Bear. On a également mandaté le Secteur des sciences du MPO de proposer des mesures d'atténuation et des scénarios compensatoires afin de réduire au minimum les impacts de l'entretien sur les espèces de poissons en péril du ruisseau Little Bear.

Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs du 11 mai 2016 des impacts d'un

projet d'entretien des drains agricoles sur les espèces aquatiques en péril du ruisseau Little Bear. Toute autre publication découlant de cette réunion sont publiée, sur le [calendrier des avis scientifiques de MPO](#).

SOMMAIRE

- L'entretien proposé des drains du ruisseau Little Bear (en Ontario) pourrait nuire aux poissons actuellement inscrits en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) ou à leur habitat essentiel.
- Un relevé des macrophytes, un relevé bathymétrique et un relevé de la géomorphologie fluviale ont eu lieu au ruisseau Little Bear. Ces relevés fournissent des renseignements qui serviront à prédire les impacts de l'entretien des drains sur les espèces de poissons en péril.
- Des relevés au chalut pélagique et benthique ont eu lieu dans le ruisseau Little Bear à trois périodes différentes, soit à l'été, à l'automne et au début de l'hiver. Ces relevés ont permis de déterminer l'abondance des espèces de poissons en péril et d'évaluer l'efficacité du moment choisi pour réduire l'exposition des espèces en péril aux impacts directs de l'entretien des drains.
- Les relevés au chalut menés dans le ruisseau Little Bear indiquent que moins de poissons devraient être directement affectés par des travaux d'entretien menés en hiver, comparativement à l'automne. Bien que la période du 1^{er} août au 15 mars se trouve en dehors des périodes de frai et d'incubation des œufs, il est peu probable qu'elle évite les premiers stades de croissance du méné camus et du fondule rayé (*Fundulus notatus*) ou les répercussions directes sur les jeunes de l'année d'espèces de poissons en péril.
- On prévoit un habitat propice de 0,032 km², ce qui est supérieur à la superficie minimale pour une population viable (SMPV) de 0,015 km² pour le méné camus et de 0,003 km² pour le fondule rayé.
- Deux scénarios d'entretien des drains ont été proposés pour le dragage du ruisseau Little Bear, soit la proposition initiale et une proposition modifiée, qui prévoient toutes deux le dragage sur une surface réduite. Dans un cas comme dans l'autre, les scénarios d'entretien de drains réduiront irrévocablement de 19 % la surface d'habitat propice du ruisseau Little Bear. Une perte temporaire de la superficie de l'habitat propice est prévue : 40 % pour le scénario d'entretien des drains et 42 % pour la proposition modifiée. En l'absence d'une régénération de l'habitat temporairement perdu, l'habitat propice disponible sera inférieur à la SMPV du méné camus.
- Afin de réduire au minimum les impacts de l'entretien des drains du ruisseau Little Bear, l'option d'atténuation la plus pertinente est celle de la séquence du dragage (liens 11-1 et 11-8) selon Coker et al. (2010).
- La perte d'habitat devrait être compensée par une amélioration de la qualité de l'habitat propice pour les espèces de deux à trois ans après les impacts (considérant une durée de génération de deux ans et un âge maximal de trois ans).
- Afin de s'assurer de l'efficacité de la période choisie, le dragage devrait avoir lieu au moment où les risques de mortalité directe des poissons sont les plus faibles et à l'extérieur des périodes de frai, d'incubation des œufs et des premiers stades de croissance, qui se

déroulent au printemps et au début de l'été. Les périodes d'entretien des drains devraient être fixées en fonction des données biologiques et non des dates.

- On s'attend à ce que les macrophytes éliminés des zones dont la profondeur après l'entretien sera inférieure à 1,425 m recommencent à pousser de un à deux ans après l'entretien des drains. Les prochaines études devraient comprendre des relevés de végétation après entretien en vue de mieux comprendre les tendances de régénération des macrophytes aquatiques à la suite d'activités d'entretien des drains.
- En raison de l'absence de données bathymétriques au-delà de 11 km en amont, aucune prévision quantitative n'existe en ce qui concerne l'habitat propice dans ces zones. Les prochaines études devraient intégrer les drones (autrefois sous la responsabilité du Programme de protection des pêches du MPO) afin d'obtenir des renseignements qui manquent au sujet du ruisseau Little Bear.

INTRODUCTION

Le ruisseau Little Bear est un affluent du lac Sainte-Claire et est désigné à titre de drain municipal en vertu de la *Loi sur le drainage* (loi provinciale). Le ruisseau Little Bear se déverse dans la rivière Sainte-Claire par le chenal Ecarte et traverse les cantons géographiques de Dover, de Chatham et de Camden, dans la région de Chatham-Kent. Les terres agricoles à proximité déversent leur eau dans le ruisseau Little Bear au moyen de drains en tuyaux enfouis. La municipalité de Chatham-Kent a soumis une demande d'entretien des drains pour excaver à 29,5 km de l'embouchure et en amont jusqu'à Countryview Line, où le reste du drain est enterré. Les travaux d'entretien des drains proposés comprennent l'excavation au moyen d'une grue de levage et d'excavatrices à longue portée et standards, de même que l'élimination des sédiments accumulés et de la végétation riveraine (c.-à-d. arbustes et grands arbres). Le ruisseau Little Bear abrite six espèces de poissons en péril inscrites en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* : le méné camus (en voie de disparition); le sucet de lac (*Erimyzon sucetta*, en voie de disparition); le petit-bec (*Opsopoeodus emiliae*, espèce préoccupante); le fondule rayé (espèce préoccupante); le brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) et le meunier tacheté (*Minytrema melanops*, espèce préoccupante). On craint que l'entretien proposé soit dommageable aux espèces de poissons en péril ou à leur habitat, y compris à l'habitat essentiel du méné camus.

Les objectifs de cette rencontre étaient les suivants :

1. déterminer l'incidence du projet d'entretien proposé sur les espèces de poissons en péril qui peuplent le ruisseau Little Bear;
2. présenter d'autres scénarios d'entretien et déterminer leur incidence potentielle sur les espèces de poissons en péril qui peuplent le ruisseau Little Bear;
3. proposer des mesures d'atténuation qui pourraient être mises en œuvre afin de réduire au minimum l'impact du projet d'entretien sur les espèces de poissons en péril qui peuplent le ruisseau Little Bear;
4. Proposer (en des termes qualitatifs) des solutions compensatoires pour chacun des scénarios d'entretien du drain.

Le présent rapport résume les conclusions et les avis découlant de la réunion d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) qui a eu lieu le 11 mai 2016 à Burlington, en Ontario. Deux documents de travail ont été présentés et examinés. L'un évaluait l'incidence directe de la proposition d'entretien des drains sur les espèces de poissons en péril

(Montgomery et al. 2016), tandis que l'autre évaluait la variation saisonnière des populations de poissons du ruisseau Little Bear (Reid et al. 2016). Ces documents de recherche comprenaient des détails techniques et une liste exhaustive de citations. De potentielles techniques d'exclusion du poisson (MPO 2015) et des renseignements tirés de trois relevés supplémentaires effectués dans le ruisseau Little Bear ont également été présentés : un relevé des macrophytes aquatiques (Wiklund 2015); un relevé bathymétrique multifaisceau (Milne 2015) et une évaluation de la géomorphologie fluviale (Smith et Gall 2014). Un compte rendu des discussions et des conclusions de la réunion est également disponible (MPO 2016).

ANALYSE

Procédure d'échantillonnage

Ce projet s'est articulé en trois composantes visant à documenter l'incidence de l'entretien des drains sur les poissons du ruisseau Little Bear :

1. une évaluation de la stabilité géomorphique et de l'hydrologie du ruisseau Little Bear avant et après les travaux proposés d'entretien des drains;
2. une évaluation par modélisation de l'incidence directe de l'entretien des drains sur l'habitat des espèces de poissons en péril;
3. une évaluation des variations saisonnières du poisson dans le ruisseau Little Bear.

La première composante comprenait l'évaluation de la géomorphologie fluviale, de l'hydrologie et de l'écohydraulique du ruisseau Little Bear, ainsi que des impacts potentiels des travaux proposés de rénovation et d'amélioration à effectuer par UEM Consulting (Smith et Gall 2014). Elle de plus déterminer des possibilités pour améliorer la stabilité des drains et pour améliorer l'habitat des espèces en péril du ruisseau Little Bear.

La deuxième composante a consisté à recueillir des données sur les macrophytes et la bathymétrie qui ont servi à élaborer un modèle de prédiction de la végétation du ruisseau Little Bear. Le relevé des macrophytes a été utilisé pour caractériser l'abondance et la répartition des macrophytes aquatiques dans l'ensemble du ruisseau Little Bear (Wiklund 2015), tandis qu'un relevé multifaisceau a recueilli des données bathymétriques à haute résolution depuis l'embouchure du ruisseau jusqu'à l'autoroute 40 (Milne 2015). Les données bathymétriques ont servi à effectuer des projections d'habitat propice pour l'ensemble du ruisseau Little Bear en fonction de la relation entre macrophytes et profondeur, inférée au moyen du relevé de la végétation. L'incidence de l'entretien des drains a été mesurée de quatre manières :

1. le modèle de végétation a servi à quantifier l'habitat propice actuel du ruisseau Little Bear;
2. une couche SIG a été créée pour représenter la zone proposée d'entretien des drains selon les paramètres originaux et révisés fournis par le promoteur;
3. on a mesuré la quantité d'habitat propice en fonction de la proposition de couche draguée;
4. on a comparé la taille et le nombre de parcelles d'habitat propice et la distance avec la parcelle la plus proche avant et après l'entretien des drains.

Afin de comprendre la troisième composante et de mieux caractériser la répartition et l'abondance du poisson du ruisseau Little Bear, des relevés du poisson ont eu lieu à l'aide d'un

chalut et de sennes standards à l'été 2013, et au moyen de chaluts pélagiques et benthiques à l'été, à l'automne et au début de l'hiver 2015. En raison des difficultés à détecter les poissons rares dans le ruisseau Little Bear, des modèles d'habitat ont servi à évaluer l'incidence de l'entretien des drains sur le méné camus et sur le fondule rayé, les deux poissons en péril dont on saisit le mieux la répartition et l'abondance au sein du ruisseau Little Bear.

L'étude de la variation saisonnière de l'abondance du poisson dans le ruisseau Little Bear a été conçue pour évaluer si la période proposée (du 1^{er} août au 15 mars) réduisait les risques de mortalité directe. Un relevé au chalut a eu lieu à l'été, à l'automne et à l'hiver 2015 pour caractériser les différences entre les saisons quant à la répartition et à la composition des espèces de poissons du ruisseau Little Bear, en portant une attention particulière aux espèces de poissons en péril.

Résultats

Les résultats de l'évaluation de la géomorphologie fluviale (Smith et Gall 2014) laissent entendre que le ruisseau Little Bear est dans un état transitoire ou de stress/d'instabilité (le tronçon instable se trouve entre la route Prince Albert et l'autoroute 40). De l'érosion active a lieu où le chenal s'élargit, au-dessus de l'autoroute 40. Une baisse du débit créée par des remous a causé un alluvionnement sédimentaire dans les tronçons sous l'autoroute 40. En outre, l'évaluation indique que le niveau d'eau du ruisseau Little Bear est influencé par celui du lac Sainte-Claire à partir de l'embouchure du ruisseau Little Bear et en amont, jusqu'à l'autoroute 40 (Smith et Gall 2014).

Les relevés du poisson (au moyen de chaluts et de sennes) ont détecté la présence de quatre espèces en péril (139 individus) dans le ruisseau Little Bear : le méné camus, le sucet de lac, le fondule rayé et le brochet vermiculé. Les macrophytes (Wiklund 2015) et les espèces de poissons en péril sont plus abondants en amont de Electric Line (tronçon 3 et en amont; figure 1). La modélisation par arbre de régression indique que le méné camus et le fondule rayé préfèrent les eaux à végétation dense (Montgomery et al. 2016).

Les résultats du modèle de végétation de Montgomery et al. (2016) permettent de croire que la profondeur est le principal facteur prédictif du caractère propice d'un habitat, particulièrement quand la profondeur est inférieure à 1,425 m. Le modèle de végétation prévoit un habitat propice de 0,032 km² pour le méné camus et pour le fondule rayé dans le ruisseau Little Bear. Selon la proposition initiale d'entretien des drains faite par le promoteur, environ 61 % (0,0197 km²) de l'habitat propice prévu sera touché par l'entretien des drains (tableau 1). La surface restante d'habitat propice sera inférieure à la superficie minimale pour une population viable (SMPV) de méné camus (0,015 km²), mais supérieure à la SMPV de fondule rayé (0,003 km²) (Montgomery et al. 2016). La proposition révisée d'entretien des drains, fournie par le promoteur, conserverait 2 % d'habitat propice de plus que la proposition initiale d'entretien des drains (tableau 1). Dans les deux scénarios, on prévoit que 19 % de l'habitat propice affecté sera irrévocablement perdu (tableau 1).

L'élimination de l'habitat propice après l'entretien des drains, qu'il s'agisse du scénario initial ou révisé, aura pour effet de déconnecter des parcelles d'habitat, en plus d'augmenter par un facteur de cinq la distance maximale à la parcelle d'habitat la plus proche (Montgomery et al. 2016). Concrètement, l'entretien des drains isolera une grande parcelle d'habitat (360 m²) de la parcelle d'habitat la plus proche, à une distance de 152 m (Montgomery et al. 2016).

Tableau 1. Superficie totale estimée d'habitat propice perdu et conservé pour le méné camus et le fondule rayé selon trois scénarios d'entretien des drains. La superficie minimale pour une population viable est de 0,015 km² pour le méné camus et de 0,003 km² pour le fondule rayé.

Scénario	Superficie d'habitat propice avant l'entretien des drains	Superficie d'habitat propice après l'entretien des drains							
		Perte irrévocable		Perte temporaire		Conservation sans régénération de l'habitat perdu temporairement		Conservation avec régénération de l'habitat perdu temporairement	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Aucun entretien des drains	0,032	0	0	0	0	0,032	100	0,032	100
Entretien des drains initialement prévu	0,032	0,0062	19	0,0135	42	0,0123	38	0,0258	80
Entretien des drains révisé	0,032	0,0062	19	0,0129	40	0,0129	40	0,0268	80

Les résultats des relevés au chalut des zones pélagiques et benthiques indiquent l'existence de différences saisonnières significatives quant au nombre d'individus capturés ($X^2 = 25,5$, $p < 0,001$; $W = 326$, $p = 0,02$) et au nombre d'espèces détectées ($X^2 = 36,0$, $p < 0,001$; $W = 369,5$, $p < 0,0001$) dans le ruisseau Little Bear (Reid et al. 2016). Plus précisément, on note une diminution de 49 % du nombre d'individus capturés dans la zone pélagique et une diminution de 62 % dans la zone benthique quand on compare les données de l'hiver à celles de l'automne. Le méné camus a été l'unique espèce de poisson en péril capturée au chalut dans le ruisseau Little Bear, la majorité des individus de l'espèce ayant été capturée en automne.

Sources d'incertitude

Il est impossible d'affirmer avec certitude que les poissons subissent directement les impacts des activités de dragage, en plus des impacts découlant de la perte d'habitat. Le modèle d'habitat suppose qu'aucun individu n'est directement retiré, tué ou blessé de façon à avoir une incidence sur sa survie. La meilleure façon de soutenir cette hypothèse est de mettre en œuvre des mesures d'atténuation, par exemple en respectant certaines périodes pour l'entretien des drains. La période proposée (du 1^{er} avril au 15 mars) se trouve en dehors des périodes de frai documentées des poissons en péril du ruisseau Little Bear (Reid et al. 2016). Toutefois, les données recueillies dans le cadre de cette recherche ne permettent pas d'évaluer directement l'efficacité de la période à protéger les espèces de poissons en péril durant leurs premiers stades de croissance.

La deuxième source d'incertitude est le délai de rétablissement des macrophytes à la suite de leur élimination pendant l'entretien des drains. Le modèle d'habitat suppose que toute végétation aquatique enlevée des zones dont la profondeur est inférieure à 1,425 m après l'entretien des drains, repoussera lors de la prochaine saison de croissance (à savoir, un à deux ans). La régénération des macrophytes dépend de l'existence d'un système racinaire souterrain et d'une banque de semences (Van Wijk 1989). Si le système racinaire souterrain est éliminé au cours de l'entretien des drains, la dispersion des semences à partir des banques de semences en amont jouera un rôle important pour le rétablissement de l'habitat perdu temporairement. Rares sont les données qui permettraient de quantifier le délai de rétablissement de la végétation à la suite d'un entretien des drains. D'autres études portant sur

la réaction collective des macrophytes à la suite d'un entretien des drains enrichiraient nos connaissances de la régénération des macrophytes à la suite d'activités d'entretien.

Le manque de données bathymétriques pour tout le tronçon du ruisseau au-dessus de l'autoroute 40 et le long du ruisseau sous l'autoroute 40, affecte la possibilité de quantifier l'habitat propice de ces zones. Les prochaines études devraient intégrer des drones (autrefois sous la responsabilité du Programme de protection des pêches du MPO) pour corriger les lacunes en matière de données du modèle bathymétrique.

La rareté des données empêche de mener une étude d'impact détaillée sur les autres espèces de poissons en péril (le sucet de lac, le brochet vermiculé, le meunier tacheté et le petit-bec) dans le ruisseau Little Bear.

Une autre incertitude est celle de l'effet des basses températures sur les relevés riverains avec des engins actifs, par exemple avec des chaluts, qui demeure inconnu. Les prochaines études devraient se pencher sur l'utilisation de l'habitat en hiver, les déplacements et l'efficacité du chalutage afin d'améliorer l'échantillonnage et les techniques d'atténuation visant les espèces de poissons en péril.

Nous ignorons quel sera l'effet du changement climatique et des éventuelles hausses de la température de l'eau sur les périodes établies. Les prochaines études devraient évaluer les données sur la température de l'eau du bassin hydrographique et adapter les périodes en conséquence.

CONCLUSIONS ET AVIS

La quantité estimée d'habitat actuellement propice du ruisseau Little Bear est supérieure à la SMPV de méné camus et de fondule rayé, ce qui porte à croire que ces deux populations sont viables. L'entretien des drains réduira dans un premier temps la superficie d'habitat propice en deçà de la SMPV du méné camus, qu'il s'agisse du scénario initial ou du scénario révisé. Sans recolonisation de l'habitat propice temporairement perdu, les populations du ruisseau Little Bear ne seront plus viables une fois l'entretien terminé. Si la recolonisation a lieu, on prévoit que 0,0135 km² d'habitat propice se régénérera, un chiffre supérieur à l'estimation des SMPV de méné camus et de fondule rayé. Cela dit, un nombre suffisant de ménés camus et de fondules rayés devront avoir survécu à l'entretien des drains pour repeupler l'habitat propice une fois qu'il sera régénéré. Dans les éventualités d'un retard de recolonisation des macrophytes ou d'une mortalité chez des espèces de poissons en péril attribuable à des activités d'entretien, cette hypothèse pourrait se trouver infirmée.

Pour que les populations de méné camus et de fondule rayé soient viables, la superficie d'habitat irrévocablement perdue doit être réduite de façon importante. Il faudrait envisager de réduire la largeur proposée du fond afin de conserver de plus grandes parcelles d'habitat propice le long des berges du ruisseau, là où les macrophytes sont les plus abondants. On conserverait ainsi de plus grandes parcelles d'habitat et leur connexion, laquelle s'avère essentielle pour de petits poissons comme le méné camus et le fondule rayé.

Il faudrait envisager des mesures d'atténuation de séquences des effets (SE) en milieu aquatique pour réduire au minimum les impacts de l'entretien des drains (Coker et al. 2010). Voici la SE de l'entretien proposé des drains :

1. séquence de dragage (11);
2. ajout ou élimination d'une séquence de végétation aquatique (15);

3. séquence de gestion du débit (16).

On devrait envisager des techniques d'atténuation supplémentaires, par exemple la détermination de périodes de travaux dans le cours d'eau et l'emploi de méthodes d'exclusion du poisson. L'efficacité des techniques d'exclusion du poisson indique qu'il suffit de deux levés d'une senne bien déployée et récupérée dans une zone de travail isolée pour éliminer 80 % des poissons présents (MPO 2015). Il serait préférable de réserver cette technique aux sections les plus étroites et les moins profondes du ruisseau.

L'efficacité des périodes dépend du fait que le dragage ait lieu hors des périodes de frai, d'incubation des œufs et des premiers stades de croissance, au moment où le risque de causer directement la mort de poissons est la plus faible (Reid et al. 2016). Le relevé au chalut (Reid et al. 2016) indique que les populations de poissons sont les plus basses en hiver. En conséquence, des travaux menés dans l'eau à cette période auraient une incidence directe aussi faible que possible. Comme les périodes de frai du méné camus et du fondule rayé arrivent tard en saison, les travaux dans l'eau auront probablement lieu aux premiers stades de croissance de ces espèces. Il est recommandé d'effectuer l'échantillonnage de manière plus intensive à la fin de l'été et à l'automne pour rendre possible une évaluation plus directe de la période du 1^{er} août au 31 mars pour mener des travaux dans l'eau, surtout au début de cette période.

Les périodes devraient également être réévaluées et ajustées en fonction des hausses de température liées au changement climatique. Des données biologiques pertinentes (température de l'air et de l'eau) devraient être utilisées pour éviter les périodes de frai, d'incubation des œufs et des premiers stades de croissance.

En ce qui concerne les mesures de compensation, on compense idéalement une perte d'habitat par un gain d'habitat de qualité semblable et accessible dans un délai raisonnable (McCusker et al., données inédites). Considérant que le méné camus a une durée de génération de deux ans et un âge maximal de trois ans, on devrait lui procurer un habitat au cours des deux ou trois premières années suivant l'impact.

Augmenter la connexion entre parcelles d'habitat peut constituer une autre mesure de compensation viable. Cependant, l'efficacité de cette mesure est limitée en raison du faible taux de dispersion des petits poissons comme le méné camus ou le fondule rayé.

De plus, l'entretien des drains peut augmenter la turbidité, une menace importante pour le méné camus et le sucet de lac (COSEPAC 2009, 2013). Il est possible de compenser une augmentation de la turbidité en stabilisant les tronçons supérieurs du système (ceux qui contribuent à la sédimentation en aval) au moyen de l'ensemencement des berges ou de la pose de matelas anti-érosion, de même que par la plantation de piquets vivants (Smith et Gall 2014). Pour en savoir plus sur les stratégies de stabilisation de chenal ou d'amélioration de l'habitat de chaque espèce de poisson présente au ruisseau Little Bear, consultez Smith et Gall (2014).

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs du 11 mai 2016 sur les impacts du projet d'entretien des drains agricoles sur les espèces aquatiques en péril du ruisseau Little Bear. Toute autre publication découlant de cette réunion sont publiée, sur le [calendrier des avis scientifiques du MPO](#).

- Coker, G.A., Ming, D.L. and Mandrak, N.E. 2010. Mitigation guide for the protection of fishes and fish habitat to accompany the species at risk recovery potential assessments conducted by Fisheries and Oceans Canada (DFO) in Central and Arctic Region. Version 1.0. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2904: vi + 40 p.
- COSEPAC. 2009. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le sucet de lac \(*Erimyzon sucetta*\) au Canada – Mise à jour](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 30 p.
- COSEPAC. 2013. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Méné camus \(*Notropis anogenus*\) au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 35 p.
- Milne, S. 2015 [Little Bear Creek multibeam bathymetry survey: field notes and data processing methodology](#). Report prep. for DFO, Great Lakes Laboratory for Fisheries and Aquatic Sciences, Burlington, ON. iii + 19p.
- Montgomery, F.A., Mandrak, N.E., and Reid, S.M. 2016. [A Modelling-based Assessment of the Impacts of Drain Maintenance on Fish Species-at-Risk Habitat in Little Bear Creek, Ontario](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/092. vi + 27 p.
- MPO. 2015. [Options d'ouvrages visant à empêcher les espèces de poissons en péril d'avoir accès à des tronçons du ruisseau Little Bear, en Ontario, aux fins d'activités de drainage](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2015/036.
- MPO. 2016. [Proceedings of the regional peer review of the impacts of an agricultural drain maintenance on aquatic species at risk in Little Bear Creek; May 11, 2016](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2016/024.
- Reid, S.M., LeBaron, A., and Barnucz, J. 2016. [Seasonal variation in the composition of fishes caught during trawl-based Surveys of Little Bear Creek, Ontario](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/070. v + 16 p.
- Smith, I.D., and Gall, B. 2014. [Little Bear Creek: Advice Regarding Proposed Municipal Drain Works – Fluvial Geomorphology in the Presence of Species at Risk](#). Technical Memorandum. Urban Environmental Management Inc. Rep. prep. for DFO, Great Lakes Laboratory for Fisheries and Aquatic Sciences, Burlington, ON. 38 p.
- Van Wijk, R.J. 1989. Ecological studies on *Potamogeton pectinatus* L. III. Reproductive strategies and germination ecology. Aquat. Bot. 33: 271–299.
- Wiklund, J. 2015. [Little Bear Creek, Dover and Chatham Townships, Ontario: aquatic vegetation and fish habitat survey](#). Data Report to GLLFAS: DFO. Burlington, ON. 46 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba
R3T 2N6

Téléphone : 204-983-5131

Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2017. Impacts du projet d'entretien des drains agricoles sur les espèces aquatiques en péril du ruisseau Little Bear (Ontario). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/046.

Also available in English:

DFO. 2017. *Assessment of the impacts of an agricultural drain maintenance project on aquatic species at risk in Little Bear Creek, Ontario.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2016/046.