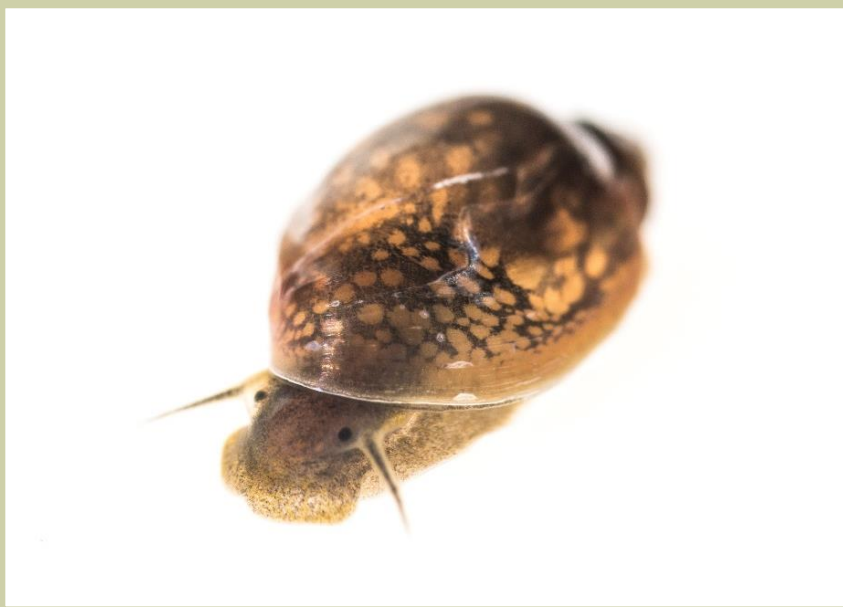


Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan d'action pour la physe d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2018 à 2022

Physe d'eau chaude



2025

Citation recommandée :

Pêches et Océans Canada. 2025. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan d'action pour la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2018 à 2022. Série de rapports sur les plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iv + 21 p.

Pour télécharger le présent rapport sur les progrès ou pour obtenir un complément d'information sur les espèces en péril, y compris les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et d'autres documents connexes, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#).

Illustration de la couverture : Photographie d'une physse d'eau chaude.
L'image 2015sl0422069 est utilisée avec la permission du Royal British Columbia Museum.

Also available in English under the title:
« Report on the Progress of Action Plan Implementation for the Hotwater Physa (*Physella wrighti*) in Canada for the Period 2018 to 2022 »

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par la ministre des Pêches, 2025.
Tous droits réservés.
N° ISBN : 978-0-660-77721-4
N° de catalogue : CW69-21/46-1-2025F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception de l'illustration de la couverture) peut être utilisé sans autorisation, sous réserve de la mention de la source.

Préface

La *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) [LEP] impose l'obligation de rendre compte de la mise en œuvre du plan d'action visant une espèce en péril (au moyen d'un rapport sur les progrès) 5 ans après la publication du plan d'action final dans le Registre public des espèces en péril. Ces rapports doivent être produits par les ministres compétents.

La ministre des Pêches est le ministre compétent en vertu de la LEP pour la physe d'eau chaude et a élaboré le présent rapport sur les progrès.

Pour rendre compte des progrès de la mise en œuvre du plan d'action, il faut présenter les efforts collectifs déployés par les ministres compétents, les gouvernements provinciaux et territoriaux et toutes les autres parties concernées qui mènent des activités contribuant au rétablissement de l'espèce en péril en question. Le plan d'action expose en détail la planification du rétablissement à l'appui des orientations stratégiques énoncées dans le programme de rétablissement de l'espèce. Quelques-unes des stratégies générales et des mesures de rétablissement décrites font suite à la progression ou à l'achèvement d'autres stratégies ou mesures; il se peut qu'elles ne soient pas toutes entreprises ou qu'elles n'affichent pas toutes des progrès importants au cours de la période couverte par un rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan d'action.

Comme l'indique le préambule de la LEP, la réussite du rétablissement d'une espèce en péril dépend de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le programme de rétablissement. Cette réussite ne repose pas seulement sur le MPO ou sur toute autre autorité responsable. Les coûts associés à la conservation des espèces en péril sont partagés entre les différentes autorités responsables. La population canadienne est invitée à appuyer ce programme de rétablissement et ce plan d'action et à contribuer à leur mise en œuvre pour le bien de la physe d'eau chaude et de l'ensemble de la société canadienne.

Remerciements

Le présent rapport sur les progrès a été préparé par Emma Branquinho (Pêches et Océans Canada [MPO]), avec la contribution de Maggie Boothroyd (MPO), Ahdia Hassan (MPO), Oliver Barker (MPO), Rowshyra Castaneda (MPO) et Heather Bettger (MPO). Dans la mesure du possible, il a été élaboré en collaboration avec le gouvernement de la Colombie-Britannique. Le MPO aimerait remercier toutes les personnes et organisations qui ont contribué au rétablissement de la physe d'eau chaude.

Sommaire

La physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) a été inscrite en tant qu'espèce en voie de disparition à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003. Le « Plan d'action pour la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada » a été achevé et publié dans le [Registre public des espèces en péril](#) en 2018 ([Pêches et Océans Canada \(MPO\) 2018](#)). Le plan d'action expose en détail la planification du rétablissement à l'appui des orientations stratégiques énoncées dans le « Programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada », qui a été achevé et publié dans le Registre public des espèces en péril en 2007 ([Heron 2007](#)). Deux rapports sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement ont été publiés, à savoir le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2007-2015 », qui a été publié en 2016 ([MPO 2016](#)), et le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2016 à 2021 », qui a été publié en 2022 ([MPO 2022](#)).

Parmi les principales menaces recensées pour la physse d'eau chaude figurent le changement du régime d'écoulement dû aux activités humaines, l'introduction de substances nocives, la destruction ou l'altération de l'habitat physique, les espèces introduites et la collecte.

Le plan d'action décrit les mesures de rétablissement qui offrent les meilleures chances d'assurer l'atteinte de l'objectif de rétablissement. L'objectif du rétablissement de la physse d'eau chaude est de maintenir et de protéger la ou les populations de l'espèce dans son aire de répartition géographique naturelle et dans les limites de ses variations actuelles d'abondance dans le complexe des sources thermales de la rivière Liard.

Le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan d'action pour la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2018 à 2022 » fait état des progrès réalisés par le MPO et ses partenaires à l'égard de la mise en œuvre du plan d'action et de l'atteinte des objectifs connexes. Au cours de cette période, des progrès ont été accomplis par rapport à ce qui suit :

- réalisation de relevés dans le parc provincial Liard River Hot Springs (PPLRHS) afin d'évaluer l'état de la population et de l'habitat et de recueillir des données de référence aux fins du suivi ultérieur des répercussions des menaces
- imagerie aérienne et cartographie du PPLRHS afin d'accroître les connaissances sur le complexe des sources thermales
- études génétiques pour étudier la taxonomie de la physse d'eau chaude
- recherche sur l'élevage en captivité afin d'examiner les paramètres du cycle biologique et de combler les lacunes au niveau des connaissances sur la physse d'eau chaude
- surveillance des menaces, y compris la collecte de données pour évaluer les incidences potentielles des utilisateurs récréatifs du PPLRHS
- sensibilisation des utilisateurs du parc à la physse d'eau chaude et aux menaces qui pèsent sur l'espèce par le biais de la conception et de l'installation de panneaux dans l'ensemble du PPLRHS

Le statut de l'espèce est jugé stable selon les activités de détection continues menées au cours de la surveillance périodique, mais aucune donnée sur l'abondance de la population et la tendance de la répartition n'était disponible au cours de la période visée par le rapport. D'autres travaux doivent être réalisés pour favoriser la survie et le rétablissement de la physse d'eau chaude et de son habitat. Les prochaines étapes prioritaires pourraient comprendre, sans s'y

limiter, la mise à jour des protocoles normalisés pour les relevés de la population, de l'habitat et de la répartition, la surveillance à long terme des paramètres de la population et de l'habitat, la poursuite de la mise à jour du plan directeur du PPLRHS, l'élaboration d'un plan de surveillance des menaces, la surveillance des utilisateurs récréatifs afin d'évaluer leurs incidences potentielles, et la réalisation de recherches pour combler les lacunes en ce qui touche les connaissances, notamment au sujet des attributs de l'habitat essentiel, des parasites potentiels, des paramètres du cycle biologique et de la taxonomie.

Le MPO maintient son engagement à l'égard de la survie et du rétablissement de la physe d'eau chaude. Les travaux entamés et achevés jusqu'à maintenant ont jeté des bases solides pour la poursuite des activités de recherche et de rétablissement concernant l'espèce. Les progrès accomplis jusqu'à maintenant n'auraient pas été possibles sans la contribution des partenaires du MPO. Le MPO se réjouit à la perspective de poursuivre cette collaboration et encourage d'autres partenaires à participer aux efforts.

Table des matières

Préface	i
Remerciements.....	i
Sommaire	ii
Table des matières	iv
1 Introduction	1
2 Contexte	1
2.1 Sommaire de l'évaluation par le COSEPAC et menaces pesant sur l'espèce et son habitat essentiel	1
2.2 Rétablissement.....	3
3 Progrès réalisés en matière de rétablissement	3
3.1 Activités à l'appui du rétablissement	6
3.1.1 Désignation et protection de l'habitat essentiel	16
3.1.2 Répercussions socioéconomiques.....	16
3.1.3 Faisabilité du rétablissement.....	17
4 Conclusion	17
5 Références	19

1 Introduction

Le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan d'action pour la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2018 à 2022 » (ci-après appelé « rapport sur les progrès ») souligne les progrès réalisés en vue de l'atteinte des mesures de rétablissement figurant dans le « Plan d'action pour la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada » (ci-après appelé « plan d'action ») ([Pêches et Océans Canada \[MPO\] 2018](#)) pendant la période indiquée. Le plan d'action présente le plan de rétablissement détaillé qui appuie l'orientation stratégique établie dans le « Programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada » (ci-après appelé « programme de rétablissement ») ([Heron 2007](#)). Le présent rapport sur les progrès fait partie d'une série de documents consacrés à cette espèce qui devraient être pris en considération ensemble. Par exemple, notons le rapport de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) ([COSEPAC 2008](#)), l'évaluation du potentiel de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) ([MPO 2009](#)), le programme de rétablissement (Heron 2007), le plan d'action (MPO 2018), le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2007 à 2015 » ([MPO 2016](#)), et le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2016 à 2021 » ([MPO 2022](#)).

La section 2 du rapport sur les progrès fournit des renseignements clés sur les menaces pesant sur l'espèce, ainsi que le but, les objectifs et les mesures de son rétablissement. Pour obtenir de plus amples détails, le lecteur est invité à se reporter au programme de rétablissement et au plan d'action. La section 3 fait état des progrès réalisés par rapport aux mesures de rétablissement indiquées dans le plan d'action qui favorisent l'atteinte du but et des objectifs de rétablissement énoncés dans le programme de rétablissement.

2 Contexte

2.1 Sommaire de l'évaluation par le COSEPAC et menaces pesant sur l'espèce et son habitat essentiel

L'inscription de la physse d'eau chaude sur la liste des espèces en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003 a mené à l'élaboration et à la publication du programme de rétablissement en 2007 et au plan d'action en 2018 (Heron 2007; MPO 2018). Le programme de rétablissement et le plan d'action sont conformes aux renseignements présentés dans le rapport de situation du COSEPAC (Lee et Ackerman 1998); les renseignements sommaires du COSEPAC figurent ci-dessous.

En 2008, le COSEPAC a réexaminé le statut de la physse d'eau chaude et confirmé qu'elle était « en voie de disparition » (COSEPAC 2008).

Sommaire de l'évaluation – Avril 2008**Nom commun**

Physe d'eau chaude

Nom scientifique*Physella wrighti***Statut**

En voie de disparition

Justification de la désignation

Cette petite physe est une espèce endémique qui n'est présente que dans les complexes de sources thermales situés dans le parc provincial Liard River Hotsprings, en Colombie-Britannique. La petite population compte moins de 10 000 individus et son habitat, se situant autour des bords de deux bassins et d'une décharge, est extrêmement limité. La taille de la population fluctuerait d'au moins un ordre de grandeur chez cette physe dont la vie est de courte durée (~1 an). L'espèce est associée à un habitat spécifique et a besoin d'eau géothermique et de substrats près de l'interface eau/air dans des zones où il n'y a pas de courant. Le complexe de sources thermales est utilisé par les humains depuis plus de 200 ans. L'espèce a survécu à des modifications structurelles et à l'entretien des bassins, à l'introduction de substances telles que du savon et du shampoing, ainsi qu'aux dommages attribuables au piétinement. Cependant, un seul événement, tel qu'un changement abrupt du débit d'eau, une contamination par des produits chimiques ou l'introduction d'espèces exotiques, pourrait affecter de façon significative la capacité de persistance de l'espèce.

Répartition

Colombie-Britannique

Historique du statut

Espèce désignée « en voie de disparition » en avril 1998. Réexamen et confirmation du statut en mai 2000 et en avril 2008. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour du rapport de situation.

La section 1.1 du plan d'action fournit des renseignements sur les menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'espèce. Ces menaces comprennent : le changement du régime d'écoulement dû aux activités humaines, l'introduction de substances nocives, la destruction ou l'altération de l'habitat physique, les espèces introduites et la collecte.

L'habitat essentiel de la physe d'eau chaude est désigné, dans la mesure du possible, à la section 2 du plan d'action (MPO 2018). Ce dernier donne aussi des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel (c'est-à-dire les menaces pesant sur l'habitat essentiel). La liste des activités décrites dans le tableau 4 du plan d'action n'est ni exhaustive ni exclusive, et son inclusion a été guidée en fonction des menaces générales pertinentes pesant sur l'habitat décrites dans le programme de rétablissement et le plan d'action. Consultez le plan d'action pour en savoir plus sur les activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel.

2.2 Rétablissement

Cette section résume l'information contenue dans le programme de rétablissement (Heron 2007) et le plan d'action (MPO 2018) sur le but et les objectifs du rétablissement. Comme indiqué dans la section 4 du plan d'action, les rapports sur la mise en œuvre s'appuieront sur l'évaluation des progrès réalisés à l'égard de la mise en œuvre des stratégies générales déterminées dans le programme de rétablissement (MPO 2018).

La section 1 du plan d'action reprend le but et les objectifs suivants nécessaires au rétablissement de l'espèce qui ont été déterminés dans le programme de rétablissement :

But du rétablissement

Maintenir et protéger la ou les populations de la physse d'eau chaude dans son aire de répartition géographique naturelle, tout en respectant la variation actuelle de son abondance dans le complexe des sources thermales de la rivière Liard.

Objectifs du rétablissement¹

1. observer si la répartition actuelle² de l'espèce dans les bassins Alpha et Bêta et dans les cours d'eau se maintient, et raffiner notre compréhension de la répartition actuelle pour mieux quantifier cet objectif d'ici 2011; et,
2. observer si l'abondance relative actuelle de l'espèce se maintient et mettre au point une méthodologie pour accroître la précision des relevés d'ici 2011.

3 Progrès réalisés en matière de rétablissement

Le programme de rétablissement (Heron 2007) de la physse d'eau chaude divise l'effort de rétablissement en 5 stratégies générales, et le plan d'action présente 12 mesures de rétablissement connexes (voir les tableaux 1 et 2 du plan d'action; MPO 2018).

Stratégie générale 1 : surveillance

- Mesure de rétablissement 1 : établir, mettre au point et mettre en œuvre des protocoles normalisés pour la physse d'eau chaude :
 - surveillance de la population dans les sites repères
 - relevés concernant la répartition et l'occupation de l'habitat (y compris les zones dans lesquelles l'espèce n'est pas connue pour être présente)

Stratégie générale 2 : protection

- Mesure de rétablissement 6 : évaluer la nécessité de réglementer les activités récréatives dans le parc provincial Liard River Hot Springs et mettre en œuvre les règlements, le cas échéant

¹ Les objectifs du rétablissement sont limités dans le temps dans le programme de rétablissement, mais s'appliquent au-delà de 2011.

² Le plan d'action tient compte de l'expansion de l'aire de répartition de la physse d'eau chaude dans d'autres sites du parc provincial Liard River Hot Springs conséquemment à la publication de Heron (2007); toutefois, ces sites ne sont pas indiqués dans le présent document pour protéger la physse d'eau chaude.

- Mesure de rétablissement 7 : surveiller les dimensions du haut et du bas du bassin Alpha afin de s'assurer que l'érosion des berges est minime et que les courbes, les grandeurs, la forme et les dimensions des bassins sont maintenues
- Mesure de rétablissement 8 : envisager l'intégration des dispositions relatives à la gestion et à la protection de la physe d'eau chaude décrites dans le plan d'action :
 - le plan directeur pour le parc provincial Liard River Hot Springs lorsqu'il sera mis à jour
 - tous les documents de politique relative au parc ou de gestion du parc qui seront élaborés à l'avenir (y compris les pratiques d'entretien des installations, la conformité et les mesures d'application)
 - les documents de planification de l'utilisation des terres qui auraient une incidence sur la zone du parc
- Mesure de rétablissement 9 : examiner, et appliquer au besoin, les mécanismes de protection de la zone d'alimentation des sources thermales et des éventuelles voies d'eau souterraine entre la zone d'alimentation et les sources thermales (à l'extérieur du parc provincial Liard River Hot Springs)
- Mesure de rétablissement 10 : élaborer et appliquer les normes et les lignes directrices appropriées pour atténuer les éventuels impacts des activités d'exploitation et d'extraction pétrolière et gazière, minière et géothermique sur la source géothermique des sources thermales

Stratégie générale 3 : surveillance des menaces

- Mesure de rétablissement 2 : élaborer et mettre en œuvre un plan de surveillance des menaces de manière à fournir une indication claire des progrès réalisés à l'égard du maintien et de la protection de la ou des populations de la physe d'eau chaude dans son aire de répartition géographique naturelle et dans les limites de ses variations actuelles d'abondance dans le complexe des sources thermales de la rivière Liard. Les efforts de surveillance pourraient comprendre ce qui suit :
 - les paramètres de la qualité de l'eau (par exemple, l'oxygène, la température et le potentiel d'hydrogène [pH])
 - les tendances des populations et la répartition des communautés aquatiques du complexe des sources thermales (dynamiques écologiques)
 - l'introduction d'espèces envahissantes ou exotiques
 - les modifications physiques à l'habitat essentiel
- Mesure de rétablissement 5 : surveiller le comportement des utilisateurs du parc pour cerner les activités qui nuisent à la physe d'eau chaude ou à son habitat essentiel. Consigner tous les incidents et les signaler au MPO

Stratégie générale 4 : lacunes dans les connaissances

- Mesure de rétablissement 3 : déterminer les lacunes au niveau des connaissances sur la physe d'eau chaude, en établir l'ordre de priorité et les combler. Il peut, entre autres, s'agir d'activités découlant de rapports techniques (par exemple, Salter 2001), de documents examinés par des pairs ou de documents opérationnels, notamment :
 - les paramètres précis des attributs de l'habitat essentiel existant; les parasites (par exemple, sangsues) et les prédateurs potentiels (par exemple, canards, oies et crapauds) de la physe d'eau chaude
 - l'efficacité des substrats artificiels en tant qu'habitat
 - l'histoire naturelle de la physe d'eau chaude (par exemple, reproduction, taux de croissance, cycles des populations, préférences alimentaires et comportement)

- la systématique et la taxonomie de la physe d'eau chaude et des espèces apparentées
- Mesure de rétablissement 4 : réaliser une étude hydrogéologique et géomorphologique détaillée afin de parfaire les connaissances au sujet de la source géothermique de la rivière Liard et de ses voies d'accès, plus particulièrement :
 - caractériser les régimes des eaux souterraines peu profondes et profondes
 - évaluer les risques à court et à long terme de toute modification de ces régimes d'eaux souterraines et de ces structures géologiques, ainsi que leur incidence ultérieure sur la zone d'alimentation

Stratégie générale 5 : sensibilisation des utilisateurs du parc

- Mesure de rétablissement 11 : mieux faire connaître les règlements et les pratiques exemplaires du parc provincial Liard River Hot Springs parmi les utilisateurs du parc et les encourager à éviter ce qui suit :
 - les comportements qui pourraient entraîner l'introduction d'éléments susceptibles de nuire à des individus ou à leur habitat, notamment :
 - l'utilisation de produits de soins personnels (par exemple, crème solaire ou insectifuge, parfum, shampoing, savon, etc.);
 - le renversement de boissons ou d'autres substances;
 - l'introduction de cuivre (par exemple, en lançant des pièces de monnaie);
 - l'introduction d'espèces exotiques non indigènes telles que la carpe, les anostracés, les tortues ou d'autres espèces d'aquarium commercialisées;
 - les comportements susceptibles d'entraîner des modifications de la qualité, des niveaux ou des débits de l'eau;
 - les dommages à la physe d'eau chaude
- Mesure de rétablissement 12 : s'assurer que le personnel du parc et tous les autres employés concernés des ministères provinciaux sont au courant de la présence de la physe d'eau chaude dans le parc, de son statut en vertu de la LEP ainsi que de l'ensemble des dispositions applicables du programme de rétablissement de la physe d'eau chaude et du présent plan d'action visant à protéger l'espèce et son habitat

La section 3.1 fait état des progrès accomplis à l'égard de ces stratégies générales et mesures de rétablissement.

3.1 Activités à l'appui du rétablissement

Le tableau 1 fournit des renseignements à propos de l'exécution des activités entreprises pour mettre en œuvre les stratégies générales et les mesures de rétablissement indiquées dans le programme de rétablissement et le plan d'action, respectivement (MPO 2018; Heron 2007). Un certain nombre d'activités de rétablissement ont été mises en œuvre avant 2018, et les progrès connexes ont été documentés dans le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2007-2015 » (MPO 2016) et le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2016 à 2021 » (MPO, 2022).

Tableau 1. Détails sur les activités menées à l'appui du rétablissement de la physse d'eau chaude de 2018 à 2022.

N ^o	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
1	1 : Surveillance	1 : Établir, peaufiner et mettre en œuvre des protocoles normalisés pour la physse d'eau chaude : - la surveillance de la population dans les sites repères; - les relevés sur l'occupation de l'habitat et la répartition (y compris les zones dans lesquelles l'espèce n'est pas connue pour être présente)	Aucun protocole de surveillance normalisé n'a été établi au cours de la période visée. Toutefois, les protocoles de surveillance de 2011 (Lauzier et al. 2011) ont été modifiés de façon informelle afin de réduire les répercussions sur l'habitat de la physse d'eau chaude (Heron, comm. pers. 2023). Par exemple, les modifications comprennent l'installation d'un aquarium dans l'eau pour la visualisation, l'échantillonnage des escargots et l'accès aux sites de relevés par les berges plutôt que de passer par les cours d'eau (Heron, comm. pers. 2023). La physse d'eau chaude est comptée et déplacée pendant le nettoyage et l'entretien de routine des bassins Alpha supérieurs et inférieurs du parc provincial Liard River Hot Springs (PPLRHS) tout au long de l'année; les dénombrements et les observations indiquent	Ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur le changement climatique de la Colombie-Britannique, qui comprend BC Parks (BC ENV), BC WLRS

³ Lorsque plusieurs participants sont associés à la mise en œuvre d'une mesure de rétablissement, ils sont classés par ordre alphabétique et le responsable est mis en gras.

N°	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
			que la population et l'état de l'habitat sont demeurés stables au cours de la période visée (Batho, comm. pers. 2024). Des études annuelles sur le terrain, menées entre 2014 et 2021 par le ministère de la Gestion de l'eau, des Terres et des Ressources de la Colombie-Britannique (BC WLRS), ont permis de recueillir des données sur la population et l'habitat susceptibles de guider l'élaboration de protocoles normalisés (Heron et Wilson, comm. pers. 2023). Les résultats et les conclusions des études de terrain incluent : • une précision accrue pour les relevés sur la répartition et la caractérisation des habitats, ce qui a contribué à une meilleure collecte de données sur le terrain pour la physe d'eau chaude; • une collecte de renseignements sur la répartition et la population de la physe d'eau chaude dans le PPLRHS et des sources voisines⁴; • une imagerie et une cartographie aériennes de l'empreinte aquatique du PPLRHS pour fournir des données plus détaillées sur le complexe des sources thermales; • une caractérisation de l'habitat de la physe d'eau chaude du PPLRHS par la qualité de l'eau et la collecte de données sur l'habitat physique; • les données initiales indiquent qu'il y a probablement d'autres habitats	

⁴ Les sources thermales de Toad River et les sources thermales de Deer River. Des données ont également été recueillies à partir des bassins Beta, Gamma, Delta, Epsilon et des cours d'eau reliés au sein des sources thermales Liard.

N°	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
			propices pour la physse d'eau chaude dans l'ensemble du PPLRHS.	
2	2 : Protection	6 : Évaluer la nécessité de réglementer les activités récréatives dans le parc provincial Liard River Hot Springs et mettre en œuvre les règlements, le cas échéant	Les études sur le terrain menées par BC WLRS fournissent des renseignements de base qui permettent d'évaluer les répercussions potentielles des utilisateurs récréatifs sur la physse d'eau chaude et son habitat (voir la ligne 1). L'accès à l'habitat de la physse d'eau chaude est restreint par règlements pris en vertu de la <i>Loi sur les parcs</i>. L'accès public au parc, l'entretien annuel et la gestion sont réglementés par BC ENV. L'utilisation récréative est limitée au haut et au bas du bassin Alpha, qui constitue une petite partie de l'habitat essentiel. Il n'y a pas d'accès public au reste des sources d'eau chaude, des terres humides et des bassins du PPLRHS. L'habitat essentiel de la physse d'eau chaude a été identifié dans le plan d'action (MPO 2018). La protection juridique a été établie par un arrêté sur l'habitat essentiel pris en vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP) en 2019, qui interdit sa destruction. Parmi les activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel, mentionnons les menaces liées à l'utilisation récréative, telles que l'introduction de substances nocives, les dommages à l'intégrité des bassins, l'avitaillement en cours d'eau et l'introduction délibérée ou involontaire d'espèces aquatiques non indigènes. Tout ouvrage d'entretien qui pourrait avoir une	BC ENV, BC WLRS, MPO

Nº	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
			incidence sur l'habitat essentiel de la physse d'eau chaude doit être autorisé par Pêches et Océans Canada (MPO) en vertu de la LEP. L'entretien se limite généralement aux zones d'utilisation récréative (par exemple, le bassin Alpha).	
3	2 : Protection	7 : Surveiller les dimensions du haut et du bas du bassin Alpha afin de s'assurer que l'érosion des berges est minimale et que les courbes, les grandeurs, la forme et les dimensions des bassins sont maintenues	Il n'y a pas eu de surveillance quantitative des dimensions du haut et du bas du bassin Alpha. Cependant, des observations anecdotiques suggèrent que le haut et le bas du bassin Alpha pourraient avoir élargis. Cela pourrait être dû au fait que les vagues causées, intentionnellement ou non, par les utilisateurs récréatifs enlèvent les substrats des parois et érodent les berges dans le bas du bassin Alpha (Heron, comm. pers. 2023). Aucun allongement du bassin n'a été observé (Heron, comm. pers. 2023).	BC WLRS
4	2 : Protection	8 : Envisager l'intégration des dispositions relatives à la gestion et à la protection de la physse d'eau chaude décrites dans le présent plan d'action : - le plan directeur pour le parc provincial Liard River Hot Springs lorsqu'il est mis à jour - tous les documents de politique relative au parc ou de gestion du parc qui seront élaborés à l'avenir (y compris les pratiques d'entretien des installations, la conformité et les mesures d'application) - les documents de planification de l'utilisation des terres qui auraient une incidence sur la	Le ministère des Parcs de la C.-B. a mis à jour le plan de gestion du parc pour remplacer le plan directeur de 1990 qui est maintenant périmé (BC Parks 2020; Batho et Somerville comm. pers., 2023). L'ébauche du plan porte sur les priorités de gestion à long terme pour le PPLRHS, y compris la gestion efficace de la physse d'eau chaude dans le parc (Somerville comm. pers., 2023). Une période de consultation publique en ligne sur le plan mis à jour a eu lieu de mai à septembre 2020 (BC Parks 2020). Un protocole d'entretien des déversoirs est en place dans le PPLRHS; les entrepreneurs du parc surveillent les déversoirs et prennent les mesures appropriées pour maintenir leur intégrité, comme le recommandent les	BC ENV

N°	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
		zone du parc	ingénieurs des déversoirs (Batho comm. pers., 2024).	
5	2 : Protection	9 : Examiner, et appliquer au besoin, les mécanismes de protection de la zone d'alimentation des sources thermales et des éventuelles voies d'eau souterraine entre la zone d'alimentation et les sources thermales (à l'extérieur du parc provincial Liard River Hot Springs)	Les mécanismes de protection de la zone d'alimentation des sources thermales et des éventuelles voies d'eau souterraine entre la zone d'alimentation et les sources thermales n'ont pas été examinés au cours de la période visée.	S.O.
6	2 : Protection	10 : Élaborer et appliquer les normes et les lignes directrices appropriées pour atténuer les éventuels impacts des activités d'exploitation et d'extraction pétrolière et gazière, minière et géothermique sur la source géothermique des sources thermales	Aucune ligne directrice n'a été élaborée au cours de la période visée pour atténuer les éventuels impacts sur les sources géothermiques. Une zone d'examen des ressources a été établie pour la protection de la physe d'eau chaude autour du PPLRHS, qui restreint la vente de nouveaux droits fonciers pour le pétrole sous-marin et le gaz naturel (Connolly, comm. pers. 2024).	BC ENV , ministère de l'Énergie, des Mines et de l'Innovation à faibles émissions de carbone de la Colombie-Britannique
7	3 : Surveillance des menaces	2 : Élaborer et mettre en œuvre un plan de surveillance des menaces en vue de fournir une indication claire des progrès réalisés pour assurer le maintien et la protection de la ou des populations de la physe d'eau chaude dans son aire de répartition géographique naturelle et dans les limites de ses variations actuelles d'abondance dans le complexe des sources thermales de la rivière Liard. Les efforts de surveillance concernent	Aucun plan de surveillance des menaces n'a été élaboré au cours de la période visée. Toutefois, un certain nombre d'activités ont été menées. Elles ont fourni de l'information sur les menaces et une base pour la surveillance des impacts des menaces. Les études menées sur le terrain depuis 2014 fournissent des renseignements de base sur la physe d'eau chaude et son habitat pour évaluer les éventuels impacts des menaces sur l'habitat physique (Heron, comm. pers. 2023; voir la	BC ENV, BC WLRS , Royal Saskatchewan Museum, Université de Regina

N°	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
		notamment : • les paramètres de qualité de l'eau (p. ex., oxygène, température et pH) • les tendances de la population et la répartition des communautés aquatiques dans le complexe des sources thermales (dynamique écologique) • l'introduction d'espèces envahissantes ou exotiques • les changements physiques de l'habitat essentiel	ligne 1). Les échantillons d'eau prélevés périodiquement par BC WLRS ont eu des concentrations minimales de substances nocives, ce qui indique un impact négligeable sur la physe d'eau chaude (Finlay comm. pers., 2020; Heron et Wilson, comm. pers., 2023). Les études d'élevage en captivité au Royal Saskatchewan Museum ont permis de mieux comprendre comment les fluctuations de température de l'eau influent sur les paramètres du cycle vital, y compris le mouvement et la quantité d'œufs pondus (Helmond et al. 2023). Ces techniques de reproduction en captivité pourraient être efficaces pour appuyer un programme de reproduction externe afin d'aider à élaborer un plan d'intervention rapide pour la physe d'eau chaude en cas d'événement catastrophique (Helmond et al. 2023). Les entrepreneurs du parc et les gardes du parc patrouillent régulièrement dans la zone d'utilisation diurne du PPLRHS (bassin Alpha), et patrouillent périodiquement dans les zones fermées au public, afin de se protéger contre l'introduction de substances nocives et d'éliminer les matériaux introduits (Batho, comm. pers. 2024). Le défrichage de la végétation adjacente aux trottoirs de bois (afin de prévenir les conflits entre les humains et la faune) est documenté, et la profondeur de l'érosion des berges est mesurée afin d'aider à informer et à surveiller les répercussions liées aux changements de la structure riveraine (Heron, comm. pers. 2023).	

N°	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
			Il y a eu des documents informels sur les plantes envahissantes terrestres au PPLRHS (Batho comm. pers. 2020). Les objectifs de gestion des espèces envahissantes seront probablement intégrés au nouveau plan de gestion du PPLRHS (Somerville comm. pers. 2020). La Colombie-Britannique dispose de deux documents réglementaires qui fournissent le cadre provincial pour la gestion des espèces envahissantes : la Stratégie sur les espèces envahissantes (de 2018 à 2022; Stratégie sur les espèces envahissantes pour la Colombie-Britannique 2017) et le Plan stratégique sur les espèces envahissantes (Plan stratégique sur les espèces envahissantes 2014). Ces documents fournissent des conseils pour prévenir et gérer la menace des espèces introduites pour la physe d'eau chaude.	
8	3 : Surveillance des menaces	5 : Surveiller le comportement des usagers du parc pour détecter les activités qui pourraient nuire à la physe d'eau chaude ou à son habitat essentiel. Consigner et signaler tout incident au MPO.	Les entrepreneurs du parc et les gardes du parc patrouillent régulièrement à l'intérieur du parc, tant dans les aires d'utilisation diurne (bassin Alpha) que dans celles fermées au public (Batho comm. pers. 2024; voir la ligne 7). Les études menées sur le terrain depuis 2014 ont permis de caractériser les besoins en habitat de la physe d'eau chaude et de fournir des renseignements de base pour évaluer les éventuelles répercussions des changements de l'habitat physique par les humains (voir les lignes 1 et 7).	BC ENV, BC WLRS , Royal Saskatchewan Museum, Université de Regina
9	4 : Lacunes	3 : Déterminer, hiérarchiser et dresser	Les données initiales du code à barres de	BC ENV, BC WLRS , Royal

N°	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
	dans les connaissances	une liste des lacunes dans les connaissances sur la physse d'eau chaude. Il peut s'agir, entre autres, d'activités tirées de rapports techniques (par exemple, Salter 2001), de documents examinés par des pairs ou de documents opérationnels, par exemple : • les paramètres précis des attributs de l'habitat essentiel existant • les éventuels parasites (p. ex., les sangsues) et les prédateurs (p. ex., le canard, l'oie, le crapaud) de la physse d'eau chaude • l'efficacité des substrats artificiels en tant qu'habitat; • l'histoire naturelle de la physse d'eau chaude (p. ex., les cycles de reproduction, les taux de croissance, le cycle de population, les préférences alimentaires et le comportement) • la systématique et la taxonomie de la physse d'eau chaude et des espèces apparentées	l'ADN suggèrent que la physse d'eau chaude dans le PPLRHS est génétiquement similaire aux physidés trouvés dans les sources thermales de Deer River (Heron et Wilson comm. pers. 2021). Un arbre phylogénétique des physidés est en cours d'élaboration (Heron comm. pers. 2023). BC ENV et le Royal Saskatchewan Museum, en collaboration, utilisent la cartographie haplotype et le codage à barres génétique pour étudier la génétique des escargots de source thermique dans plusieurs populations aux États-Unis et au Canada afin de déterminer si la physse d'eau chaude devrait être considérée comme une espèce distincte ou une espèce désignable de physse commune (<i>Physella gyrina</i>; Sheffield comm. pers. 2020; Heron comm. pers. 2023).	Saskatchewan Museum, Université de Regina
10	4 : Lacunes dans les connaissances	4 : Effectuer une étude géomorphologique et hydrogéologique détaillée afin d'améliorer les connaissances sur la source géothermique de la rivière Liard et de ses voies d'accès, qui :	Aucune étude géomorphologique et hydrogéologique n'a été effectuée au cours de la période visée.	S.O.

N°	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
		- caractérisent les régimes des eaux souterraines profondes et peu profondes - évaluent les risques à court et à long terme de toute modification à ces régimes et aux structures géologiques, et leur influence possible sur la zone d'alimentation		
11	5 : Éducation des visiteurs	11 : Promouvoir les règlements et les pratiques exemplaires concernant le parc provincial Liard River Hot Springs auprès des usagers du parc, et les encourager à éviter : - les actions qui pourraient entraîner l'introduction de substances ou d'espèces susceptibles de causer des dommages aux individus ou à leur habitat, par exemple : - l'utilisation de produits de soins personnels (p. ex., crème solaire ou insectifuge, parfums, shampooing, savon, etc.) - le déversement de boissons ou d'autres substances - l'introduction de cuivre (p. ex., jeter des pièces de monnaie) - l'introduction	Des panneaux d'information sur la physe d'eau chaude ont été conçus et installés au PPLRHS (Tattam, comm. pers. 2020). Le MPO et BC ENV ont collaboré à la conception de panneaux d'information sur la physe d'eau chaude pour remplacer les panneaux désuets (Tattam, comm. pers. 2020). Un panneau a été installé aux bassins et l'installation de deux autres est prévue dans le PPLRHS (Bettger comm. pers. 2024). Des panneaux d'information sont présents dans le parc, incitant les usagers à se doucher avant d'entrer dans les bassins d'eau thermale. Toutefois, il n'y a pas de douches publiques au PPLRHS (Tattam comm. pers. 2020). Un « mini-musée » portatif pour la physe d'eau chaude a été conçu et présenté en 2017 au PPLRHS et peut être prêté pour aider à sensibiliser les gens au rétablissement de la physe d'eau chaude (Gough comm. pers. 2020). Une présentation communautaire sur la biologie	BC ENV, MPO, Royal BC Museum

N°	Stratégie générale	Mesure de rétablissement	Descriptions et résultats	Participants ³
		d'espèces exotiques non indigènes, comme la carpe, les anostracés, les tortues ou d'autres espèces commerciales destinées aux aquariums • les mesures qui pourraient entraîner un changement du niveau, de la qualité ou du débit de l'eau • les dommages causés aux individus de physe d'eau chaude	et la conservation de la physe d'eau chaude a été présentée en 2019, à Prince George (C.-B.) par le Royal BC Museum (Choong comm. pers. 2020).	
12	5 : Éducation des visiteurs	12 : Veiller à ce que les membres du personnel du parc et les autres membres du personnel pertinents des ministères provinciaux aient connaissance de la présence de la physe d'eau chaude dans le parc, de son statut en vertu de la LEP et de toutes les dispositions pertinentes découlant du programme de rétablissement de la physe d'eau chaude et du présent plan d'action visant à protéger l'espèce et son habitat	Les membres du personnel du PPLRHS reçoivent une formation informelle au moyen de présentations virtuelles dans le cadre du processus d'intégration afin de les informer au sujet de la physe de l'eau chaude et de la zone d'habitat essentiel qui se trouve dans le PPLRHS (Heron comm. pers. 2023.) Les membres du personnel du PPLRHS reçoivent une formation sur la façon de capturer et de déplacer efficacement et en toute sécurité la physe d'eau chaude des zones de nettoyage avant de procéder à l'entretien périodique de l'élimination des algues dans le bassin Alpha (Batho comm. pers. 2024).	BC ENV, BC WLRS

3.1.1 Désignation et protection de l'habitat essentiel

L'habitat essentiel de la physse d'eau chaude est désigné, dans la mesure du possible et à l'aide des meilleurs renseignements scientifiques disponibles, à la section 2 du plan d'action (MPO 2018). Le calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel, qui est inclus dans le programme de rétablissement, a été mis au point et présenté dans le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2007 à 2015 » (MPO 2016). La protection de l'habitat essentiel de la physse d'eau chaude contre la destruction a été assurée en 2019 au moyen d'un arrêté visant la protection de l'habitat essentiel pris en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP et invoquant l'interdiction, prévue au paragraphe 58(1), de la destruction de l'habitat essentiel désigné ([DORS/2019-21](#)).

3.1.2 Répercussions socioéconomiques

En vertu de l'article 55 de la LEP, le ministre fédéral compétent est tenu d'entreprendre une évaluation des coûts socioéconomiques du plan d'action et des avantages qui découlent de sa mise en œuvre. La présente section résume les coûts et les avantages socioéconomiques associés à la mise en œuvre des mesures de rétablissement prévues dans le plan d'action entre 2018 et 2022.

Conformément à l'alinéa 49(1)(e) de la LEP, le plan d'action comprenait une évaluation des coûts socioéconomiques de sa mise en œuvre et des avantages en découlant (section 3 du plan d'action). Bon nombre des coûts économiques associés à la mise en œuvre des mesures de rétablissement ont été et continueront d'être assumés par des organismes gouvernementaux (par exemple, MPO, BC Parks, le ministère de la Gestion de l'eau, des Terres et des Ressources de la Colombie-Britannique (BC WLRS)). Les coûts globaux (financiers et en nature) pour le MPO et ses collaborateurs, qui sont mentionnés dans le plan d'action, devraient être faibles. Les coûts et la répartition des coûts liés à la mise en œuvre des lignes directrices, des protocoles et des mesures de protection pour les activités industrielles futures potentielles seront probablement faibles (MPO 2018).

La mise en œuvre du plan d'action a eu des retombées socioéconomiques, notamment en contribuant à l'atteinte des objectifs fixés en ce qui concerne la population et la répartition de la physse d'eau chaude, et a entraîné des répercussions positives sur la biodiversité et sur la valeur que le public accorde à la préservation de la biodiversité (gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada 2014). La mise en œuvre du plan d'action procure également des avantages écosystémiques plus larges, car elle permet de maintenir la qualité de l'eau et de prévenir l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes.

Une grande partie des coûts économiques assumés par le gouvernement fédéral pour le rétablissement de la physse d'eau chaude sont engagés dans le cadre d'accords de collaboration conclus entre le MPO et la Colombie-Britannique. Les mesures visant à rétablir la physse d'eau chaude (maintien de la qualité de l'eau) et les initiatives de sensibilisation du public (installation de panneaux de signalisation) devraient également contribuer au rétablissement de l'espèce.

3.1.3 Faisabilité du rétablissement

Le rétablissement de la physse d'eau chaude a été jugé possible dans le cadre du programme de rétablissement (Heron 2007). On n'a recueilli aucune nouvelle information suggérant que la physse d'eau chaude ne répond plus aux critères de faisabilité énoncés dans le programme de rétablissement.

4 Conclusion

Au cours de la période visée par le rapport (2018 à 2022), grâce à la mise en œuvre d'activités appuyant les stratégies générales définies dans le programme de rétablissement et les mesures de rétablissement connexes définies dans le plan d'action, des progrès ont été réalisés quant à la mise en œuvre du plan d'action et à la réalisation des objectifs fixés pour la physse d'eau chaude, notamment :

- les relevés effectués au parc provincial Liard River Hot Springs Provincial Park (PPLRHS) afin d'évaluer l'état de la population et de l'habitat et de recueillir des données de référence qui serviront à la surveillance future des répercussions des menaces
- l'imagerie et la cartographie aériennes du PPLRHS pour approfondir les connaissances sur le complexe des sources thermales
- les études génétiques visant à étudier la taxonomie de la physse d'eau chaude
- la recherche sur l'élevage en captivité visant à étudier les paramètres du cycle biologique et à combler les lacunes dans les connaissances sur la physse d'eau chaude
- la surveillance des menaces, et notamment la collecte de données pour évaluer l'incidence des utilisateurs récréatifs du PPLRHS
- la sensibilisation des utilisateurs du parc à la physse d'eau chaude et aux menaces qui pèsent sur l'espèce par le biais de la conception et de l'installation de panneaux dans l'ensemble du PPLRHS

Le statut de l'espèce est jugé stable selon les activités de détection continues menées dans le cadre de la surveillance périodique, mais aucune donnée sur l'abondance de la population et les tendances de la répartition ne sont disponibles. D'autres travaux doivent être réalisés pour appuyer la survie et le rétablissement de la physse d'eau chaude et de son habitat. Les prochaines étapes prioritaires pourraient comprendre ce qui suit :

- peaufiner et établir des protocoles normalisés pour les relevés sur la population, l'habitat et la répartition de la physse d'eau chaude
- assurer la surveillance à long terme des paramètres de la population et de l'habitat
- poursuivre le développement du plan de gestion du parc mis à jour pour le PPLRHS
- établir un plan de surveillance des menaces
- assurer le suivi de l'incidence des activités de loisirs sur la physse d'eau chaude et son habitat
- mener des recherches pour combler les lacunes relatives aux connaissances sur la physse d'eau chaude, notamment en ce qui concerne les caractéristiques essentielles de l'habitat, les parasites potentiels, le cycle biologique et la taxonomie

Le MPO demeure déterminé à prendre les mesures nécessaires pour assurer le rétablissement de la physse d'eau chaude. Les travaux entamés et achevés jusqu'à maintenant ont jeté des bases solides pour la poursuite des activités de recherche et de rétablissement de cette espèce. Les progrès réalisés jusqu'ici n'auraient pas été possibles sans la contribution de nos partenaires, à savoir le BC WLRS, le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les

changements climatiques de la Colombie-Britannique, et sans les contributions importantes de BC Parks, de l'Université de Regina, du Royal BC Museum et du Royal Saskatchewan Museum. Le MPO se réjouit à l'idée de poursuivre cette collaboration fructueuse et encourage la participation de nouveaux partenaires au rétablissement de l'espèce.

5 Références

- Batho, A., comm. pers. 2020. Correspondance avec M. McCabe. Décembre 2020. Spécialiste de la conservation – région d'Omineca Peace. BC Parks and Conservation Officer Service Division, Prince George (Colombie-Britannique). Cité dans MPO, 2022.
- Batho, A. et A. Somerville., comm. pers. 2023. Correspondance avec E. Branquinho et M. Boothroyd. Novembre 2023. Spécialiste de la conservation et agent de planification. BC Parks and Conservation Officer Service Division, Prince George (Colombie-Britannique).
- Batho, A., comm. pers. 2024. Correspondance avec E. Branquinho et M. Boothroyd. Mai 2024. Spécialiste de la conservation – région d'Omineca Peace. BC Parks and Conservation Officer Service Division, Prince George (Colombie-Britannique).
- BC (British Columbia) Parks. 2020. Liard River Hot Springs Management Plan. Consulté en octobre 2020.
- Bettger, H., comm. pers. 2024. Correspondance avec E. Branquinho et M. Boothroyd. Mars 2024. Agent principal de la conformité, MPO. Tofino (Colombie-Britannique).
- Choong, H., comm. pers. 2020. Correspondance avec M. McCabe. Octobre 2020. Conservateur de la section des invertébrés. Royal BC Museum. Victoria (Colombie-Britannique). Cité dans MPO, 2022.
- Connolly, A., comm. pers. 2024. Correspondance avec M. Boothroyd. Août 2024. Conseiller principal. BC Ministry of Energy, Mines and Low Carbon Innovation. Resource Access and Stewardship Section, Victoria (Colombie-Britannique).
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario). vii + 38 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2010. Évaluation du potentiel de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*). Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO. Avis scientifique 2009/072.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2016. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour la période 2007-2015. Série de rapports sur les programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iii + 16 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2018. Plan d'action pour la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada. Série de Plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. v + 25 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2022. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada pour

la période 2016 à 2021. Série de rapports sur les programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iii + 21 p.

Gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada. 2014. Enquête canadienne sur la nature 2012 : connaissances, participation et dépenses liées aux activités récréatives, de conservation et de subsistance axées sur la nature. Ottawa (Ontario) : Conseils canadiens des ministres des ressources. 199 p.

Finlay, K., comm. pers. 2020. Correspondance avec M. McCabe. Novembre 2020. Professeur agrégé. Université de Regina, Regina (Saskatchewan). Cité dans MPO, 2022.

Gough, K., comm. pers. 2020. Correspondance avec M. McCabe. Octobre 2020. Responsable, programme d'apprentissage. Royal BC Museum. Victoria (Colombie-Britannique).

Helmond, E., K. Finlay, C. Sheffield, M. Hart, et J. Heron. 2023. Ascertaining the life history and thermal preferences and tolerances of the hot spring snail *Physella wrighti* Te and Clarke (Gastropoda: Physidae). *Revue canadienne de zoologie*, 101 : 672-685.

Heron, J. 2007. Programme de rétablissement de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*) au Canada. Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Vancouver, vii + 31 p.

Heron, J. et Wilson, G., comm. pers. 2021. Correspondance avec M. McCabe. Mai 2021. Spécialiste de la conservation des invertébrés et spécialiste des espèces aquatiques en péril, Colombie-Britannique. Série du ministère de l'Environnement et de la Stratégie de lutte contre les changements climatiques. Vancouver (Colombie-Britannique). Cité dans MPO, 2022.

Heron, J. and G. Wilson., comm. pers. 2023. Correspondance avec E. Branquinho et M. Boothroyd. Octobre 2023. Spécialiste de la conservation des invertébrés et spécialiste des espèces aquatiques en péril, Colombie-Britannique. Ministère de l'Intendance des terres, de l'eau et des ressources. Vancouver (Colombie-Britannique).

Heron, J., comm. pers. 2023. Correspondance avec E. Branquinho et M. Boothroyd. Octobre 2023. Spécialiste de la conservation des invertébrés, C.-B. Ministère de l'Intendance des terres, de l'eau et des ressources. Vancouver (Colombie-Britannique).

Invasive Species Strategic Plan. 2014. The BC Government Invasive Species Strategic Plan (BC Inter-Ministry Invasive Species Working Group). Consulté le 28 mai 2021 à l'adresse suivante : https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/plants-animals-and-ecosystems/invasive-species/imiswg/provis_strategy.pdf?v=1622150089677 (en anglais seulement)

Invasive Species Strategy for British Columbia. 2017. Invasive Species Strategy for British Columbia 2018 – 2022. Consulté le 28 mai 2021 à l'adresse suivante : https://bcinvasives.ca/wp-content/uploads/2021/01/Invasive_Species_Strategy_for_BC-2018-180117-WEB.pdf (en anglais seulement)

Lauzier, R., S.C. Davis, et J. Heron. 2011. Recovery potential assessment for Hotwater Physa (*Physella wrighti*). Secr. can. de consult. sci. du MPO – Document de recherche 2011/027. vi + 28 p.

- Lee, J.S. et J.D. Ackerman. 1998. Status of the Hotwater Physa, *Physella wrighti* (Te et Clarke, 1985). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. iii + 22 pp.
- Salter, S.P. 2001. Management of hot water physa (*Physella wrighti*) in Liard River Hot Springs with observations on the Deer River and Grayling River Hotsprings. Rapport préparé pour British Columbia Parks, Peace-Liard District, (Colombie-Britannique). 38 p.
- DORS/2019-21. *Loi sur les espèces en péril* : Arrêté visant l'habitat essentiel de la physse d'eau chaude (*Physella wrighti*). *Gazette du Canada*, Partie II, 153(3). Consulté le 13 octobre 2021 sur le site Web de la Gazette du Canada : <https://gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2019/2019-02-06/html/sor-dors21-fra.html>
- Sheffield, C., comm. pers. 2020. Correspondance avec M. McCabe. Novembre 2020. Conservateur en zoologie des invertébrés, Royal Saskatchewan Museum, Regina (Saskatchewan). Cité dans MPO, 2022.
- Somerville, A., comm. pers. 2020. Correspondance avec M. McCabe. Novembre 2020. Agent de planification, BC Parks and Conservation Officer Service Division, ministère de l'Environnement et de la Stratégie de lutte contre les changements climatiques, Prince George (Colombie-Britannique). Cité dans MPO, 2022.
- Somerville, A., comm. pers. 2023. Correspondance avec E. Branquinho et M. Boothroyd. Novembre 2023. Agent de planification, BC Parks and Conservation Officer Service Division, ministère de l'Environnement et de la Stratégie de lutte contre les changements climatiques, Prince George (Colombie-Britannique).
- Tattam, N., comm. pers. 2020. Correspondance avec M. McCabe. Novembre 2020. Agent de services de loisirs, BC Parks and Conservation Officer Service Division, ministère de l'Environnement et de la Stratégie de lutte contre les changements climatiques de la Colombie-Britannique, Fort St. John (Colombie-Britannique). Cité dans MPO, 2022.