

Programme de rétablissement du naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae* ssp.) au Canada

Naseux de Nooksack



Publication initiale : 2008
1^{re} modification : 2020

Programme de rétablissement du naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae* ssp.) au Canada

2020

Date originale de publication : 2008

1^{re} modification : 2020
(changements apportés à toutes les sections)

On trouve les versions antérieures du Programme de rétablissement dans le Registre public des espèces en péril.

Citation recommandée :

Pêches et Océans Canada. 2020. Programme de rétablissement du naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae* spp.) au Canada. 1^{re} modification. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii + 61 pp.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires du programme de rétablissement, 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), les descriptions de la résidence, les plans d'action et d'autres documents connexes sur le rétablissement, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#).

Illustration de la couverture : Photo d'un naseux de Nooksack adulte prise par Mike Pearson

Also available in English under the title:

«Recovery Strategy for the Nooksack Dace (*Rhinichthys cataractae* ssp.) in Canada»

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Pêches et des Océans du Canada, 2020. Tous droits réservés.

ISBN 978-0-660-33988-7

N° de catalogue. En3-4/19-2020F-PDF

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

Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29) (LEP), les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration d'un programme de rétablissement pour les espèces inscrites comme étant disparues du pays, en voie de disparition ou menacées et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés cinq ans après la publication du document définitif dans le Registre public des espèces en péril.

Aux termes de la LEP, le ministre des Pêches et des Océans est le ministre compétent pour le naseux de Nooksack et a préparé ce programme de rétablissement, conformément à l'article 37 de la LEP. Un programme de rétablissement du naseux de Nooksack a été préparé et publié dans le Registre public des espèces en péril en 2008 (Pearson et al., 2008). Le présent programme de rétablissement (2020) constitue la première modification du programme de rétablissement de 2008. La biologie, l'évaluation de la faisabilité du rétablissement, les menaces ainsi que les objectifs en matière de population et de répartition, la résidence, et les zones désignées comme habitat essentiel ont été mis à jour.

Dans l'élaboration de ce programme de rétablissement, le ministre compétent tient compte, conformément à l'article 38 de la LEP, de l'engagement qu'a pris le gouvernement du Canada de conserver la diversité biologique et de respecter le principe voulant que s'il existe une menace d'atteinte grave ou irréversible à l'espèce inscrite, le manque de certitude scientifique ne doit pas être prétexte à retarder la prise de mesures efficaces pour prévenir sa disparition ou sa décroissance. Dans la mesure du possible, le présent programme de rétablissement a été préparé en collaboration avec le gouvernement de la Colombie-Britannique, aux termes du paragraphe 39(1) de la LEP.

Conformément à ce qui est énoncé dans le préambule de la LEP, la réussite du rétablissement de cette espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre d'instances concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le présent programme. Cette réussite ne pourra reposer uniquement sur Pêches et Océans Canada ou sur toute autre administration seule. Les coûts de la conservation des espèces en péril sont partagés entre les différentes instances. La population canadienne est invitée à appuyer et à mettre en œuvre le présent programme dans l'intérêt du naseux de Nooksack et de la société canadienne en général.

Le Plan d'action pour le naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae*) et le meunier de Salish (*Catostomus* sp.) au Canada (MPO, 2017a) fournit de l'information sur les mesures de rétablissement que doivent prendre Pêches et Océans Canada et d'autres administrations ou organismes engagés dans la conservation de l'espèce. La mise en œuvre du présent programme de rétablissement est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités et organisations participantes.

Remerciements

Pêches et Océans Canada (MPO) a préparé cette mise à jour (2020) du programme de rétablissement du naseux de Nooksack. Le MPO salue les efforts de Mike Pearson (Pearson Ecological), qui a mis à jour le document avec l'aide d'Erin Gertzen, de Sean MacConnachie et de Martin Nantel (MPO).

Le MPO tient également à remercier les auteurs du programme de rétablissement de 2008, notamment Todd Hatfield (Ecofish Research), Don McPhail, (Université de la Colombie-Britannique), Mike Pearson, John Richardson (Université de la Colombie-Britannique), Jordan Rosenfeld (ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique), Hans Schreier (Université de la Colombie-Britannique), Dolph Schluter (Université de la Colombie-Britannique), Dan Sneep (MPO), Marina Stejpovic (canton de Langley), Eric Taylor (Université de la Colombie-Britannique) et Paul Wood (Université de la Colombie-Britannique).

Sommaire exécutif

Le naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae* ssp.) a été inscrit comme espèce en voie de disparition en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) en 2003. Le présent programme de rétablissement fait partie d'une série de documents interdépendants portant sur cette espèce. Ces documents forment un tout et comprennent notamment le Rapport de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) ([COSEPAC, 2007](#)), l'avis scientifique découlant de l'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) ([Harvey, 2008](#)) et le Plan d'action pour le naseux de Nooksack et le meunier de Salish ([MPO, 2017a](#)). Il a été déterminé que le rétablissement était faisable sur les plans biologique et technique.

Un programme de rétablissement du naseux de Nooksack a été préparé et publié dans le Registre public des espèces en péril en 2008 (Pearson et al., 2008). Le présent programme de rétablissement (2020) constitue la première modification du programme de rétablissement de 2008. La biologie, l'évaluation de la faisabilité du rétablissement, les menaces ainsi que les objectifs en matière de population et de répartition, la résidence, et les zones désignées comme habitat essentiel ont été mis à jour.

Le naseux de Nooksack est un petit méné (moins de 15 cm) vivant dans les cours d'eau douce. Il s'est différencié génétiquement du plus répandu et plus commun naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*). Il a évolué en isolation géographique dans l'État de Washington durant la glaciation. Les adultes sont généralement insectivores, tandis que les juvéniles se nourrissent de zooplancton. Au Canada, on le rencontre dans quatre cours d'eau de la vallée du fleuve Fraser en Colombie-Britannique. Son aire globale de répartition inclut environ 20 ruisseaux additionnels dans le nord-ouest de l'État de Washington. Le naseux de Nooksack a disparu de certains affluents des bassins versants du Canada où on le retrouvait en abondance dans les années 1960 (McPhail 1997).

Le naseux de Nooksack étant fortement associé aux rapides, leur proportion dans un tronçon est le grand indicateur de la présence de l'espèce. Les jeunes poissons de l'année ont besoin de fosses peu profondes et de plats à proximité des rapides habités par les adultes. Son rayon d'éloignement de l'habitat est très limité (moins de 50 mètres du chenal), bien que certains individus puissent s'aventurer à au moins des centaines de mètres. Cela laisse penser que les regroupements de rapides pourraient contenir des sous-populations semi-isolées et que la dynamique des métapopulations pourrait être importante à l'échelle des bassins versants.

L'article 33 de la Loi sur les espèces en péril interdit d'endommager ou de détruire la résidence d'une espèce. Une description détaillée de la résidence du naseux de Nooksack est fournie à la section 4.

La section 5 décrit les principales menaces pour l'espèce : dépôt de sédiments, sécheresse saisonnière, destruction physique de l'habitat, fragmentation de l'habitat et perte de rapides provoquée par des retenues d'eau. Les substances nocives et l'hypoxie constituent également des menaces localisées.

Les objectifs en matière de population et de répartition (section 6) pour le naseux de Nooksack sont les suivants :

- objectif en matière de population : d'ici 2030, abondance modérée du naseux de Nooksack¹ dans 60 % des tronçons historiquement ou actuellement occupés. Les tronçons occupés sont ceux qui comportent ou ont comporté plus de 10 % de rapides sur toute leur longueur dans chacun des quatre bassins versants d'origine de l'espèce en Colombie-Britannique; et
- objectif en matière de répartition : d'ici 2030, la présence du naseux de Nooksack est confirmée dans 80 % des tronçons historiquement ou actuellement occupés. Les tronçons occupés sont ceux qui comportent ou ont comporté plus de 10 % de rapides sur toute leur longueur dans chacun des quatre bassins versants d'origine de l'espèce en Colombie-Britannique.

Une description des stratégies générales à adopter afin de répondre aux menaces pour la survie et le rétablissement de l'espèce, ainsi que les stratégies de recherche et de gestion nécessaires pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition, figurent dans la section 7. Elles ont servi à élaborer des mesures de rétablissement concrètes dans le Plan d'action pour le naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae*) et le meunier de Salish (*Catostomus* sp.) au Canada (MPO, 2017a).

L'habitat essentiel du naseux de Nooksack est désigné dans la mesure du possible selon les meilleurs renseignements disponibles. Les fonctions et les caractéristiques nécessaires pour appuyer les processus du cycle biologique de l'espèce et atteindre les objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce sont également précisées. La section 8 du présent programme de rétablissement définit l'habitat essentiel du naseux de Nooksack comme les tronçons des quatre bassins versants occupés qui comprennent, ou dont on sait qu'ils ont déjà compris, plus de 10 % de zones de rapides sur toute leur longueur. Cela inclut tous les habitats aquatiques dans ces tronçons, y compris les attributs et caractéristiques indiqués à la section 8, et englobe toutes les bandes riveraines le long des deux rives sur toute la longueur des tronçons aquatiques retenus. L'habitat essentiel riverain est continu et se prolonge latéralement vers les terres depuis le sommet de la berge sur une distance égale à la zone de sensibilité la plus large calculée pour chacune des cinq caractéristiques et fonctions riveraines. La longueur combinée de l'habitat essentiel aquatique pour le naseux de Nooksack est de 29,3 km (sur 93,9 km de cours d'eau examinés) et la superficie de l'habitat essentiel riverain associé à l'habitat essentiel aquatique est de 137,6 hectares.

Un arrêté en conseil visant l'habitat essentiel, pris en vertu de la LEP, est actuellement en vigueur afin de protéger juridiquement contre la destruction l'habitat essentiel du naseux de Nooksack désigné dans le programme de rétablissement de 2008 (Pearson et al., 2008). L'arrêté en conseil devrait être modifié après la publication du présent programme de rétablissement révisé qui comporte des mises à jour sur la désignation de l'habitat essentiel.

¹ L'abondance modérée est définie dans la section 6.

Résumé de la faisabilité du rétablissement

La Loi sur les espèces en péril (LEP) vise à prévenir la disparition ou l'extinction des espèces sauvages, à permettre le rétablissement de celles qui, par suite de l'activité humaine, sont devenues des espèces disparues du pays, en voie de disparition ou menacées, et à favoriser la gestion des espèces préoccupantes pour éviter qu'elles ne deviennent des espèces en voie de disparition ou menacées.

Le MPO a déterminé que le naseux de Nooksack est une espèce historiquement précaire, car il n'a jamais été répandu ou abondant au Canada. Il existe quatre populations connues de naseux de Nooksack et sa zone d'occupation historique au Canada est réduite (moins de 20 km²; COSEPAC, 2007).

Le rétablissement des espèces historiquement précaires est jugé réalisable si l'importance des changements écologiques et biologiques irréversibles est telle qu'il est techniquement et biologiquement possible d'améliorer la condition² des espèces de manière à ce qu'elles s'approchent de leur condition historique. À l'aide des critères énumérés au tableau 1 ci-dessous et compte tenu des caractéristiques de l'espèce et des seuils requis pour s'approcher de sa condition historique, le MPO a déterminé que le rétablissement du naseux de Nooksack était réalisable. Bien qu'une source d'incertitude³ persiste, la condition actuelle du naseux de Nooksack pourrait se rapprocher de sa condition historique grâce à des améliorations de l'habitat.

Tableau 1. Évaluation de la faisabilité du rétablissement du naseux de Nooksack historiquement précaire

Caractéristique fondamentale de l'espèce	Seuil de survie ou de rétablissement (Espèces précaires)	Est-il techniquement et biologiquement faisable d'atteindre le seuil avant que l'occasion ne soit perdue? (Oui/Non/Inconnu)
Seuil de survie		
Tendance de l'espèce	Stable ou croissante sur 10 ans	Inconnu : atteignable en cas d'amélioration de la protection et de l'aménagement de l'habitat
Résilience	Approximation de la condition historique	Oui : moins de 10 000 individus matures; fort taux de croissance intrinsèque de la population en raison des caractéristiques du cycle biologique(Pearson 2004)

² Par condition d'une espèce, on entend la combinaison des facteurs suivants : degré de redondance, de résilience et de représentation, population et répartition, tendances, menaces, rôle écologique, et tout autre facteur qui détermine le risque de disparition de l'espèce au Canada.

³ Le préambule de la Loi sur les espèces en péril précise que s'il existe une menace d'atteinte grave ou irréversible à une espèce sauvage, le manque de certitude scientifique ne doit pas être prétexte à retarder la prise de mesures efficaces pour prévenir sa disparition ou sa décroissance. Lorsque le caractère réalisable du rétablissement au point de vue technique et biologique est incertain, un programme de rétablissement, qui vise entre autres à réduire cette incertitude, est préparé conformément aux exigences de la LEP visant les espèces dont le rétablissement est réalisable.

Redondance	Approximation de la condition historique	Oui : aucune population n'a disparu du pays, mais l'espèce a disparu de certains affluents (sous-populations) (COSEWIC 2007)
Connectivité entre les populations	Approximation de la condition historique	Oui : dépend de l'amélioration de l'habitat dans l'aire de répartition (COSEWIC 2007)
Atténuation des menaces anthropiques	Les menaces importantes sont évitées ou atténuées à un point tel qu'elles ne posent plus de problème pour l'espèce	Oui : il sera nécessaire de réduire la destruction des rapides et le dépôt de sédiments, ainsi que de protéger les débits de base (Harvey 2008)
Résultat	Si toutes les conditions énoncées ci-dessus peuvent être remplies, l'espèce se situe au-dessus du seuil de survie	☒ Seuil de survie atteint³ ☐ Seuil de survie non atteint
Seuil de rétablissement minimal		
Condition de l'espèce	S'est améliorée, alors qu'elle avait au départ été considérée comme étant en péril ou correspond approximativement à sa condition historique	Oui : la répartition et l'abondance pourraient être améliorées par rapport à la première évaluation si les problèmes de dégradation de l'habitat sont corrigés (Harvey 2008)
Représentation (présence de l'espèce dans les communautés écologiques concernées)	Évaluation grossière de la condition historique	Oui : aucune disparition connue à l'échelle d'un bassin versant (COSEWIC 2007). L'assainissement de l'habitat est requis dans les ruisseaux Pepin et Fishtrap et dans la rivière Brunette (Harvey 2008)
Indépendance par rapport aux liens avec les populations à l'extérieur du Canada	La connectivité est acceptable si nécessaire	Oui : il y a une connectivité avec l'État de Washington pour 3 populations, mais les populations canadiennes ne dépendent probablement pas de cette connectivité
Indépendance par rapport aux interventions pour l'espèce	Oui	Oui : une certaine forme de gestion des castors pourrait être nécessaire dans le ruisseau Pepin (COSEWIC 2007)
Résultat	Si le seuil de survie et toutes les conditions ci-dessus peuvent être respectés, le rétablissement est réalisable	☒ Rétablissement réalisable³ ☐ Rétablissement non réalisable

Table des matières

Préface	i
Remerciements	ii
Sommaire exécutif	iii
Résumé de la faisabilité du rétablissement	v
Renseignements de base	1
1. Introduction	1
2. Information sur l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC	2
3. Information sur la situation de l'espèce	2
4. Information sur l'espèce	3
4.1 Description	3
4.2 Abondance et répartition de la population	4
4.3 Besoins de l'espèce	6
4.4 Résidence de l'espèce	8
4.4.1 Site de résidence de l'espèce	8
4.4.2 Structure, forme et investissement	8
4.4.3 Occupation et fonction du cycle biologique	8
5. Menaces	9
5.1 Évaluation des menaces	9
5.2 Description des menaces	13
6. Objectifs en matière de population et de répartition	17
7. Stratégies et approches générales en vue d'atteindre les objectifs	18
7.1 Mesures déjà achevées	18
7.2 Orientation stratégique pour le rétablissement	19
8. Habitat essentiel	21
8.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce	21
8.1.1 Description générale de l'habitat essentiel de l'espèce	21
8.1.2 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel	21
8.1.3 Détermination de l'habitat essentiel	23
8.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel	27
8.3 Exemples d'activités pouvant entraîner la destruction de l'habitat essentiel	28
9. Mesure des progrès	33
9.1 Indicateurs de rendement en matière de répartition	33
9.2 Indicateurs de rendement en matière de population	33
10. Énoncé sur les plans d'action	33
11. Références	34
Annexe A : Effets sur l'environnement et les autres espèces	38
Annexe B : Registre des initiatives de collaboration et de consultation	39
Annexe C : Catégories d'évaluation des menaces	40
Annexe D : Analyse des menaces au niveau de la population	41
Annexe E : Justification de l'objectif en matière de population	50
Annexe F : Cartes des habitats essentiels à l'échelle des bassins versants	53
Annexe G : Coordonnées géographiques de l'habitat essentiel	58

Renseignements de base

1. Introduction

Le naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae* ssp.) a été inscrit comme espèce en voie de disparition en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) en 2003.

Le présent programme de rétablissement fait partie d'une série de documents portant sur cette espèce qui forment un tout et comprennent notamment le Rapport de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) ([COSEWIC, 2007](#)), l'avis scientifique découlant de l'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) ([Harvey, 2008](#)) et le Plan d'action pour le naseux de Nooksack et le meunier de Salish ([MPO, 2017a](#)). Le rapport de situation du COSEPAC comporte de l'information sur la biologie fondamentale de l'espèce et une évaluation permettant de classer l'espèce dans l'une des catégories suivantes : données insuffisantes, non en péril, disparue, disparue du pays, en péril, menacée ou préoccupante. L'EPR est un document de recherche produit par le Secteur des sciences du MPO dans le but de fournir l'information et les avis scientifiques requis pour appliquer la Loi sur les espèces en péril et étayer le programme de rétablissement sur la base des meilleures données scientifiques disponibles, des analyses et de la modélisation des données ainsi que des opinions d'experts. Un programme de rétablissement est un document de planification qui détermine les mesures à prendre pour mettre un terme au déclin d'une espèce ou inverser la tendance. Il établit des objectifs et indique les principaux champs d'activité à entreprendre. Un plan d'action décrit de façon détaillée les mesures prévues pour contribuer au rétablissement de l'espèce.

2. Information sur l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC

Sommaire de l'évaluation : avril 2007

Nom courant : naseux de Nooksack

Nom scientifique : *Rhinichthys cataractae* ssp.

Situation selon le COSEPAC : en voie de disparition

Justification de la désignation : l'espèce est considérée comme ayant besoin d'un habitat spécialisé, c'est-à-dire des rapides avec des substrats de grains fins. Ce petit poisson est un représentant de la faune de la rivière Chehalis; il est considéré comme étant une sous-espèce distincte du naseux des rapides. Au Canada, on le trouve à seulement quatre sites du sud-ouest de la Colombie-Britannique, où sa zone d'occurrence est gravement limitée, et il est soumis à la destruction physique continue de son habitat constitué de rapides du fait des pratiques urbaines, industrielles et agricoles (par exemple, dragage, canalisations). Les cours d'eau où se trouve l'espèce affichent également un manque d'eau à la fin de l'été en raison de l'extraction d'eau souterraine et de surface. D'autres activités ont entraîné une accumulation de sédiments dans les rapides causée par l'érosion des rives attribuable à l'extraction de gravier ou aux eaux de ruissellement des collecteurs d'eaux pluviales des zones urbaines, ce qui mène à une plus grande dégradation de la qualité de l'eau et de l'habitat.

Présence au Canada : Colombie-Britannique

Historique du statut : espèce désignée comme étant en voie de disparition en avril 1996. Réexamen et confirmation du statut en mai 2000, puis en avril 2007.

3. Information sur la situation de l'espèce

La situation du naseux de Nooksack quant à sa conservation dans les régions concernées est résumée au tableau 2. Sur la base des renseignements disponibles, environ 10 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce et 20 % de la population mondiale se trouvent au Canada (COSEWIC 2007).

Tableau 2. Résumé de la protection actuelle et des autres désignations attribuées au naseux de Nooksack

Province/territoire	Autorité/organisation	Année	Situation/description	Niveau de désignation
Colombie-Britannique	Centre de données sur la conservation	2010	S1* Sur la liste rouge	Espèce
Canada	LEP	2003	Annexe 1 : en voie de disparition	Espèce
Canada	COSEPAC	2007	En voie de disparition	Espèce
Canada	NatureServe	2007	N1*	Espèce
Washington	NatureServe	1996	S3*	Espèce

Province/territoire	Autorité/organisation	Année	Situation/description	Niveau de désignation
États-Unis	NatureServe	1996	N3*	Espèce
International	NatureServe	1996	G3*	Espèce
International	American Fisheries Society	2008	En voie de disparition	Espèce

*Cote de conservation : G = mondial, N = national, S = infranational, 1 = gravement en péril, 3 = vulnérable

Depuis son inscription à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce en voie de disparition, le naseux de Nooksack bénéficie d'une protection où qu'il se trouve, conformément à l'article 32 de la LEP :

« Il est interdit de tuer un individu d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée, de lui nuire, de la harceler, de la capturer ou de la prendre. » (par. 32[1])

« Il est interdit de posséder, de collectionner, d'acheter, de vendre ou d'échanger un individu – notamment partie d'un individu ou produit qui en provient – d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée. » (par. 32[2])

En vertu de l'article 73 de la LEP, le ministre compétent peut conclure un accord autorisant une personne à exercer une activité touchant une espèce sauvage inscrite, tout élément de son habitat essentiel ou la résidence de ses individus, ou lui délivrer un permis à cet effet.

4. Information sur l'espèce

4.1 Description

Le naseux de Nooksack est un petit poisson (méné) de moins de 15 cm, de la famille des cyprinidés, qui vit dans les cours d'eau douce. Ce poisson élancé possède de larges nageoires pectorales et un long museau qui dépasse la bouche. Les parties supérieures du corps sont de couleur gris vert, avec une bande cuivrée sur la ligne latérale et blanchâtre à la face ventrale. On remarque souvent une bande noire distinctive sur la tête, devant les yeux. Chez les juvéniles, cette bande se poursuit le long des flancs jusqu'à la queue (McPhail 1997; COSEWIC 2007). Le naseux de Nooksack s'est différencié génétiquement du plus répandu et plus commun naseux des rapides⁴ (*Rhinichthys cataractae*) et on le retrouve dans l'État de Washington et dans la vallée du fleuve Fraser en Colombie-Britannique. (Ruskey et Taylor, 2016; Taylor et al., 2015). L'espèce a évolué par son isolation géographique dans la vallée de la rivière Chehalis de l'État de Washington durant la glaciation du Pléistocène (McPhail 1997;

⁴ De récents travaux sur la morphologie et la génétique ont indiqué que le naseux de Nooksack a évolué distinctement de *Rhinichthys cataractae*, mais qu'il ne constitue pas une espèce distincte (Ruskey et Taylor, 2016)

Ruskey et Taylor, 2016). Les adultes sont généralement insectivores, tandis que les juvéniles se nourrissent de zooplancton (McPhail, 1997).

4.2 Abondance et répartition de la population

On a recensé des populations dans les cours d'eau de quatre bassins versants de la vallée du fleuve Fraser en Colombie-Britannique, la rivière Brunette, le ruisseau Bertrand, le ruisseau Pepin et le ruisseau Fishtrap (figure 1). La rivière Brunette est un affluent du fleuve Fraser et les trois autres sont des affluents de la rivière Nooksack dans l'État de Washington. Chacun des quatre bassins versants représente une population. Chaque population peut compter plusieurs sous-populations à certains endroits du bassin versant.

En ce qui concerne l'aire de répartition canadienne, aucune estimation fiable de l'abondance n'existe; cependant, il est peu probable qu'elle excède 6 800 adultes pour les affluents de la rivière Nooksack (COSEWIC 2007). Les sous-populations de deux des populations de naseux de Nooksack ont disparu : celle du ruisseau de Howe (affluent du ruisseau Bertrand) et celles des eaux en amont des ruisseaux Bertrand et Fishtrap, dans lesquelles l'espèce était abondante dans les années 1960 (McPhail, 1997).

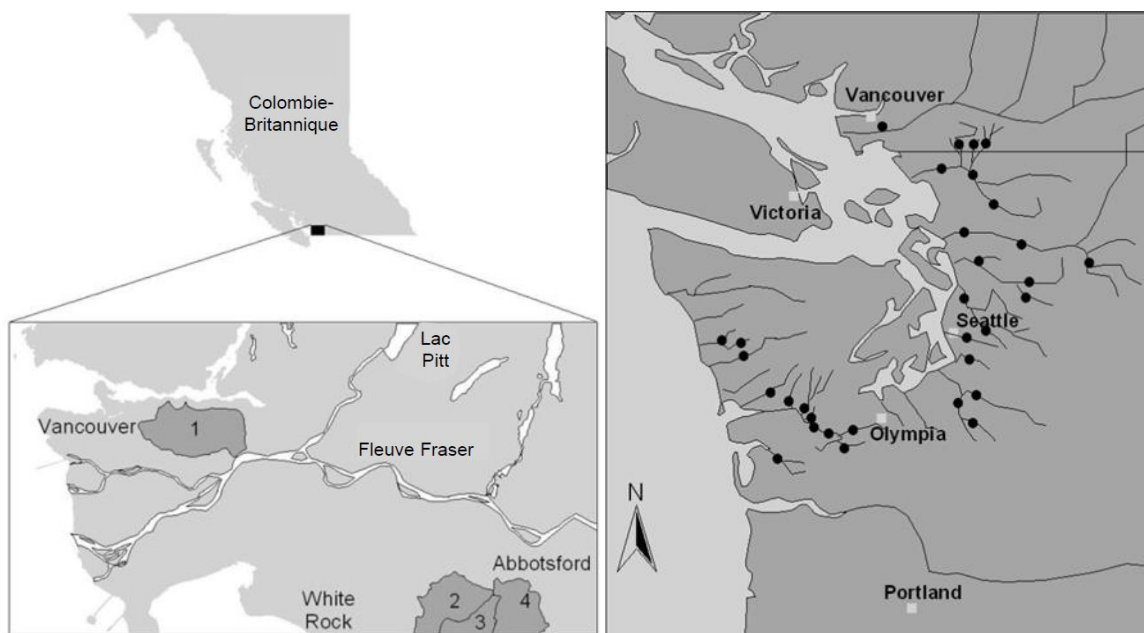


Figure 1. Au Canada, on sait que le naseux de Nooksack habite dans quatre bassins versants (panneau de gauche; 1 : rivière Brunette, 2 : ruisseau Bertrand, 3 : ruisseau Pepin, 4 : ruisseau Fishtrap). Il a aussi été observé dans un certain nombre d'autres cours d'eau du nord-ouest de l'État de Washington (panneau de droite; adapté de COSEPAC, 2007).

Trois autres populations de *R. cataractae* vivant dans des affluents du cours inférieur du fleuve Fraser (rivière Coquitlam, rivière Alouette et ruisseau Kanaka) constituent une population hybride contenant des marqueurs génétiques du naseux de Nooksack et du naseux des rapides des fleuves Columbia et Fraser (Ruskey et Taylor, 2016). Une autre population hybride existe dans la rivière Chilliwack en amont du lac Chilliwack, cependant elle présente un pourcentage de l'ADN du Naseux de Nooksack plus élevé que ces trois populations (E. Taylor, données inédites 2018).

Par ailleurs, il est possible que des populations de naseux de Nooksack non recensées existent au Canada. On les retrouve le plus probablement dans des cours d'eau rocheux à débit rapide situés en marge de la vallée du fleuve Fraser, en particulier en amont des lacs. Là, les populations de naseux de Nooksack pourraient avoir échappé à l'hybridation avec la forme de *R. cataractae* du fleuve Columbia qui a recolonisé la vallée du fleuve Fraser bien après le rétablissement des populations de naseux de Nooksack à la suite de la glaciation. Parmi ces zones, on compte la rivière Skagit (qui abrite le naseux de Nooksack aux États-Unis), et les affluents des lacs Harrison et Stave.

L'aire globale de répartition du naseux de Nooksack comprend environ 20 ruisseaux additionnels dans le nord-ouest de l'État de Washington. Le statut actuel des populations de l'État de Washington est inconnu.

4.3 Besoins de l'espèce

Besoins biologiques, rôle écologique et facteurs limitatifs

Le principal facteur de limitation de l'abondance et de la répartition de la population de naseux de Nooksack est la disponibilité d'habitats dans les rapides dotés de substrats⁵ de galets ou de grosses pierres non enfouis. Un habitat adéquat devrait assurer le rétablissement rapide des populations de naseux de Nooksack, puisque les caractéristiques de leur cycle vital favorisent une croissance rapide de la population. Ils possèdent un petit corps et deviennent rapidement matures (2 years; McPhail 1997); leur période de frai est longue (de mi-avril à mi-juillet) et ils peuvent frayer plus d'une fois par année durant cette période (Pearson 2004), une caractéristique qui augmente la fécondité chez les espèces qui pourraient être limitées par la petite taille du corps des femelles (Blueweiss et al. 1978; Burt et al. 1988). La fécondité du naseux de Nooksack varie entre 200 et 2 000 œufs selon la taille de la femelle.

Le naseux de Nooksack adulte se nourrit principalement la nuit d'insectes vivant dans les rapides (McPhail 1997), mais il a déjà été observé se nourrissant de plancton et de benthos dans la journée (Pearson 2016). Les nouveaux alevins se nourrissent de zooplancton et de petits macro-invertébrés (McPhail 1997), et les juvéniles du premier été se nourrissent en dérivant dans la journée dans des fosses très peu profondes et des plats⁶, juste en amont ou en aval des forts débits (Pearson 2016).

Habitat aquatique

Le naseux de Nooksack est un spécialiste des rapides. Dans un tronçon, la proportion d'habitat dans les rapides est le meilleur indicateur de sa présence; il se trouve rarement dans des tronçons possédant moins de 10 % de rapides sur toute la longueur ou dans lesquels de longues portions d'habitat de fosses profondes séparent les rapides (Pearson 2004). Les nouveaux alevins ont besoin d'habitats de fosses peu profondes et calmes à proximité immédiate des rapides. En juillet et en août, les jeunes de l'année se déplacent vers des courants plus forts (~10 centimètres/seconde [cm/s]) pour se nourrir en dérivant en formant des agrégats lâches de 5 à 50 poissons (Pearson 2016). Après ce premier été, le naseux de Nooksack occupe principalement la couche limite des micro-habitats où le courant est faible à la surface du substrat et les espaces interstitiels entre les particules du substrat (Champion 2016). Cet habitat interstitiel est plus grand et plus diversifié dans les substrats plus gros et en l'absence de sédiments fins qui comblent les interstices. Une grande superficie à la surface et des micro-habitats diversifiés dans du substrat grossier augmentent également la production et la diversité des macro-invertébrés (Hershey et Lamberti, 1998) et offre des micro-habitats à faible courant qui maximisent le rendement de la quête de nourriture (Champion 2016). Pour l'hivernage, les exigences du naseux de Nooksack en matière d'habitat ne sont pas connues, mais des adultes ont été observés sous des galets dans les rapides (COSEPAC, 2007).

⁵ Non enfoui : substrat de grande taille (grosse pierre, galet, gravier) dont les espaces interstitiels (trous) sont exempts de sédiments fins accumulés.

⁶ Plat : zone d'un cours d'eau où la profondeur est plutôt faible, où l'écoulement est uniforme et où il y a peu de turbulences.

Les rapides font partie des habitats fluviaux les moins profonds et donc des premiers habitats à disparaître lorsque le débit diminue. Lorsque les habitats de rapides manquent d'eau, le naseux de Nooksack trouve refuge dans les habitats de fosses, mais son abondance et son taux de croissance déclinent dans ces conditions (Avery-Gomm et al. 2014). Il est probable que le risque de prédation augmente également. Contrairement aux rapides, les fosses de ces cours d'eau sont fréquentées par de nombreux prédateurs indigènes, dont les truites arc-en-ciel et fardée (*Oncorhynchus* spp.), le chabot piquant (*Cottus asper*), le vison (*Neovison vison*), la loutre de rivière (*Lontra canadensis*), le martin-pêcheur d'Amérique (*Megaceryle alcyon*) et le grand héron (*Ardea herodias*), ainsi que par des prédateurs introduits, dont l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*) et la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*) (Pearson 2004).

La plupart des individus semblent avoir un domaine vital limité (des dizaines de mètres de chenal), bien qu'un petit nombre d'individus s'aventure à des centaines de mètres au cours d'une année. Les regroupements de rapides pourraient contenir des sous-populations semi-isolées. Les distances et les obstacles entre les regroupements pourraient influencer la persistance à long terme de la population en altérant la dynamique des métapopulations à l'échelle des bassins versants (Pearson 2004).

Il existe peu d'information sur les tolérances ou les préférences du naseux de Nooksack en matière d'oxygène dissous, de pH, de température ou d'autres paramètres de la qualité de l'eau. L'activité des individus semble minimale à des températures inférieures à 11 °C, et le poisson se nourrit habituellement à des températures supérieures à 20 °C (Pearson 2004). Le naseux de Nooksack est probablement mal adapté à l'hypoxie, puisque son habitat dans les rapides est généralement bien oxygéné. La recommandation canadienne pour la qualité des eaux relative à l'oxygène dissous permettant de protéger la vie aquatique (5 mg/l; CCREM 2015) est probablement un repère approprié pour le naseux de Nooksack.

Habitat riverain

L'habitat riverain est important pour le naseux de Nooksack. Les insectivores benthiques et les spécialistes fluviaux, comme le naseux de Nooksack, sont parmi les espèces de poissons les plus vulnérables à la perte de zones riveraines boisées (Stauffer et al., 2000), probablement en raison des effets de cette perte sur l'envasement et la structure des communautés de macro-invertébrés (Kiffney et al., 2003; Allan, 2004). L'habitat riverain aide à limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau en raison du ruissellement de surface, prévient toute érosion excessive des berges et régularise la température des cours d'eau. La perte d'habitats riverains adéquats peut avoir des répercussions sur toute une population. Par exemple, sans végétation ou canopée qui crée des zones d'ombre sur le cours d'eau, la température de l'eau peut augmenter jusqu'à des niveaux nocifs (> 23 °C) et se traduire par une réduction du succès reproducteur et une hausse de la mortalité (Lynch et al., 1984; Richardson et al., 2010). L'augmentation de l'érosion en raison d'une mauvaise stabilité des berges peut entraîner le dépôt de sédiments dans les zones de rapides peu profonds, ce qui accroît l'enfouissement, détruit des zones d'habitat interstitiel, nuit au frai et à l'incubation, et diminue l'abondance des invertébrés dont l'espèce se nourrit (Richardson et al., 2010).

4.4 Résidence de l'espèce

La LEP stipule qu'« Il est interdit d'endommager ou de détruire la résidence d'un ou de plusieurs individus soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce en voie de disparition ou menacée, soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays dont un programme de rétablissement a recommandé la réinsertion à l'état sauvage au Canada. » [art. 33]

Par ailleurs, la LEP définit la résidence comme un « gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ». [par. 2(1)]

Le texte ci-après est une description d'une résidence du naseux de Nooksack.

4.4.1 Site de résidence de l'espèce

Le naseux de Nooksack fraie la nuit au printemps, généralement en amont des rapides (McPhail 1997). Ils établissent de petits territoires de reproduction (un nid de 10 cm de diamètre) dans du substrat grossier (Bartnik 1972). En 2015, un relevé dans le ruisseau Bertrand a révélé la présence de nouveaux alevins dans pratiquement tous les rapides du bassin versant (Pearson, 2016). Tous les rapides dans un habitat essentiel et les zones occupées devraient être considérés comme contenant des résidences pendant la saison du frai et de l'incubation (de mi-avril à mi-août).

4.4.2 Structure, forme et investissement

Le site de nidification consiste en un creux de 10 cm de diamètre dans le gravier nettoyé et formé par les mâles à l'aide de leur museau avant la parade nuptiale ou par les deux sexes pendant la parade nuptiale. Une étude des hybrides entre naseux de Nooksack et du fleuve Columbia vivant dans la rivière Alouette a mis en évidence que les mâles défendent le territoire contre tous les poissons, sauf la femelle naseux réceptive. Les mâles incitent les femelles à frayer dans leur territoire au moyen de signaux complexes pendant la parade nuptiale (Bartnik 1972). Les femelles ne déposent pas leurs œufs en une fois pendant le frai et ne restent pas dans le nid après le frai; elles déposent généralement leurs œufs dans plusieurs nids (Bartnik 1973; McPhail 2007).

4.4.3 Occupation et fonction du cycle biologique

Les nids sont occupés par des œufs pendant l'incubation et sont occupés et défendus par les mâles pendant leur préparation, la parade nuptiale et l'incubation des œufs (Bartnik 1973). En moyenne, l'incubation dure une semaine, mais cette durée peut varier selon la température de l'eau. L'éclosion est un processus très long, qui nécessite au moins 2 jours à 18 °C (McPhail 2007). Au moins deux périodes de frai ont été détectées dans les populations du réseau hydrographique du fleuve Columbia et en Caroline du Nord (Roberts et Grossman, 2001; McPhail, 2007) et des naseux de Nooksack femelles en état de frayer ont été capturées au Canada entre fin avril et début juillet (M. Pearson, comm. pers., 2017). L'incubation des œufs et l'émergence des alevins prennent probablement fin à la mi-août.

De manière générale, les rapides situés dans des tronçons occupés peuvent favoriser le frai et l'incubation (Pearson 2016). Il devrait donc être supposé qu'ils contiennent des résidences entre la mi-avril et la mi-août (Pearson 2004).

5. Menaces

5.1 Évaluation des menaces

L'évaluation et l'établissement de l'ordre des priorités des menaces qui pèsent sur la survie et le rétablissement du naseux de Nooksack ont été réalisés dans le cadre de l'évaluation du potentiel de rétablissement (Harvey, 2008) sur la base des travaux déjà effectués par Pearson (2004). Pour obtenir de plus amples renseignements sur le processus d'évaluation des menaces, veuillez vous reporter aux [Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des répercussions écologiques pour les espèces en péril \(MPO, 2014\)](#). Les définitions des catégories d'évaluation sont fournies dans les notes de bas de page du tableau 4 et à l'annexe C.

Dans le présent programme de rétablissement, l'évaluation des menaces a été mise à jour selon un processus en deux étapes, c'est-à-dire la caractérisation des menaces à l'échelle des populations (bassins hydrographiques), puis celle des menaces qui pèsent sur toute l'aire de répartition au Canada. Les analyses des menaces pour chacune des quatre populations sont présentées à l'annexe D, et l'évaluation des menaces pour l'aire de répartition au Canada se trouve au tableau 4.

Huit menaces ont été répertoriées dans l'évaluation du potentiel de rétablissement à la lumière des connaissances sur la biologie de l'espèce et des conditions de l'habitat (Harvey, 2008). Sept de ces menaces sont incluses dans l'évaluation (tableau 3); la menace d'augmentation de la prédation n'a pas été prise en compte, puisqu'aucune donnée probante n'indique qu'il s'agit d'une préoccupation importante. Les prédateurs introduits sont répandus dans les aires de répartition (par exemple, achigan à grande bouche, barbotte brune), mais ont probablement une influence minimale sur le naseux de Nooksack en raison de l'absence de chevauchement de l'habitat (Pearson 2004; Harvey 2008).

Tableau 3. Menaces qui pèsent sur le naseux de Nooksack au Canada présentées par ordre décroissant du niveau de préoccupation

Menace	Définition
1. Dépôt de sédiments	Dépôts de sédiments qui dégradent l'habitat.
2. Sécheresse saisonnière	Faibles débits de la fin de l'été qui éliminent l'habitat, réduisant la valeur adaptative ou la survie de l'espèce.
3. Substances nocives	Substances nocives provenant de sources ponctuelles ou non ponctuelles qui réduisent considérablement la survie ou la valeur adaptative de l'espèce.
4. Destruction physique de l'habitat	Drainage, construction de digues, canalisation, entretien des chenaux et remblai des plans d'eau qui détruisent l'habitat situés dans les cours d'eau et défrichent la végétation sur les berges détruisant l'habitat riverain.
5. Hypoxie	Épisodes de niveaux d'oxygène dissous extrêmement faibles qui causent une mortalité aigüe ou une réduction de la valeur adaptative de l'espèce.
6. Perte de rapides provoquée par des retenues d'eau	Inondation de l'habitat dans les rapides causée par l'activité des castors ou de l'homme
7. Fragmentation des habitats	Obstacles permanents ou temporaires empêchant ou gênant le passage du poisson dans certains tronçons du cours d'eau. Cela restreint l'accès aux habitats utilisables et/ou modifie la dynamique des métapopulations, ce qui augmente le risque d'extinction.

Tableau 4. Menaces qui pèsent sur le naseux de Nooksack dans l'aire de répartition au Canada par ordre décroissant d'importance⁷

Menace	Risque que pose la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada ⁸	Occurrence de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada ⁹	Fréquence de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada ¹⁰	Étendue de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada ¹¹
Dépôt de sédiments	Élevé	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Considérable
Sécheresse saisonnière	Élevé	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Vaste
Substances nocives	Élevé	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Considérable
Destruction physique de l'habitat	Élevé	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Considérable
Hypoxie	Élevé	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Vaste

⁷ Les différentes catégories d'évaluation des menaces à l'échelle des populations et les définitions des classes qui y sont associées sont présentées à l'annexe C. Les menaces à l'échelle de l'aire de répartition au Canada sont un cumul de celles à l'échelle des populations. Risque que pose la menace à l'échelle d'aire de répartition au Canada : Niveau de risque le plus élevé pour une population donnée, en fonction de la probabilité et du niveau d'incidence d'une menace à l'échelle des populations.

Occurrence de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada : Moment d'occurrence de la menace; peut être une combinaison d'occurrence passée, actuelle ou anticipée représentant toutes les catégories qui ont été déterminées dans l'évaluation à l'échelle de la population.

¹⁰ Fréquence de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada : Étendue de la menace dans le temps pour toutes les catégories qui ont été déterminées dans l'évaluation à l'échelle des populations.

¹¹ Étendue de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada : Proportion de la population touchée par la menace.

Menace	Risque que pose la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada ⁸	Occurrence de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada ⁹	Fréquence de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada ¹⁰	Étendue de la menace à l'échelle de l'aire de répartition au Canada ¹¹
Perte de rapides provoquée par des retenues d'eau	Élevé	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Étroite
Fragmentation des habitats	Modéré	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Étroite

5.2 Description des menaces

Dans l'aire de répartition canadienne, six des sept menaces sont considérées comme présentant un risque élevé (tableau 4). La fragmentation des habitats est considérée comme une menace modérée, mais elle est mal comprise (COSEWIC 2007; Harvey 2008). La gravité relative des menaces varie considérablement selon la population (annexe D). Dans la rivière Brunette, la sédimentation et les substances nocives sont considérées comme des menaces à risque élevé. La sécheresse saisonnière a été classée comme une menace à risque élevé pour la population du ruisseau Bertrand. Dans le ruisseau Pepin, la perte de rapides provoquée par des retenues d'eau et l'hypoxie sont considérées comme des menaces à risque élevé. Dans le ruisseau Fishtrap, on estime que les substances nocives et la destruction physique de l'habitat (surtout par le passé) posent des risques élevés.

Dépôt de sédiments

Le dépôt de sédiments est considéré comme une menace à risque élevé pour le naseux de Nooksack au Canada, puisque ce phénomène se produit beaucoup dans des portions de l'ensemble des bassins versants occupés (Table 4; Pearson 2004; M. Pearson pers. comm. 2017). Le risque est élevé pour les populations de la rivière Brunette et du ruisseau Fishtrap, et modéré pour celles des ruisseaux Bertrand et Pepin (annexe D). Tous les bassins versants du naseux de Nooksack, à l'exception du ruisseau Pepin, reçoivent d'importantes quantités d'eaux de ruissellement urbaines qui peuvent introduire des sédiments dans les habitats de cette espèce. Voici quelques événements ayant entraîné le dépôt de sédiments : un dépôt important de sédiments en novembre 2015 causé par une rupture de talus sur un chantier dans la rivière Brunette; grosse rupture de talus/érosion de centaines de milliers de mètres cubes de matière dans le ruisseau Pepin (1997, 2009) et dans le ruisseau Bertrand (2012) (M. Pearson, comm. pers., 2017).

Des écoulements épisodiques de sédiments provenant de mines de gravier, de chantiers, de glissements de terrain, de ruissellement des eaux pluviales collectées ou de l'érosion des berges peuvent entraîner des niveaux nocifs de sédimentation. La perte de végétation riveraine et/ou l'augmentation des débits de pointe augmentent les taux d'érosion et de sédimentation (Waters 1995). Les naseux de Nooksack adultes sont sensibles au dépôt de sédiments, car ils fraient, cherchent leur nourriture et se reposent dans les espaces interstitiels et sous le substrat grossier dans les rapides (McPhail 1997). La sédimentation obstrue ces espaces et empêche la circulation de l'eau chargée en oxygène dans le substrat. Il a été démontré que cela augmente la vulnérabilité du naseux de Nooksack à la prédation et réduit la disponibilité des invertébrés comme source de nourriture (Champion 2016).

Sécheresse saisonnière

La sécheresse saisonnière est considérée comme une menace à risque élevé pour le naseux de Nooksack au Canada (tableau 4). Le risque est élevé pour la population du ruisseau Bertrand, modéré pour celle du ruisseau Fishtrap et faible pour celles de la rivière Brunette et du ruisseau Pepin (annexe D). À la fin de l'été, lorsque les précipitations sont rares, le débit dans les bassins versants occupés n'est pratiquement assuré que par l'eau souterraine. Les bassins versants possédant de vastes aquifères à nappe libre (ruisseau Pepin, cours inférieur du ruisseau Fishtrap) bénéficient d'un débit continu d'eau fraîche tout au long de cette période délicate. À l'inverse, les courants de surface sont bien plus faibles dans le cours inférieur du ruisseau Bertrand et dans le cours supérieur du ruisseau Fishtrap, et cessent parfois

complètement (Pearson 2004). Les faibles courants de surface ont réduit la disponibilité de l'habitat convenant au naseux de Nooksack dans le ruisseau Bertrand et dans des portions des ruisseaux Fishtrap et Stoney (un affluent de la rivière Brunette) pendant plusieurs semaines à la fin de l'été dans les années très sèches (Avery-Gomm et al. 2014; M. Pearson pers. obs.).

Le naseux de Nooksack est très vulnérable à la sécheresse. Il a été démontré que les faibles débits réduisent sa croissance (Avery-Gomm et al., 2014). Les adultes habitent les rapides et les jeunes de l'année forment des bancs dans des fosses peu profondes à proximité (McPhail 1997). Les habitats dans les rapides et les fosses peu profondes sont les premiers à se réduire ou à disparaître en cas de sécheresse à la fin de l'été et au début de l'automne. La vulnérabilité naturelle de ces zones est accrue considérablement par l'utilisation de l'eau pour l'irrigation et les besoins domestiques, laquelle atteint un sommet durant la période de faible débit à la fin de l'été. Les changements courants d'utilisation du territoire liés à l'installation des infrastructures de drainage (urbanisation, extraction de gravier, drainage agricole) ont également tendance à amplifier les problèmes associés au manque d'eau durant les périodes sèches. Par ailleurs, les réductions du débit causées par le drainage des zones humides, les surfaces imperméables et l'extraction de gravier et d'eau, sont susceptibles d'avoir des répercussions sur les niveaux de population.

Substances nocives

Les substances nocives sont considérées comme une menace à risque élevé pour le naseux de Nooksack au Canada (tableau 4). Le risque est élevé pour la population de la rivière Brunette, modéré pour celles des ruisseaux Pepin et Fishtrap, et faible pour celle du ruisseau Bertrand (annexe D). Plus précisément, le déraillement d'un train en 2013 a entraîné le dépôt de poussière de charbon sur l'habitat du naseux de Nooksack dans l'ensemble du cours principal de la rivière Brunette; les répercussions sur la population restent inconnues. De vastes portions des bassins versants du ruisseau Fishtrap, du ruisseau Bertrand et particulièrement de la rivière Brunette sont urbanisées. La culture en rangs, grande consommatrice de pesticides et d'herbicides, est également commune dans les bassins versants des ruisseaux Fishtrap et Pepin (Pearson 2004).

Des substances nocives sont introduites dans les cours d'eau où vit le naseux de Nooksack par le ruissellement des eaux d'orage urbaines, les eaux souterraines contaminées, les rejets industriels directs, les dépôts aériens et les déversements accidentels (Hall et al. 1998; Harvey 2008). Il n'existe pas suffisamment de données sur les concentrations seuils correspondant à des effets létaux et sublétaux des composés nocifs chez le naseux de Nooksack. Comme il s'agit d'une espèce bentophage, elle est sensible aux contaminants qui sont liés aux sédiments ainsi qu'à ceux qui se trouvent dans la nourriture et la colonne d'eau. L'Environmental Protection Agency des États-Unis désigne le naseux des rapides, une espèce très proche, comme « intolérant » à la pollution (EPA 2012).

Destruction physique de l'habitat

La destruction physique de l'habitat est considérée comme une menace à risque élevé pour le naseux de Nooksack au Canada (tableau 4). Le risque est élevé pour la population du ruisseau Fishtrap, modéré pour celle du ruisseau Bertrand et faible pour celles de la rivière Brunette et du ruisseau Pepin (annexe D). Dans le passé, la destruction physique de l'habitat était probablement la menace la plus importante parmi celles répertoriées dans l'aire de répartition du naseux de Nooksack au Canada. Une vaste proportion de l'habitat du naseux de Nooksack a été canalisée et/ou draguée par le drainage agricole ou des projets de développement urbain,

ce qui a entraîné la perte d'habitat dans les rapides. L'ensemble du cours principal de la rivière Brunette a été canalisé dans les années 1920 et tous les rapides ont été supprimés des 5 km du cours inférieur du ruisseau Fishtrap pendant le dragage aux fins de lutte contre les crues en 1990 (Pearson, 2004). Le dragage périodique du chenal aux fins de lutte contre les crues est pratiqué actuellement dans des portions du ruisseau Fishtrap. De tels travaux sont rares dans les ruisseaux Pepin et Bertrand, mais ils se produisent occasionnellement. L'habitat du naseux de Nooksack dans la rivière Brunette est protégé de la destruction, car la rivière coule principalement dans un espace vert public.

La destruction ou la dégradation physique des habitats dans les cours d'eau peut être causée par la canalisation, l'entretien des chenaux, le dragage et le remblayage. Dans les rapides, l'habitat dont le naseux de Nooksack a besoin correspond aux « emplacements élevés » dans un cours d'eau, qui sont souvent ciblés dans le cadre de projets de drainage visant à les éliminer ou à les modifier. Par ailleurs, les travaux de canalisation et d'entretien par drainage éliminent généralement les fosses marginales peu profondes dont ont besoin les nouveaux alevins.

L'habitat peut aussi être détruit lors du retrait de la végétation riveraine, ce qui peut survenir dans toute l'aire de répartition du naseux de Nooksack au Canada. La végétation riveraine aide à limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau en raison du ruissellement de surface, prévient toute érosion excessive des berges, régularise la température des cours d'eau, réduit la charge de nutriments et procure une source de nourriture aux organismes qui se nourrissent d'insectes terrestres à la dérive. Le retrait de la végétation riveraine peut aussi accentuer d'autres menaces, notamment le dépôt de sédiments.

Hypoxie

L'hypoxie, ou la présence de faibles niveaux d'oxygène dans l'eau, est considérée comme une menace à risque élevé pour le naseux de Nooksack au Canada (tableau 4). Le risque est élevé pour la population du ruisseau Pepin, modéré pour celles des ruisseaux Bertrand et Fishtrap et faible pour celle de la rivière Brunette (annexe D). Plus particulièrement, une hypoxie saisonnière grave touche la majeure partie du ruisseau Pepin et de grandes portions des ruisseaux Bertrand et Fishtrap (Pearson 2015a). Les zones les plus hypoxiques sont les habitats profonds; cependant, les rapides et les fosses peu profondes en aval de ces zones hypoxiques pourraient également être touchés par les faibles niveaux d'oxygène dissous. Par exemple, le barrage de Cariboo sur la rivière Brunette fait principalement passer l'eau du fond du lac Burnaby à la rivière Brunette. En été, cette eau de fond est hypoxique et fait baisser les niveaux d'oxygène de la rivière Brunette jusqu'à l'autoroute 1 (950 m) située en aval pendant la période de faible débit de la fin de l'été (Pearson, données non publiées).

L'hypoxie est attribuable à divers facteurs à l'échelle locale et dans le bassin hydrographique. Les concentrations d'éléments nutritifs dans les eaux souterraines et les cours d'eau de la vallée du Fraser sont élevées, en raison principalement du surépandage de fumiers et d'engrais sur les terres agricoles (Lavkulich et al., 1999; Schreier et al., 2003), mais également des eaux de ruissellement urbaines et des fosses septiques (Lavkulich et al., 1999). La concentration d'éléments nutritifs a considérablement augmenté en raison de l'intensification de l'agriculture dans la vallée du fleuve Fraser (Schöne et al. 2006; Schindler et al. 2006). L'augmentation des concentrations d'éléments nutritifs entraîne un bloom phytoplanctonique et une forte croissance de plantes qui épuisent la teneur en oxygène de l'eau pendant la nuit. La décomposition de la végétation morte peut fortement réduire les concentrations d'oxygène pendant le jour également. De plus, l'hypoxie peut être exacerbée par le retrait de la végétation riveraine, car

l'ombre que celle-ci projette contribue à éviter une hausse de la température de l'eau. Une eau plus chaude présente des concentrations d'oxygène dissous inférieures et augmente la demande métabolique chez les poissons et les autres organismes. Par ailleurs, la réduction de la circulation de l'eau empêche celle-ci de se réoxygéner. Elle peut découler de la canalisation (Schreier et al., 2003), de la présence d'étangs de castor (Fox et Keast, 1990; Schlosser et Kallemyn, 2000) ou des faibles débits.

Les niveaux d'oxygène létaux sont inconnus pour le naseux de Nooksack, mais les rapides constituent généralement des habitats bien oxygénés et les espèces adaptées pour la vie dans ces rapides ne tolèrent probablement pas l'hypoxie. Même des niveaux modérés d'hypoxie chronique pourraient réduire la croissance, l'état et la fécondité de l'espèce. En l'absence de meilleurs renseignements, la recommandation canadienne pour la protection de la vie aquatique (5 mg/L; CCME, 2015) est un objectif utile.

Perte de rapides provoquée par des retenues d'eau

La perte de rapides provoquée par des retenues d'eau est considérée comme une menace à risque élevé pour le naseux de Nooksack au Canada (tableau 4). Le risque est élevé pour la population du ruisseau Pepin et faible pour celles de la rivière Brunette et des ruisseaux Bertrand et Fishtrap (annexe D). En 1999, les castors ont retenu 47 % des 6,4 km du cours principal du ruisseau Pepin. En 2001, 690 m additionnels de chenaux avaient été retenus par les castors, éliminant ainsi 10 % des 938 m de rapides décrits dans le cadre du relevé de 1999 (Pearson 2004). L'ampleur actuelle des retenues causées par les castors et l'homme est inconnue. Certaines zones de retenue créées en 2001 étaient libres en 2015 et d'autres zones libres en 2001 étaient retenues en 2015. Dans les autres bassins versants occupés, les barrages de castors sont régulièrement détruits par les périodes de débit élevé et durent rarement plus d'un an ou deux (Pearson, 2004).

Les rapides pourraient disparaître en raison de retenues d'eau causées par les castors ou les activités humaines. Le naseux de Nooksack étant un spécialiste des rapides, une retenue d'eau est une préoccupation majeure. La proportion d'habitat dans les rapides dans un tronçon est le meilleur indicateur de la présence du naseux de Nooksack. L'espèce est absente des tronçons possédant de longues sections continues d'habitat de fosses profondes, comme les étangs de castors, même lorsqu'il y a une faible proportion de rapides (Pearson 2004). Les retenues d'eau créées par les hommes à des fins agricoles ou esthétiques pourraient également faire disparaître les rapides. Elles sont construites à l'occasion pendant des périodes de faible débit afin d'améliorer l'infrastructure d'irrigation des exploitations ou de créer des étangs à des fins esthétiques.

Fragmentation des habitats

La fragmentation de l'habitat est considérée comme une menace à risque modéré pour le naseux de Nooksack au Canada (tableau 4). Le risque est modéré pour les populations de la rivière Brunette et des ruisseaux Bertrand et Pepin, et faible pour celle du ruisseau Fishtrap (annexe D). La destruction massive de l'habitat aquatique dans la vallée du fleuve Fraser depuis 150 ans (voir Destruction physique de l'habitat plus haut) a fragmenté l'aire de répartition du naseux de Nooksack au Canada. Si les ruisseaux Bertrand, Pepin et Fishtrap sont des affluents de la rivière Nooksack, ils sont isolés les uns des autres par la mauvaise condition des habitats dans la portion de leurs bassins versants située dans l'État de Washington (McPhail, 1997). Par ailleurs, une échelle à poissons abrupte sous une voie de chemin de fer bloque

l'accès du naseux de Nooksack à la majeure partie du ruisseau Stoney depuis la rivière Brunette.

La plupart des travaux ayant créé des obstacles et une fragmentation de l'habitat dans les bassins hydrographiques où vit le naseux de Nooksack sont survenus il y a 50 à 130 ans. Les populations qui ont survécu affichent toutefois une certaine résilience (Pearson, 2004). Ces changements auraient pu avoir eu lieu sur des périodes plus longues en raison de la cessation historique des inondations entre les bassins versants. À l'heure actuelle, il existe des barrières physiques et un habitat dégradé qui peuvent réduire les déplacements entre les sous-populations au sein des bassins hydrographiques et qui peuvent réduire la capacité de coloniser un nouvel habitat. Des obstacles physiques, comme des ponceaux surélevés, des barrages de castors et des barrages agricoles, empêchent couramment le passage du poisson entre les habitats, périodiquement ou toute l'année. En outre, les autres menaces dont il est question ici peuvent également fragmenter l'habitat en empêchant ou en limitant le mouvement des poissons au sein des tronçons touchés ou entre ceux-ci.

6. Objectifs en matière de population et de répartition

Les objectifs en matière de population et de répartition établissent, dans la mesure du possible, le nombre d'individus ou de populations (leur répartition géographique étant précisée) qui est nécessaire au rétablissement de l'espèce. En ce qui concerne les espèces historiquement précaires, pour lesquelles le rétablissement est réalisable, les objectifs sont basés sur le meilleur scénario réalisable permettant de se rapprocher de la condition historique de l'espèce.

Les objectifs en matière de population et de répartition du naseux de Nooksack sont basés sur les travaux de Pearson (2004, 2016, données non publiées) et l'avis de spécialistes.

1. Objectif en matière de population :

- d'ici 2030, abondance modérée du naseux de Nooksack dans 60 % des tronçons historiquement ou actuellement occupés. Les tronçons occupés sont ceux qui comportent ou ont comporté plus de 10 % de rapides sur toute leur longueur dans chacun des quatre bassins versants d'origine de l'espèce en Colombie-Britannique. On définit une abondance modérée par une prise par unité d'effort excédant 0,25 poisson par nasse à vairon (n=10) entre le 1^{er} avril et le 30 septembre ou par l'observation de plus de 50 alevins par rapide (n=10 rapides, ou recensement dans l'ensemble des tronçons, selon le chiffre le plus faible) entre le 1^{er} juillet et le 31 août.

Justification : l'efficacité de la capture du naseux de Nooksack est faible en utilisant l'ensemble des méthodes d'échantillonnage connues et aucune méthode quantitative solide permettant d'estimer l'abondance n'a pas été élaborée, malgré des efforts considérables (annexe E; Pearson, 2004, 2016).

2. Objectif en matière de répartition :

- d'ici 2030, la présence du naseux de Nooksack est confirmée dans 80 % des tronçons historiquement ou actuellement occupés. Les tronçons occupés sont ceux qui comportent ou ont comporté plus de 10 % de rapides sur toute leur longueur dans chacun des quatre bassins versants d'origine de l'espèce en Colombie-Britannique.

Justification : des naseux de Nooksack ont été observés dans 32 des 48 tronçons dans lesquels l'habitat était adapté (66,7 %) dans l'ensemble des bassins versants lors d'un échantillonnage effectué entre 1997 et 2014 (Pearson, données non publiées), mais les proportions variaient largement d'un bassin versant à un autre (ruisseau Bertrand : 87 %; rivière Brunette : 67 %; ruisseau Pepin : 75 %; et ruisseau Fishtrap : 20 %). Le nombre de tronçons occupés dans une année était probablement plus faible.

7. Stratégies et approches générales en vue d'atteindre les objectifs

7.1 Mesures déjà achevées

Pour obtenir une liste complète des activités déjà réalisées ou en cours, veuillez consulter le rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae*) au Canada pour la période allant de 2008 à 2015 (MPO, 2017b). Voici un résumé des activités.

Surveillance et inventaire :

- Relevés aux casiers, ainsi que sur les conditions et l'utilisation de l'habitat dans les affluents du ruisseau Pepin et dans les ruisseaux Salish et Gordon (2004; Langley Environmental Partners Society, Pearson Ecological, programme d'intendance de l'habitat)
- Relevés portant sur l'hypoxie menés dans les ruisseaux Bertrand et Fishtrap (2005; Langley Environmental Partners Society, Pearson Ecological, programme d'intendance de l'habitat)
- Cartographie de l'habitat essentiel proposé dans tous les bassins versants occupés (Pearson 2008, 2016)
- Étude de la répartition et de l'utilisation de l'habitat dans la rivière Brunette (2008; TI Corp, Pearson Ecological, programme d'intendance de l'habitat)
- Le relevé initial et l'analyse génétique ont confirmé la présence hybride du naseux de Nooksack dans le cours supérieur de la rivière Chilliwack (2016 à 2017; Pearson Ecological, Université de la Colombie-Britannique)

Mise en valeur de l'habitat :

- Améliorations riveraines dans le ruisseau Bertrand (2000 à 2016; Langley Environmental Partners Society, programme d'intendance de l'habitat, de nombreuses autres subventions)
- Aménagement et création de rapides dans le ruisseau Pepin (2001 à 2010; Université de la Colombie-Britannique, Langley Environmental Partners Society, programme d'intendance de l'habitat, Pearson Ecological)
- Aménagement de rapides dans le ruisseau Bertrand (2009; Cheema and Sons Farms, Pearson Ecological)
- Aménagement de rapides dans la rivière Brunette (2012; TI Corp)

Recherche :

- Études du cycle biologique, de la répartition, de l'utilisation de l'habitat, de l'habitat et des menaces (Pearson 2004)
- Études de la méthode d'estimation de la population par passe simple de pêche à l'électricité (Bonamis 2011)
- Études des répercussions du faible débit sur la croissance et le comportement du naseux de Nooksack, ainsi que sur son utilisation de l'habitat (Avery-Gomm 2013; Avery-Gomm et al. 2014)
- Études des répercussions du dépôt de sédiments sur la densité et la croissance du naseux de Nooksack et sur l'efficacité de sa quête de nourriture (Champion 2016)
- Relevés de l'abondance des alevins et de leur utilisation de l'habitat (Pearson 2016)

Éducation du public :

- Atelier à l'intention du personnel municipal et des organismes sur le naseux de Nooksack et le meunier de Salish (2003; programme d'intendance de l'habitat, Pearson Ecological)
- Programme de communication avec les propriétaires dans le bassin versant du ruisseau Bertrand (2003; programme d'intendance de l'habitat, Langley Environmental Partners Society)
- Programme de communication avec les propriétaires dans les bassins versants des ruisseaux Pepin et Fishtrap (2004; programme d'intendance de l'habitat, Langley Environmental Partners Society)
- Protection des espèces en péril dans le territoire traditionnel Matsqui (2013 à 2014; Première Nation Matsqui; fonds autochtone pour les espèces en péril)
- Éducation sur les bassins versants pour les espèces aquatiques en péril à Langley (2013 à 2015; Langley Environmental Partners Society; programme d'intendance de l'habitat)
- Conférences annuelles pour les classes supérieures de foresterie et de biologie de la conservation de l'Université de la Colombie-Britannique (2001 à 2016; Pearson Ecological)

7.2 Orientation stratégique pour le rétablissement

Une description des stratégies générales visant à contrer les menaces déterminées et des approches de recherche et de gestion nécessaires pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition sont présentées dans le tableau 5. Elles ont servi à élaborer des mesures de rétablissement concrètes dans le Plan d'action pour le naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae*) et le meunier de Salish (*Catostomus* sp.) au Canada (MPO, 2017a).

Tableau 5. Tableau de planification du rétablissement

Stratégie générale	Description générale des approches de recherche et de gestion	Priorité ¹²	Menace ou préoccupation visée
Inventaire et surveillance	Surveiller le rétablissement du naseux de Nooksack	Élevée	Toutes
Recherche	Comblent les lacunes dans les connaissances qui freinent le rétablissement du naseux de Nooksack	Moyenne	Toutes
Gestion et coordination	Assurer l'intégrité et l'efficacité des zones riveraines et réduire leur fragmentation à l'échelle des bassins hydrographiques	Élevée	Dépôt de sédiments, hypoxie, destruction physique de l'habitat, fragmentation des habitats
Gestion et coordination	Protéger les habitats actuels, restaurer les habitats perdus ou dégradés et créer de nouveaux habitats	Élevée	Destruction physique de l'habitat, fragmentation des habitats
Gestion et coordination	Établir et maintenir un débit de base adéquat dans tous les habitats ayant une productivité potentielle élevée	Élevée	Sécheresse saisonnière, fragmentation des habitats
Gestion et coordination	Réduire l'apport de sédiments dans les habitats de cours d'eau	Élevée	Dépôt de sédiments
Gestion et coordination	Réduire au minimum l'apport de substances nocives dans les habitats situés dans les cours d'eau	Moyenne	Substances nocives
Gestion et coordination	Réduire la fragmentation des habitats situés dans les cours d'eau	Moyenne	Fragmentation des habitats
Intendance et sensibilisation	Favoriser l'intendance auprès des propriétaires de terres privées, des gouvernements et organismes locaux et du public en général	Moyenne	Toutes
Collaboration internationale	Examiner les possibilités de coordonner l'évaluation des populations et les efforts de rétablissement avec les groupes concernés aux États-Unis	Faible	Toutes

¹² « Priorité » reflète le degré auquel l'approche contribue directement au rétablissement de l'espèce ou est un précurseur essentiel à une approche qui contribue au rétablissement de l'espèce.

- Les approches dont le niveau de priorité est « élevée » sont considérées comme étant susceptibles d'avoir une influence immédiate ou directe sur le rétablissement de l'espèce
- Les approches dont le niveau de priorité est « moyenne » sont importantes, mais leur influence sur le rétablissement de l'espèce est considérée comme indirecte ou moins immédiate
- Les approches dont le niveau de priorité est « faible » sont considérées comme d'importantes contributions à la base de connaissances sur l'espèce et à l'atténuation des menaces

8. Habitat essentiel

8.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce

8.1.1 Description générale de l'habitat essentiel de l'espèce

En vertu de la Loi sur les espèces en péril, l'habitat essentiel est défini comme suit : « l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce ». [par. 2(1)]

En outre, la LEP définit ainsi l'habitat d'une espèce aquatique : « [...] les frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et routes migratoires dont sa survie dépend, directement ou indirectement, ou aires où elle s'est déjà trouvée et où il est possible de la réintroduire ». [par. 2(1)]

L'habitat essentiel du naseux de Nooksack est désigné dans la mesure du possible selon les meilleurs renseignements disponibles. Les fonctions et les caractéristiques nécessaires pour appuyer les processus du cycle biologique de l'espèce et atteindre les objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce sont également précisées.

Le présent programme de rétablissement définit l'habitat essentiel aquatique du naseux de Nooksack comme des segments relativement homogènes de cours d'eau délimités par des transitions distinctes sur les plans de la géomorphologie et de l'utilisation du territoire, que l'on appelle des tronçons, dans les bassins versants du ruisseau Bertrand, de la rivière Brunette, du ruisseau Fishtrap et du ruisseau Pepin.

Plus précisément, l'habitat essentiel comprend les tronçons de ces bassins versants qui comprennent, ou dont on sait qu'ils ont déjà compris, plus de 10 % de zones de rapides sur toute leur longueur. L'habitat essentiel dans ces tronçons présente tous les attributs et caractéristiques de l'habitat aquatique indiqués à la section 8.1.3 et englobe toutes les bandes riveraines le long des deux rives sur toute la longueur des tronçons aquatiques retenus. L'habitat essentiel riverain est continu et se prolonge latéralement vers les terres depuis le sommet de la berge sur une distance égale à la zone de sensibilité la plus large calculée pour chacune des cinq caractéristiques et fonctions riveraines.

On ignore si l'habitat essentiel désigné dans le présent programme de rétablissement est suffisant pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce. Le calendrier des études décrit les travaux nécessaires pour trouver d'autres habitats essentiels et obtenir des données plus détaillées sur l'habitat essentiel désigné afin de pouvoir atteindre les objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce.

8.1.2 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel

Définition des tronçons de l'habitat essentiel

On a défini l'habitat essentiel du naseux de Nooksack en utilisant les caractéristiques de l'habitat de cours d'eau à l'échelle du tronçon, une unité naturelle d'habitat allant de quelques

centaines à quelques milliers de mètres de longueur (Frissell et al., 1986). Il y a trois raisons qui expliquent le choix de cette échelle. Premièrement, l'échelle du tronçon correspond à la répartition des sous-populations dans les bassins versants où vit cette espèce et contient d'ordinaire tous les types d'habitat que celle-ci utilise pendant son cycle biologique (Pearson, 2004). Deuxièmement, les « unités de chenal » de l'habitat essentiel (rapides et fosses) sont dynamiques et se déplacent fréquemment lors des inondations dans ces cours d'eau. La protection et la gestion efficaces de l'habitat essentiel dans ces circonstances doivent tenir compte des processus normaux qui agissent sur les chenaux et, par conséquent, être appliquées à une échelle plus grande que l'unité de chenal. L'échelle du tronçon est la deuxième échelle en importance dans les classifications d'habitats de cours d'eau reconnues (Frissell et al., 1986; Imhof et al., 1996) et comprend, par définition, des segments relativement homogènes de cours d'eau délimités par des transitions distinctes sur les plans de la géomorphologie et de l'utilisation du territoire. Troisièmement, l'échelle du tronçon est celle qui correspond le plus étroitement aux droits de propriété dans ces bassins hydrographiques.

Définition des zones aquatiques de l'habitat essentiel

Le protocole utilisé pour désigner l'habitat essentiel du naseux de Nooksack était conforme aux lignes directrices en matière de documentation de la qualité de l'habitat et de l'utilisation de celui-ci par les espèces d'eau douce en péril (Rosenfeld et Hatfield, 2006; MPO, 2007). L'approche utilisée et les résultats obtenus ont été évalués par un comité de lecture (Pearson 2008). La quantité d'habitat essentiel nécessaire pour atteindre les cibles en matière de population dépend de sa qualité, de son étendue et de sa configuration spatiale dans le paysage (Rosenfeld et Hatfield, 2006). La quantité totale d'habitat essentiel disponible est jugée suffisante pour l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition, et ce, pour les quatre populations de naseux de Nooksack.

Définition des zones riveraines de l'habitat essentiel

La détermination de l'habitat essentiel riverain découle de Pearson (2008) et d'une opinion d'expert. L'habitat essentiel comprend toutes les zones riveraines des deux rives sur toute la longueur des tronçons aquatiques répertoriés. Les largeurs requises pour l'habitat essentiel riverain varient selon le site et sont définies dans le cadre d'évaluations à l'échelle des tronçons. La végétation riveraine doit avoir une largeur suffisante pour limiter l'entrée dans le cours d'eau de sédiments entraînés avec le ruissellement de surface, prévenir toute érosion excessive des berges et régulariser les températures de l'eau. L'efficacité de la végétation riveraine d'empêcher des matériaux (sédiments, éléments nutritifs, substances nocives, etc.) d'entrer dans un cours d'eau repose largement sur sa continuité longitudinale et sa largeur (Weller et al., 1998). En conséquence, la végétation riveraine adjacente aux tronçons d'habitat essentiel aquatique doit être continue et suffisamment large.

La largeur de l'habitat essentiel riverain du naseux de Nooksack a été évaluée à l'aide d'une méthode à référence spatiale adaptée directement du Riparian Areas Regulation (RAR) de la Colombie-Britannique (Riparian Areas Protection Act [S.B.C. 1997, c. 21], Colombie-Britannique 2006) et conforme à ce règlement. Le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique ainsi que Pêches et Océans Canada ont élaboré et mis en œuvre cette méthode afin de pouvoir déterminer la largeur de la végétation riveraine permettant de maintenir les fonctions riveraines et de protéger l'habitat du poisson. Le RAR a été adopté afin de protéger les salmonidés, les poissons de pêche sportive et les poissons d'importance régionale contre les répercussions de l'aménagement du territoire. Faute de données sur les besoins d'une espèce inscrite sur la liste de la LEP en ce qui a trait à l'habitat riverain, on peut

raisonnablement s'appuyer sur ce règlement pour désigner l'habitat essentiel, car il présente une méthodologie standard reconnue par les organismes fédéraux et provinciaux responsables de la gestion des espèces en péril.

La largeur de l'habitat essentiel riverain pour chaque tronçon équivaut à la zone de sensibilité la plus large calculée pour chacune des cinq caractéristiques et fonctions riveraines : abondance de débris ligneux pour l'habitat du poisson et le maintien de la morphologie du chenal, stabilité locale des berges, mouvement du chenal, ombrage, et chute d'insectes et de débris. Les valeurs des zones de sensibilité sont calculées selon des méthodes conformes à celles utilisées en vertu du RAR. La largeur de la végétation riveraine et les zones où la largeur de cette végétation est restreinte par des structures permanentes (routes, bâtiments, terrains, etc.) ont également été évaluées. Pearson (2008) présente d'autres détails sur les méthodes employées et une évaluation de la végétation riveraine dans ces secteurs.

8.1.3 Détermination de l'habitat essentiel

Aspects géographiques de la désignation

Pour le naseux de Nooksack, la longueur combinée de l'habitat essentiel aquatique est de 29,3 km (sur 93,9 km de cours d'eau examinés) et la superficie de l'habitat essentiel riverain associé aux tronçons d'habitat essentiel aquatique est de 137,6 hectares dans les ruisseaux Bertrand, Fishtrap, Pepin et la rivière Brunette. Des cartes délimitant les habitats aquatiques sont présentées à l'annexe F, et les coordonnées géographiques du début et de la fin de chaque tronçon d'habitat essentiel sont indiquées à l'annexe G.

Les endroits où l'on observe les fonctions, caractéristiques et attributs de l'habitat essentiel ont été désignés à l'aide de la méthode basée sur une parcelle d'habitat essentiel pour les composantes aquatiques et riveraines de l'habitat essentiel. Cela signifie que l'habitat essentiel aquatique correspond exactement à la zone comprise dans les limites déterminées.

Fonctions, caractéristiques et attributs biophysiques

Le tableau 6 présente un résumé des meilleures connaissances disponibles sur les fonctions, caractéristiques et attributs à chaque stade biologique du naseux de Nooksack dans les emplacements géographiques déterminés (voir les références complètes à la section 4.3 portant sur les besoins de l'espèce). Veuillez prendre note qu'il n'est pas nécessaire que tous les attributs d'une caractéristique apparaissent dans le tableau 6 pour que celle-ci soit désignée comme habitat essentiel. Si une caractéristique décrite au tableau 6 est présente et capable de soutenir la ou les fonction(s) connexe(s), elle est considérée comme un habitat essentiel pour l'espèce, même si certains de ses attributs se situent hors des limites indiquées dans le tableau.

Tableau 6. Résumé général des fonctions, caractéristiques et attributs biophysiques de l'habitat essentiel nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce dans les tronçons du ruisseau Bertrand, de la rivière Brunette, du ruisseau Fishtrap et du ruisseau Pepin

Stade biologique	Fonction ¹³	Caractéristique(s) ¹⁴	Paramètre(s) ¹⁵
Œuf, adultes, poissons d'un an	Frai, incubation, alevinage, alimentation, refuge, hivernage	Habitat de rapides	• Substrat : galets, gravier ou grosses pierres • Peu ou pas de sédiments supplémentaires • Vitesse d'écoulement de l'eau (> 25 cm/s) et débit suffisants pour maintenir les rapides peu profonds • Passage de l'eau entre le gravier suffisant pour entretenir des œufs • Quantité et qualité suffisantes de nourriture (insectes terrestres et aquatiques) pour les adultes et les poissons d'un an • Oxygène dissous > 5 mg/L • Température de l'eau > 6 et < 23 °C • Peu ou pas de nutriments supplémentaires • Peu ou pas de substances nocives supplémentaires
Nouveaux alevins	Alevinage	Habitat de fosses peu profondes	• Emplacement proche des rapides • Substrats : sable, vase ou couche de feuilles mortes • Peu ou pas de sédiments supplémentaires • Profondeur de l'eau < 10 cm • Force du courant < 5 cm/s • Quantité et qualité suffisantes de nourriture (zooplancton) • Oxygène dissous > 5 mg/L • Température de l'eau > 6 et < 23 °C • Peu ou pas de nutriments supplémentaires • Peu ou pas de substances nocives supplémentaires
Premier été	Alevinage, alimentation	Habitat de plats peu profonds	• Substrat : gravier ou galets • Peu ou pas de sédiments supplémentaires • Faible profondeur (< 10 cm) • Vitesse de l'eau adéquate pour la taille de l'individu • Quantité et qualité suffisantes de nourriture (zooplancton, insectes à la dérive, périphyton)

¹³ Fonction : processus du cycle biologique des espèces inscrites ayant lieu dans l'habitat essentiel (par exemple, frai, croissance, alevinage, alimentation et migration).

¹⁴ Caractéristique : les caractéristiques décrivent en quoi l'habitat est essentiel. Ce sont les composantes structurales essentielles qui soutiennent les fonctions requises pour répondre aux besoins de l'espèce. Les caractéristiques peuvent changer au fil du temps et sont généralement composées d'un ou de plusieurs paramètres. Une modification ou une perturbation de la caractéristique ou de l'un de ses paramètres peut avoir une incidence sur la fonction et sa capacité de répondre aux besoins biologiques de l'espèce.

¹⁵ Attribut : les attributs sont les propriétés ou les paramètres mesurables de la caractéristique. Ils décrivent comment les caractéristiques définies soutiennent les fonctions requises pour les processus vitaux de l'espèce.

Stade biologique	Fonction ¹³	Caractéristique(s) ¹⁴	Paramètre(s) ¹⁵
			- Oxygène dissous > 5 mg/L - Température de l'eau > 6 et < 23 °C - Peu ou pas de nutriments supplémentaires - Peu ou pas de substances nocives supplémentaires
Adultes, poissons d'un an	Alimentation et refuge dans les périodes de débit extrêmement faible	Habitat de fosses profondes	- Profondeur résiduelle > 30 cm - Quantité et qualité suffisantes de nourriture (insectes terrestres et aquatiques) - Oxygène dissous > 5 mg/L - Température de l'eau > 6 et < 23 °C - Peu ou pas de nutriments supplémentaires - Peu ou pas de substances nocives supplémentaires
Tous	Frai, incubation, alevinage, alimentation	Habitat riverain	- La végétation riveraine est continue et se prolonge latéralement vers les terres depuis le sommet de la berge sur une distance égale à la zone de sensibilité la plus large (calculée à l'aide de méthodes conformes à celles du RAR de la Colombie-Britannique), soit de 5 à 30 m selon les caractéristiques du cours d'eau, afin d'assurer les fonctions suivantes : - protège l'intégrité des caractéristiques aquatiques de l'habitat essentiel telles que les rapides et les fosses peu profondes - fournit des débris ligneux de grande et de petite tailles - maintient de façon localisée la stabilité des berges - fournit de l'ombre pour rafraîchir la température dans le cours d'eau - assure un apport d'insectes terrestres - limite les apports d'éléments nutritifs - maintient la morphologie naturelle du chenal

Habitat de rapides

Les renseignements disponibles indiquent que le naseux de Nooksack a besoin de rapides et que les tronçons qui en comprennent un pourcentage élevé abritent la plupart des populations au Canada. Le naseux de Nooksack se trouve généralement dans des rapides dont les substrats sont constitués de gravier, de galets ou de grosses pierres et dans lesquels la vitesse de l'eau excède 25 cm/s. Ils fraient à proximité de l'extrémité située en amont des rapides entre la mi-avril et la mi-juillet et se nourrissent la nuit d'insectes vivant dans les rapides (McPhail 1997). La quantité d'habitats constitués de rapides est le principal indicateur de l'occupation des tronçons par le naseux de Nooksack; les rapides isolés par de longues portions de fosses profondes sont rarement habités (Pearson 2004). Une proportion de 10 % de rapides sur toute la longueur est un seuil visant à exclure les tronçons offrant de très petites quantités de rapides qui contribuent très peu à la production et à la taille de la population de naseux de Nooksack.

Pour autant, un certain nombre de tronçons comportant moins de 10 % de rapides sur toute la longueur au moment du relevé sont inclus dans l'habitat essentiel (Pearson, 2008), car des données probantes indiquent l'existence passée d'une plus grande quantité d'habitat de rapides et la présence de populations de naseux de Nooksack. Il est avéré que la plupart de ces tronçons, d'une longueur totale de 9,83 km, ont été canalisés et dragués ou comportaient des retenues d'eau temporaires causées par les castors au moment du relevé.

Habitat de fosses peu profondes

Les nouveaux alevins du naseux de Nooksack habitent des fosses peu profondes (< 10 cm) situées à proximité des rapides, où ils nagent au-dessus du sable, de la vase ou d'une couche de feuilles mortes pour se nourrir de pupes de moucheron chiromonidés et d'ostracodes (McPhail 1997). Dans la mesure où ces habitats sont utilisés exclusivement pour l'élevage larvaire avant que les juvéniles se déplacent vers les rapides, la perte de ces habitats entraînerait vraisemblablement le déclin des populations.

Habitat de plats peu profonds

Les plats peu profonds sont des habitats à faible débit dont la surface est peu turbulente. On les trouve souvent à proximité des rapides dont le débit est plus fort. Au fil de leur développement, les groupes de jeunes naseux de Nooksack de l'année se déplacent vers des plats peu profonds situés immédiatement en amont ou en aval du flux turbulent des rapides pour se nourrir en dérivant dans la journée. Au fur et à mesure que la taille de leur corps augmente, les naseux de Nooksack choisissent des eaux de plus en plus rapides au fil de l'été (Pearson, 2016).

Habitat de fosses profondes

Le naseux de Nooksack a besoin des habitats de fosses profondes, qui constituent des refuges à faible débit lorsque les rapides sont partiellement ou complètement asséchés (Avery-Gomm et al., 2014). Cela se produit généralement dans l'ensemble du ruisseau Bertrand, dans certaines parties du ruisseau Fishtrap et dans le ruisseau Stoney (affluent de la rivière Brunette) pendant une certaine période entre le 1^{er} juillet et le 15 octobre.

Habitat riverain

Toute la végétation riveraine qui se trouve dans les tronçons d'habitat essentiel protège l'intégrité de celui-ci dans les cours d'eau. La disparition de la végétation riveraine dans l'habitat essentiel risque d'entraîner un dépôt de sédiments (Waters 1995). Ce dernier peut se traduire par le remplissage des espaces interstitiels des substrats grossiers que le naseux de Nooksack utilise, et ainsi réduire la disponibilité des proies macro-invertébrées, nuire au frai et à l'incubation, et réduire la zone et le volume des habitats refuges. La charge en éléments nutritifs est plus élevée dans les tronçons sans végétation riveraine adéquate (Martin et al. 1999; Dhondt et al. 2002; Lee et al. 2003), ce qui favorise l'apparition de conditions d'hypoxie par eutrophisation. Le rayonnement solaire dans les tronçons riches en éléments nutritifs manquant d'ombrage riverain adéquat contribue également à l'eutrophisation et à l'hypoxie (Kiffney et al. 2003). Lorsque le débit est trop faible ou que les eaux souterraines sont insuffisantes dans un habitat, l'absence d'ombrage pourrait également faire augmenter la température de l'eau jusqu'à des niveaux nuisibles.

L'efficacité de la végétation riveraine d'empêcher des matériaux (sédiments, éléments nutritifs, substances nocives, etc.) d'entrer dans un cours d'eau repose largement sur sa continuité longitudinale et sa largeur (Weller et al. 1998). En conséquence, la végétation riveraine des tronçons d'habitat essentiel aquatique doit être continue et suffisamment large. Une végétation riveraine de 5 m de largeur est suffisante pour assurer une protection importante contre l'érosion des berges et le dépôt de sédiments entraînés par le ruissellement de surface. Par contre, une végétation riveraine d'au moins 10 m de largeur est nécessaire pour assurer le maintien d'une concentration d'aliments semblable à celle observée dans les paysages forestiers. Une végétation riveraine de plus de 30 m de largeur est nécessaire pour atténuer complètement le réchauffement (Brown et Krygier, 1970; Lynch et al., 1984; Castelle et al., 1994) et l'envasement, ainsi que pour assurer la préservation à long terme de la morphologie du chenal.

La présence d'une végétation riveraine en amont d'un habitat essentiel est importante pour réduire au minimum la sédimentation et les autres effets à l'intérieur de celui-ci. En conséquence, il faut que des programmes d'intendance favorisent l'établissement d'une végétation riveraine continue dans l'ensemble du bassin hydrographique, et non uniquement le long des tronçons d'habitat essentiel.

Résumé des objectifs en matière de population et de répartition en lien avec l'habitat essentiel

Il s'agit des zones que le ministre des Pêches et des Océans, d'après la meilleure information disponible à l'heure actuelle, considère comme nécessaires pour atteindre en partie les objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce qui sont requis pour assurer sa survie ou son rétablissement. D'autres habitats essentiels pourront être désignés dans les futures mises à jour du programme de rétablissement.

8.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel

Des études plus approfondies sont nécessaires pour trouver d'autres habitats essentiels et élargir les connaissances sur les fonctions, les caractéristiques et les attributs de l'habitat actuellement désigné qui sont nécessaires afin d'atteindre les objectifs en matière de population et de répartition fixés pour l'espèce, et de protéger l'habitat essentiel de la destruction. Le tableau 7 décrit les futures recherches requises pour désigner et préciser l'habitat essentiel.

Tableau 7. Calendrier des études visant à désigner/préciser l'habitat essentiel

Description de l'étude	Justification	Calendrier
Des activités de prospection pédologique de reconnaissance pour les populations de naseux de Nooksack non documentées (par exemple, rivière Chilliwack; affluents des lacs Harrison, Stave et Hayward)	L'habitat essentiel des populations non documentées ne peut être défini qu'une fois la population découverte.	2018 à 2022

Description de l'étude	Justification	Calendrier
Évaluation de la qualité des rapides dans l'ensemble des tronçons d'habitat essentiel en mesurant la sédimentation, les débits minimaux, la productivité de macro-invertébrés et leur diversité, et l'abondance relative du naseux de Nooksack.	La densité du naseux de Nooksack varie largement dans les quatre cours d'eau canadiens qu'il habite, peut-être en raison des différences de qualité et de quantité des habitats. De précédents travaux ont permis de documenter la quantité et l'emplacement de l'habitat adéquat (Pearson, 2004, 2007), mais la qualité des habitats n'a jamais été évaluée ou cartographiée. Cela serait utile pour classer par ordre de priorité les zones dans lesquelles l'habitat doit être amélioré ou restauré et pour mieux comprendre les grandes variations en matière d'abondance du naseux de Nooksack d'un cours d'eau à l'autre.	2019 à 2023

8.3 Exemples d'activités pouvant entraîner la destruction de l'habitat essentiel

En vertu de la LEP, la protection de l'habitat essentiel contre la destruction doit être assurée légalement dans un délai de 180 jours suivant la désignation de cet habitat dans la version définitive d'un programme de rétablissement ou d'un plan d'action qui doit ensuite être inscrit dans le Registre public des espèces en péril. En ce qui concerne l'habitat essentiel du naseux de Nooksack désigné dans le programme de rétablissement de 2008 (Pearson et al., 2008), une protection juridique a été accordée le 21 avril 2016 au moyen d'un arrêté en conseil visant la protection de l'habitat essentiel en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP, qui invoquera l'interdiction, prévue au paragraphe 58(1), de la destruction de l'habitat essentiel désigné. Il est prévu de modifier l'arrêté en conseil visant la protection de l'habitat essentiel en vertu de la LEP afin de refléter les modifications apportées à la désignation de l'habitat essentiel décrite dans le présent programme de rétablissement modifié.

Les exemples suivants d'activités qui peuvent entraîner la destruction¹⁶ de l'habitat essentiel (tableau 8) sont fondés sur des activités anthropiques connues susceptibles de se produire dans l'habitat essentiel et autour de ce dernier, et qui provoqueraient la destruction de l'habitat essentiel si aucune mesure d'atténuation n'était prise. La liste des activités n'est ni exhaustive, ni exclusive; elle a été dressée en fonction des menaces décrites à la section 5. L'absence d'une activité humaine donnée dans le présent tableau n'altère en rien la capacité du Ministère à la réglementer en vertu de la LEP. En outre, l'inclusion d'une activité n'entraîne pas son interdiction automatique, et ne signifie pas que l'activité causera inévitablement la destruction de l'habitat essentiel. Chaque activité proposée doit être évaluée au cas par cas, et des mesures d'atténuation propres à chaque site seront appliquées lorsqu'elles sont possibles et éprouvées. Dans tous les cas, lorsque l'information est disponible, des seuils et des limites ont été associés aux paramètres de l'habitat essentiel afin de mieux orienter les décisions en matière de gestion et de réglementation. Cependant, il arrive dans bien des cas que l'on connaisse mal une espèce et son habitat essentiel, notamment les données relatives aux seuils de tolérance de cette espèce ou de cet habitat aux perturbations causées par l'activité humaine, d'où l'importance de combler cette lacune.

¹⁶ La destruction se produit lorsqu'il y a perte temporaire ou permanente d'une fonction de l'habitat essentiel à un moment où l'espèce en a besoin.

Tableau 8. Exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Paramètre touché
Destruction physique de l'habitat Dépôt de sédiments Hypoxie	Utilisation des terres et travaux effectués dans l'habitat essentiel et autour de celui-ci avec retrait excessif de la végétation riveraine, charge en éléments nutritifs et mauvais contrôle des sédiments et de l'érosion.	L'élimination de la végétation riveraine peut : - réduire la stabilité des berges - réduire les aliments d'origine terrestre et les débris ligneux - augmenter la pénétration des rayons du soleil et la température de l'eau - augmenter la charge en éléments nutritifs, l'eutrophisation et l'hypoxie - augmenter les taux de sédimentation et modifier la composition du substrat Un mauvais contrôle des sédiments et de l'érosion peut : - réduire la stabilité des berges - augmenter les taux de sédimentation et modifier la composition du substrat	Frai, incubation, élevage, alevinage, alimentation, hivernage, refuge	Habitat de fosses profondes, habitat de fosses peu profondes, habitat de plats peu profonds, habitat de rapides, habitat riverain	• Substrat : galets, gravier ou grosses pierres • Substrats : sable, vase ou couche de feuilles mortes • Peu ou pas de sédiments supplémentaires • Quantité et qualité suffisantes de nourriture • Oxygène dissous > 5 mg/L • Température de l'eau > 6 et < 23 °C • Peu ou pas de nutriments supplémentaires • Végétation riveraine

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Paramètre touché
Destruction physique de l'habitat Sécheresse saisonnière Perte de rapides provoquée par des retenues d'eau Fragmentation des habitats Hypoxie	Extraction d'eau excessive ou altération de l'écoulement du cours d'eau entraînant la perte d'habitats, leur fragmentation ou la modification de la qualité de l'eau.	L'extraction d'eau de surface ou d'eau souterraine, en particulier dans les périodes sèches, peut réduire le débit des cours d'eau, favoriser l'hypoxie et l'augmentation de la température de l'eau, et entraîner la réduction ou l'élimination des habitats de rapides nécessaires pour le frai et l'incubation. Les retenues d'eau peuvent modifier le débit et détruire les rapides en les transformant en fosses.	Frai, alevinage, élevage, refuge	Habitat de fosses profondes, habitat de fosses peu profondes, habitat de plats peu profonds, habitat de rapides	• Profondeur de l'eau (< 10 cm pour les habitats de fosses peu profondes et de plats; > 30 cm pour les habitats de fosses profondes) • Vitesse d'écoulement de l'eau (> 25 cm/s) et débit suffisants pour maintenir les rapides peu profonds • Oxygène dissous > 5 mg/L • Température de l'eau > 6 et < 23 °C
Substances nocives Dépôt de sédiments	Rejet de substances nocives et de sédiments (par exemple, ruissellement, écoulement des eaux pluviales urbaines)	Ruissellement ou rejet direct de substances nocives et de sédiments dans les habitats aquatiques.	Frai, incubation, alevinage, alimentation	Habitat de fosses profondes, habitat de fosses peu profondes, habitat de plats peu profonds, habitat de rapides	• Peu ou pas de sédiments supplémentaires • Profondeur de l'eau (< 10 cm pour les habitats de fosses peu profondes et de plats; > 30 cm pour les habitats de fosses profondes) • Vitesse d'écoulement de l'eau (> 25 cm/s) et débit suffisants pour maintenir les rapides peu profonds • Peu ou pas de substances nocives supplémentaires

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Paramètre touché
Hypoxie	Apport excessif de nutriments en raison du débit de l'eau souterraine ou de l'eau de surface de sources ponctuelles et non ponctuelles	Apport excessif de nutriments dans l'habitat aquatique causé par le ruissellement et le transport en eau souterraine, entraînant l'eutrophisation et l'hypoxie.	Élevage, alimentation, refuge	Habitat de fosses profondes, habitat de fosses peu profondes, habitat de plats peu profonds	Oxygène dissous > 5 mg/L
Destruction physique de l'habitat Dépôt de sédiments	Travaux d'entretien du bassin versant entraînant la destruction de l'habitat ou une augmentation de l'apport en nutriments	Retrait physique des rapides (emplacements élevés) par dragage et d'autres travaux d'entretien du bassin versant. Les travaux d'entretien du bassin versant sont souvent associés à l'élimination de la végétation riveraine pour accéder aux cours d'eau, ce qui aggrave l'érosion et le dépôt de sédiments (voir l'activité : utilisation des terres et travaux effectués dans l'habitat essentiel et autour de celui-ci avec retrait excessif de la végétation riveraine et mauvais contrôle des sédiments et de l'érosion).	Frai, incubation, élevage, alevinage, alimentation, hivernage, refuge	Habitat de fosses profondes, habitat de fosses peu profondes, habitat de plats peu profonds, habitat de rapides, habitat riverain	- Substrat : galets, gravier ou grosses pierres - Substrats : sable, vase ou couche de feuilles mortes - Peu ou pas de sédiments supplémentaires - Profondeur de l'eau (< 10 cm pour les habitats de fosses peu profondes et de plats; > 30 cm pour les habitats de fosses profondes) - Quantité et qualité suffisantes de nourriture - Oxygène dissous > 5 mg/L - Température de l'eau > 6 et < 23 °C - Peu ou pas de nutriments supplémentaires - Végétation riveraine

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Paramètre touché
Dépôt de sédiments Hypoxie Destruction physique de l'habitat	Pâturages riverains provoquant l'apport en nutriments, le changement de la qualité de l'eau ou la destruction de l'habitat	L'accès du bétail aux cours d'eau peut endommager l'habitat en raison du piétinement ou causer l'érosion qui entraîne l'augmentation du dépôt de sédiments. L'accès peut également contribuer à la charge en nutriments et entraîner l'eutrophisation et l'hypoxie.	Frai, incubation, alevinage, alimentation	Habitat de fosses profondes, habitat de fosses peu profondes, habitat de plats peu profonds, habitat de rapides, habitat riverain	• Substrat : galets, gravier ou grosses pierres • Substrats : sable, vase ou couche de feuilles mortes • Peu ou pas de sédiments supplémentaires • Oxygène dissous > 5 mg/L • Peu ou pas de nutriments supplémentaires

9. Mesure des progrès

Les indicateurs de rendement présentés ci-après proposent un moyen de définir et de mesurer les progrès accomplis vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition. La réussite du programme de rétablissement se mesurera par l'atteinte de l'objectif général de restauration de la présence et de la densité du naseux de Nooksack dans des habitats adéquats au sein de leurs bassins versants d'origine. Les progrès accomplis vers l'atteinte de ces objectifs continueront à être consignés dans les prochains rapports portant sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre du programme de rétablissement.

9.1 Indicateurs de rendement en matière de répartition

Le naseux de Nooksack est présent dans :¹⁷

- plus de 80 % des tronçons dans chaque bassin versant, ce qui indique le rétablissement d'une répartition de la population d'un bassin versant
- plus de 80 % des tronçons dans l'ensemble des bassins versants occupés en Colombie-Britannique, ce qui indique le rétablissement d'une répartition du naseux de Nooksack au Canada

9.2 Indicateurs de rendement en matière de population

Le naseux de Nooksack est présent en densité modérée dans :¹⁸

- plus de 60 % des tronçons historiquement occupés dans chaque bassin versant, ce qui indique le rétablissement de l'abondance de la population du bassin versant en question
- plus de 60 % des tronçons historiquement occupés dans l'ensemble des quatre bassins versants occupés en Colombie-Britannique, ce qui indique le rétablissement de l'abondance de la population de naseux de Nooksack au Canada

10. Énoncé sur les plans d'action

L'approche du gouvernement fédéral en matière de planification du rétablissement comporte deux volets. Il s'agit du programme de rétablissement et du plan d'action. Un plan d'action comporte des mesures ou des activités précises en matière de rétablissement qui sont nécessaires pour atteindre les objectifs présentés dans le programme de rétablissement.

Le Plan d'action pour le naseux de Nooksack (*Rhinichthys cataractae*) et le meunier de Salish (*Catostomus* sp.) au Canada (MPO, 2017a) a été publié dans le Registre public des espèces en péril le 26 avril 2017.

¹⁷ La présence est indiquée par la capture d'un individu dans un tronçon au cours des 5 dernières années.

¹⁸ Une densité modérée est indiquée par une prise par unité d'effort de plus de 0,25 naseux de Nooksack par nasse à vairon (Pearson, 2004) avec un effort minimum d'un piège par 5 m de longueur de rapides ou de 20 pièges par tronçon.

11. Références

- Allan, J.D. 2004. Landscapes and Riverscapes: The influence of land use on stream ecosystems. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 257-284.
- Avery-Gomm, S. 2013. Determining the impacts of hydrological drought on endangered nooksack dace (*Rhinichthys cataractae*) at the population and individual level: Implications for minimum environmental flow requirements. MSc Thesis, Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver.
- Avery-Gomm, S., Rosenfeld, J.S., Richardson, J.S., Pearson, M. 2014. Hydrological drought and the role of refugia in an endangered riffle-dwelling fish, Nooksack dace (*Rhinichthys cataractae* ssp.). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 71: 1625-1634.
- Bartnik, V.G. 1972. Comparison of the breeding habits of two subspecies of longnose dace, *Rhinichthys cataractae*. *Can. J. Zool.* 50: 83-86.
- Bartnik, V.G. 1973. Behavioural ecology of the longnose dace, *Rhinichthys cataractae* (Pisces, Cyprinidae): Significance of dace social organization. Ph.D. Thesis. University of British Columbia, Vancouver.
- Blueweiss, L., Fox, H., Kudzma, V., Nakashima, D., Peters, R., Sams, S. 1978. Relationship between body size and some life history parameters. *Oecologia* 37: 257-272.
- Bonamis, A. 2011. Utilization of a two-stage, single-pass electrofishing to estimate abundance and develop recovery monitoring protocols for the endangered Nooksack dace (*Rhinichthys cataractae*) in Canada. MSc Thesis, School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University, Burnaby.
- Brown, G.W., Krygier, J.T. 1970. Effects of clear-cutting on stream temperature. *Water Resour. Res.* 6: 1133-1139.
- Burt, A., Kramer, D., Nakatsuru, K., Spry, C. 1988. The tempo of reproduction in *Hyphessobrycon pulchripinnis* (Characidae) with a discussion on the biology of "multiple spawning" in fishes. *Environ. Biol. Fishes* 22: 15-27.
- Castelle, A.J., Johnson, A.W., Conolly, C. 1994. Wetland and stream buffer size requirements – a review. *J. Environ. Qual.* 23: 878-882.
- CCMRE. 2015. [Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux](#). Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement, Ottawa.
- Champion, J.M. 2016. Determining the effects of sediment deposition on the growth, survival, DFO foraging efficiency of the endangered Nooksack dace. MSc Thesis, Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver.
- COSEPAC. 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le naseux de la Nooksack (*Rhinichthys cataractae* ssp.) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 31 p.
- DFO (Pêches et Océans Canada). 2017a. Action Plan for the Nooksack Dace (*Rhinichthys cataractae*) and Salish Sucker (*Catostomus* sp. cf. *Catostomus*) in Canada. Species at Risk Act Action Plan Series. Fisheries and Oceans Canada, Ottawa. v + 22 pp.
- Dhondt, K., Boeckx, P., Van Cleemput, O., Hofman, G., de Troch, F. 2002. Seasonal groundwater nitrate dynamics in a riparian buffer zone. *Agronomie (Paris)* 22: 747-753.

EPA. 2012. [Site Web de l'Environmental Protection Agency des États-Unis](#). (consulté le 25 octobre 2016).

Fox, J.G., Keast, A.K. 1990. Effects of winterkill on population structure and prey consumption patterns of pumpkinseed in isolated beaver ponds. *Can. J. Zool.* 68: 2489-2498.

Frissell, C.A., Liss, W.J., Warren, C.E., Hurley, M.D. 1986. A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. *Environ. Manage.* 10: 199-214.

Hall, K.J., Larkin, G.A., Macdonald, R.H., Schreier, H. 1998. Water pollution from urban stormwater runoff in the Brunette River Watershed, B.C. Prepared for Environment Canada, Environmental Conservation Branch, Vancouver by Westwater Research Unit, University of British Columbia, Vancouver.

Harvey, B. 2008. Recovery Potential Assessment for the Nooksack Dace (*Rhinichthys cataractae*). *Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2007/075.

Hershey, A.E., Lamberti, G.A. 1998. Stream macroinvertebrate communities. Pages 169-199 in R. J. Naiman and R. E. Bilby, editors. *River Ecology and Management: Lessons from the Pacific Coastal Ecoregion*. Springer, New York.

Imhof, J.G., Fitzgibbon, J., Annable, W.K. 1996. A hierarchical evaluation system for characterizing watershed ecosystems for fish habitat. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53 (Suppl. 1): 312-326.

Kiffney, P.M., Richardson, J.S., Bull, J.P. 2003. Response of periphyton and insects to experimental manipulation of riparian buffer width along forest streams. *J. Appl. Ecol.* 40: 1060-1076.

Lavkulich, L.M., Hall, K.J., Schreier, H. 1999. Land and water interactions: Present and future in M. C. Healey, editor. *Seeking sustainability in the lower Fraser Basin: Issues and Choices*. Institute for Resources and Environment, Westwater Research, University of British Columbia, Vancouver.

Lee, K.H., Isenhardt, T.M., Schultz, R.C., Mickelson, S.K. 2003. Multispecies riparian buffers trap sediment and nutrients during rainfall simulations. *J. Environ. Qual.* 29: 1200-1205.

Lynch, J.A., Rishel, G.B., Corbett, E.S. 1984. Thermal alteration of streams draining clearcut watersheds: Quantifications and biological implications. *Hydrobiologia* 111: 161-169.

Martin, T.L., Kaushik, N.K., Trevors, J.T., Whiteley, H.R. 1999. Review: denitrification in temperate climate riparian zones. *Water, Air and Soil Pollution* 111: 171-186.

McPhail, J.D. 1997. Status of the Nooksack dace, *Rhinichthys* sp., in Canada. *Can. Field-Nat.* 111: 258-262.

McPhail, J.D. 2007. *The freshwater fishes of British Columbia*. Edmonton: University of Alberta Press.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007. Documentation de l'utilisation de l'habitat par les espèces en péril et quantification de la qualité de l'habitat. *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci.* 2007/038.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2017b. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du naseux de la Nooksack (*Rhinichthys cataractae*) au Canada pour la période allant de 2008 à 2015. Série de rapports sur les programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa, v + 24 p.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2014. Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des répercussions écologiques pour les espèces en péril. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/013. (Erratum : juin 2016).

Pearson, M. 2008. An assessment of potential critical habitat for Nooksack dace (*Rhinichthys cataractae* ssp.) and Salish sucker (*Catostomus* sp.). Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/058.

Pearson, M. 2015a. Extent of hypoxia in proposed critical habitat for Salish sucker. Appendix 1 in; DFO Canadian Science Advisory Secretariat Working Paper 2015/038.

Pearson, M. 2015b. Guidelines for the capture, handling, scientific study, and salvage of the Nooksack Dace (*Rhinichthys cataractae*). Pearson Ecological. ii+12 p.

Pearson, M. 2016. Nooksack Dace (*Rhinichthys cataractae*) fry abundance surveys of Bertrand Creek, Pepin Creek and the Brunette River: Summer 2015. Final Report. Vancouver.

Pearson, M.P. 2004. The ecology, status, and recovery prospects of Nooksack dace (*Rhinichthys cataractae* ssp.) and Salish sucker (*Catostomus* sp.) in Canada. PhD Thesis, University of British Columbia, Vancouver.

Pearson, M.P. 2017. Threat analysis for populations of Nooksack Dace *Rhinichthys cataractae* ssp. in Canada. Pearson Ecological. Report to Fisheries and Oceans Canada.

Pearson, M.P., Hatfield, T., McPhail, J.D., Richardson, J.S., Rosenfeld, J.S., Schreier, H., Schluter, D., Snee, D.J., Stejpovic, M., Taylor, E.B., Wood, P.M. 2008. Recovery Strategy for the Nooksack Dace (*Rhinichthys cataractae*) in Canada. Species at Risk Act Recovery Strategy Series, Fisheries and Oceans Canada, Vancouver. vi + 29 pp.

Richardson, J.S., Taylor, E., Schluter, D., Pearson, M., Hatfield, T. 2010. Do riparian zones qualify as critical habitat for endangered freshwater fishes? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 67: 1197-1204.

Roberts, J.H., Grossman, G.D. 2001. Reproductive characteristics of female longnose dace in the Coweeta Creek drainage, North Carolina, USA. Ecol. Freshw. Fish 10: 184-190.

Rosenfeld, J.S., Hatfield, T. 2006. Information needs for assessing critical habitat of freshwater fish. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 63: 683-698.

Ruskey, J.A., Taylor, E.B. 2016. Morphological and genetic analysis of sympatric dace within the *Rhinichthys cataractae* species complex: a case of isolation lost. Biological J. Linn. Soc. 117: 547-563.

Schindler, D.W., Dillon, P.J., Schreier, H. 2006. A review of anthropogenic sources of nitrogen and their effects on Canadian aquatic ecosystems. Biogeochemistry 79: 25-44.

Schlosser, I.J., Kallemyn, L.W. 2000. Spatial variation in fish assemblages across a beaver-influenced successional landscape. Ecology 81: 1371-1382.

Schöne, B.R., Page, N.A., Rodland, D.L., Fiebig, J., Baier, S., Helama, S.O., Oschmann, W. 2006. ENSO-coupled precipitation records (1959-2004) based on shells of freshwater bivalve mollusks (*Marginatifera falcata*) from British Columbia. Int. J. Earth Sci. 96: 525-540.

Schreier, H., Hall, K.J., Elliott, L., Addah, J., Li, K. 2003. Ground water and surface water issues in Agassiz, B.C. Institute for Resources, Environment, and Sustainability, University of British Columbia, Vancouver.

Stauffer, J.C., Goldstein, R.M., Newman, R.M. 2000. Relationship of wooded riparian zones and runoff potential to fish community composition in agricultural streams. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57: 307-316.

Taylor, E.B., McPhail, J.D., Ruskey, J.A. 2015. Phylogeography of the longnose dace (*Rhinichthys cataractae*) species group in northwestern North America – the Nooksack dace problem. Can. J. Zool. 93.

Waters, T.F. 1995. Sediment in streams: sources, biological effects and control. American Fisheries Society Monograph 7, Bethesda, Maryland.

Weller, D.E., Jordan, T.E., Correll, D.L. 1998. Heuristic models for material discharge from landscapes with riparian buffers. Ecol. Appl. 8: 1156-1169.

Annexe A : effets sur l'environnement et les autres espèces

Conformément à la [Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes](#) (2010), les documents de planification du rétablissement en vertu de la LEP intègrent des considérations en matière d'évaluation environnementale stratégique dans l'ensemble du document. Ce type d'évaluation vise à intégrer des considérations environnementales dans l'élaboration de politiques publiques, de plans et de propositions de programme pour appuyer une prise de décision éclairée en matière d'environnement, et à évaluer si les résultats d'un document de planification du rétablissement peuvent avoir des répercussions sur certaines composantes de l'environnement ou certains objectifs et cibles de la [Stratégie fédérale de développement durable](#).

La planification du rétablissement vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Toutefois, il est reconnu que des programmes peuvent aussi, par inadvertance, avoir des effets imprévus sur l'environnement qui vont au-delà des avantages recherchés. Le processus de planification fondé sur des lignes directrices nationales tient compte directement de tous les effets environnementaux, en mettant particulièrement l'accent sur les impacts possibles sur des espèces ou habitats non visés. Les résultats de l'évaluation environnementale stratégique sont directement intégrés dans le programme lui-même, et ils sont également résumés ci-après dans le présent énoncé.

Même si le présent programme de rétablissement aura manifestement des bienfaits sur l'environnement, du fait qu'il favorise le rétablissement du naseux de Nooksack, certains effets nocifs potentiels sur d'autres espèces ont également été pris en compte. Le naseux de Nooksack partage le même habitat que d'autres espèces en péril, comme le meunier de Salish, la tortue peinte de l'Ouest (*Chrysemys picta bellii*), la grenouille maculée de l'Oregon (*Rana pretiosa*) et d'autres, ainsi que d'autres espèces de poisson, dont la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), la truite fardée (*Oncorhynchus clarkia clarkii*) et le saumon coho (*Oncorhynchus kisutch*). Le programme exige la protection, la création et l'aménagement de l'habitat de rapides, ce qui pourrait éliminer une partie de l'habitat de fosses profondes et de marais du meunier de Salish. Le programme de rétablissement recommande la coopération avec les groupes d'intendance locaux et le personnel des organismes sur le rétablissement. Le MPO aborde les besoins en matière de rétablissement du naseux de Nooksack et du meunier de Salish en coordonnant les activités de rétablissement pour les deux espèces dans les bassins versants dans lesquels ils cohabitent par l'élaboration d'un plan d'action conjoint (MPO, 2017a). Les mesures de rétablissement contribueront à la santé globale des écosystèmes et des bassins versants, profitant ainsi à de nombreuses espèces et services écologiques pour les Canadiens qui vivent dans ces régions. En prenant ces approches en compte, il a été conclu que les bénéfices du présent programme de rétablissement surpassent de loin les éventuels effets nocifs qui pourraient en résulter.

Annexe B : registre des initiatives de collaboration et de consultation

Des programmes de rétablissement doivent être préparés en collaboration avec d'autres instances, organisations, parties ou personnes touchées, comme il est décrit dans l'article 39 de la Loi sur les espèces en péril. Le MPO a préparé le programme de rétablissement de 2008 (Pearson et al., 2008) en coopération avec la province de la Colombie-Britannique, des universitaires, des consultants et des organismes non gouvernementaux. Le MPO a mené de vastes consultations sur le programme de rétablissement de 2008 (détails à l'annexe 1 du programme de rétablissement de 2008).

Les consultations sur le programme de rétablissement de 2008 se sont déroulées par l'entremise d'une série de séances communautaires, ainsi que des séances d'échange d'information avec les Premières nations de la Colombie-Britannique. Un hyperlien de la page de consultation a été envoyé à 198 organismes autochtones et autres intervenants. Des avis annonçant les séances de dialogue communautaire ont été placés dans 74 journaux et des annonces propres au naseux de Nooksack ont été placées dans 6 journaux supplémentaires. Une séance de présentation et de discussion sur le programme de rétablissement s'est tenue à Abbotsford en novembre 2005, avec quatre participants.

Des commentaires de la province de la Colombie-Britannique et du canton de Langley ont été reçus pendant l'élaboration de ce document. D'autres commentaires sur le programme de rétablissement de 2008 ont été sollicités auprès du public et des spécialistes au moyen d'un guide de discussion et d'un formulaire de commentaires disponible sur Internet (octobre à décembre 2005). Le Ministère n'a reçu aucune réponse.

Les consultations sur l'habitat essentiel ont été entreprises en février 2008 et comprenaient des lettres envoyées aux Premières Nations, aux propriétaires fonciers et à d'autres parties intéressées; s'en suivirent des présentations et des séances de discussion avec les Premières Nations locales, les comités régionaux de l'agriculture, les municipalités d'Abbotsford, de Langley, de Burnaby et de New Westminster ainsi que la province de la Colombie-Britannique. Des assemblées publiques, y compris des présentations et des discussions, ont été tenues à Burnaby, à Langley et à Abbotsford.

Le programme de rétablissement modifié a été communiqué aux organisations autochtones, aux gouvernements locaux, régionaux et provinciaux, aux experts-conseils, aux membres du milieu universitaire, à des organisations non gouvernementales de l'environnement, à l'industrie et aux pêcheurs récréatifs pour un examen externe ciblé de 35 jours en décembre 2017 et janvier 2018. Des commentaires ont été reçus concernant les impacts potentiels de la désignation de l'habitat essentiel sur les activités agricoles et les propriétaires fonciers.

La participation du public, des organisations autochtones et d'autres intervenants a été sollicitée en publiant le document proposé dans le Registre public des espèces en péril pendant une période de commentaires publics de 60 jours de janvier à mars 2019. Des commentaires ont été reçus concernant les impacts potentiels de la désignation de l'habitat essentiel sur les activités agricoles, l'utilisation des terres et l'entretien du drainage.

Tous les commentaires reçus ont été pris en compte lors du finalisation du programme de rétablissement.

Annexe C : catégories d'évaluation des menaces

Probabilité d'occurrence	Définition
Menace connue ou menace très susceptible de se concrétiser	Cette menace a été observée dans 91 % à 100 % des cas.
Probable	La probabilité que cette menace se réalise va de 51 % à 90 %.
Peu probable	La probabilité que cette menace se réalise va de 11 % à 50 %.
Très peu probable	La probabilité que cette menace se réalise va de 1 % à 10 % ou moins.
Non déterminée	Il n'y a pas de données ni de connaissances préalables sur la manifestation de cette menace maintenant ou à l'avenir.

Niveau d'incidence	Définition
Extrême	Déclin important de la population (par exemple, 71 à 100 %) et possibilité de disparition.
Élevé	Perte de population importante (de 31 à 70 %) ou Menace compromettant la survie ou le rétablissement de la population.
Moyen	Perte modérée de population (de 11 à 30 %) ou Menace susceptible de compromettre la survie ou le rétablissement de la population.
Faible	Peu de changements dans la population (de 1 à 10 %) ou Menace peu susceptible de compromettre la survie ou le rétablissement de la population.
Non déterminé	Aucune connaissance, documentation ou donnée antérieure pour orienter l'évaluation de la gravité de la menace sur la population.

Certitude causale	Définition
Très élevée	Des preuves irréfutables indiquent que la menace va se produire et que l'ampleur des effets sur la population peut être quantifiée.
Élevée	Des preuves concluantes établissent un lien de cause à effet entre la menace et les déclins des populations ou le danger pour la survie ou le rétablissement.
Moyenne	Des preuves établissent un lien de cause à effet entre la menace et les déclins des populations ou le danger pour la survie ou le rétablissement.
Faible	Des preuves limitées soutiennent un lien théorique entre la menace et les déclins des populations ou le danger pour la survie ou le rétablissement.
Très faible	Un lien plausible non prouvé indique que la menace entraîne un déclin de la population ou met en danger sa survie ou son rétablissement.

Occurrence de la menace	Définition
Passée	On sait qu'une menace s'est réalisée par le passé et a eu un impact négatif sur la population.
Actuelle	Une menace qui existe actuellement et qui a un impact négatif sur la population.
Anticipée	Une menace dont on anticipe la concrétisation à l'avenir et qui aura un impact négatif sur la population.

Fréquence de la menace	Définition
Unique	La menace se réalise une fois.
Récurrente	La menace se réalise périodiquement ou à répétition.
Continue	La menace se réalise sans interruption.

Étendue de la menace	Définition
Considérable	De 71 à 100 % de la population est touchée par la menace.
Vaste	De 31 à 70 % de la population est touchée par la menace.
Étroite	De 11 à 30 % de la population est touchée par la menace.
Restreinte	De 1 à 10 % de la population est touchée par la menace.

Annexe D : analyse des menaces au niveau de la population

Les analyses des menaces pour les quatre populations connues de naseux de Nooksack au Canada est présentée dans les tableaux suivants. Les analyses ont été effectuées conformément aux [Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des répercussions écologiques pour les espèces en péril](#) (MPO, 2014). La justification de la notation est présentée dans un document distinct (Pearson, 2017).

Tableau D1 : Évaluation des menaces pour la population de la rivière Brunette	42
Tableau D2 : Évaluation des menaces pour la population du ruisseau Bertrand	44
Tableau D3 : Évaluation des menaces pour la population du ruisseau Pepin.....	46
Tableau D4 : Évaluation des menaces pour la population du ruisseau Fishtrap	48

Tableau D1. Évaluation des menaces pour la population de la rivière Brunette¹⁹

Menace	Probabilité d'occurrence ²⁰	Niveau d'incidence ²¹	Certitude causale ²²	Étendue de la menace au niveau de la population ²³	Réalisation de la menace au niveau de la population ²⁴	Fréquence de la menace au niveau de la population ²⁵	Étendue de la menace au niveau de la population ²⁶
Dépôt de sédiments	Connue	Élevé	Élevée	Élevée	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Considérable
Sécheresse saisonnière	Connue	Faible	Élevée	Faible	Actuelle Anticipée	Récurrente	Étroite
Substances nocives	Connue	Élevé	Faible	Élevée	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Considérable
Destruction physique de l'habitat	Connue	Faible	Élevée	Faible	Passée	Récurrente	Restreinte
Hypoxie	Connue	Moyen	Élevée	Moyenne	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Étroite

¹⁹ Les définitions des catégories d'évaluation spécifiques et des classements connexes sont fournies à l'annexe C.

²⁰ Probabilité d'occurrence : « probabilité » s'entend ici de la mesure dans laquelle une menace précise est susceptible de se réaliser pour une population donnée sur une période de dix ans ou de trois générations, selon la période la plus courte.

²¹ Niveau d'incidence : l'ampleur de l'impact d'une menace donnée et mesure dans laquelle elle a des conséquences pour la survie ou le rétablissement de la population.

²² Certitude causale : solidité des données probantes établissant un lien entre la menace et la survie et le rétablissement de la population.

²³ Risque de menace à l'échelle de la population : produit de la probabilité et du niveau d'incidence de la menace, calculé à l'aide d'une approche de matrice des risques.

²⁴ Occurrence de la menace à l'échelle de la population : fréquence de l'occurrence de la menace et indication si une menace est historique, actuelle ou anticipée.

²⁵ Fréquence de la menace à l'échelle de la population : l'étendue temporelle d'une menace donnée dans les dix prochaines années ou sur trois générations, selon la période la plus courte.

²⁶ Étendue de la menace à l'échelle de la population : proportion de la population touchée par la menace.

Perte de rapides provoquée par des retenues d'eau	Connue	Faible	Faible	Faible	Passée	Récurrente	Restreinte
Fragmentation des habitats	Connue	Moyen	Élevée	Moyenne	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Étroite

Tableau D2. Évaluation des menaces pour la population du ruisseau Bertrand²⁷

Menace	Probabilité d'occurrence ²⁸	Niveau d'incidence ²⁹	Certitude causale ³⁰	Étendue de la menace au niveau de la population ³¹	Réalisation de la menace au niveau de la population ³²	Fréquence de la menace au niveau de la population ³³	Étendue de la menace au niveau de la population ³⁴
Dépôt de sédiments	Connue	Moyen	Élevée	Moyenne	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Vaste
Sécheresse saisonnière	Connue	Élevé	Très élevée	Élevée	Actuelle Anticipée	Récurrente	Considérable
Substances nocives	Connue	Moyen	Faible	Moyenne	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Vaste
Destruction physique de l'habitat	Connue	Moyen	Moyenne	Moyenne	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Étroite
Hypoxie	Connue	Moyen	Faible	Moyenne	Actuelle Anticipée	Récurrente	Étroite

²⁷ Les définitions des catégories d'évaluation spécifiques et des classements connexes sont fournies à l'annexe C.

²⁸ Probabilité d'occurrence : « probabilité » s'entend ici de la mesure dans laquelle une menace précise est susceptible de se réaliser pour une population donnée sur une période de dix ans ou de trois générations, selon la période la plus courte.

²⁹ Niveau d'incidence : l'ampleur de l'impact d'une menace donnée et mesure dans laquelle elle a des conséquences pour la survie ou le rétablissement de la population.

³⁰ Certitude causale : solidité des données probantes établissant un lien entre la menace et la survie et le rétablissement de la population.

³¹ Risque de menace à l'échelle de la population : produit de la probabilité et du niveau d'incidence de la menace, calculé à l'aide d'une approche de matrice des risques.

³² Occurrence de la menace à l'échelle de la population : fréquence de l'occurrence de la menace et indication si une menace est historique, actuelle ou anticipée.

³³ Fréquence de la menace à l'échelle de la population : l'étendue temporelle d'une menace donnée dans les dix prochaines années ou sur trois générations, selon la période la plus courte.

³⁴ Étendue de la menace à l'échelle de la population : proportion de la population touchée par la menace.

Perte de rapides provoquée par des retenues d'eau	Connue	Faible	Élevée	Faible	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Restreinte
Fragmentation des habitats	Connue	Faible	Faible	Faible	Passée Actuelle	Continue	Étroite

Tableau D3. Évaluation des menaces pour la population du ruisseau Pepin³⁵

Menace	Probabilité d'occurrence ³⁶	Niveau d'incidence ³⁷	Certitude causale ³⁸	Étendue de la menace au niveau de la population ³⁹	Réalisation de la menace au niveau de la population ⁴⁰	Fréquence de la menace au niveau de la population ⁴¹	Étendue de la menace au niveau de la population ⁴²
Dépôt de sédiments	Connue	Moyen	Élevée	Moyenne	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Considérable
Sécheresse saisonnière	Peu probable	Faible	Élevée	Faible	Anticipée	Récurrente	Vaste
Substances nocives	Probable	Moyen	Moyenne	Moyenne	Actuelle Anticipée	Récurrente	Considérable
Destruction physique de l'habitat	Probable	Faible	Moyenne	Faible	Passée Anticipée	Récurrente	Étroite
Hypoxie	Connue	Élevé	Élevée	Élevée	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Vaste
Perte de rapides provoquée par des retenues d'eau	Connue	Extrême	Élevée	Élevée	Passée Actuelle	Continue	Considérable

³⁵ Les définitions des catégories d'évaluation spécifiques et des classements connexes sont fournies à l'annexe C.

³⁶ Probabilité d'occurrence : « probabilité » s'entend ici de la mesure dans laquelle une menace précise est susceptible de se réaliser pour une population donnée sur une période de dix ans ou de trois générations, selon la période la plus courte.

³⁷ Niveau d'incidence : l'ampleur de l'impact d'une menace donnée et mesure dans laquelle elle a des conséquences pour la survie ou le rétablissement de la population.

³⁸ Certitude causale : solidité des données probantes établissant un lien entre la menace et la survie et le rétablissement de la population.

³⁹ Risque de menace à l'échelle de la population : produit de la probabilité et du niveau d'incidence de la menace, calculé à l'aide d'une approche de matrice des risques.

⁴⁰ Occurrence de la menace à l'échelle de la population : fréquence de l'occurrence de la menace et indication si une menace est historique, actuelle ou anticipée.

⁴¹ Fréquence de la menace à l'échelle de la population : l'étendue temporelle d'une menace donnée dans les dix prochaines années ou sur trois générations, selon la période la plus courte.

⁴² Étendue de la menace à l'échelle de la population : proportion de la population touchée par la menace.

Menace	Probabilité d'occurrence ³⁶	Niveau d'incidence ³⁷	Certitude causale ³⁸	Étendue de la menace au niveau de la population ³⁹	Réalisation de la menace au niveau de la population ⁴⁰	Fréquence de la menace au niveau de la population ⁴¹	Étendue de la menace au niveau de la population ⁴²
Fragmentation des habitats	Connue	Moyen	Élevée	Moyenne	Passée Actuelle	Continue	Vaste

Tableau D4. Évaluation des menaces pour la population du ruisseau Fishtrap⁴³

Menace	Probabilité d'occurrence ⁴⁴	Niveau d'incidence ⁴⁵	Certitude causale ⁴⁶	Étendue de la menace au niveau de la population ⁴⁷	Réalisation de la menace au niveau de la population ⁴⁸	Fréquence de la menace au niveau de la population ⁴⁹	Étendue de la menace au niveau de la population ⁵⁰
Dépôt de sédiments	Connue	Élevé	Élevée	Élevée	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Considérable
Sécheresse saisonnière	Connue	Moyen	Élevée	Moyenne	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Vaste
Substances nocives	Connue	Moyen	Faible	Moyenne	Passée Actuelle Anticipée	Continue	Vaste
Destruction physique de l'habitat	Connue	Élevé	Élevée	Élevée	Passée Anticipée	Récurrente	Considérable
Hypoxie	Connue	Moyen	Élevée	Moyenne	Actuelle Anticipée	Récurrente	Vaste

⁴³ Les définitions des catégories d'évaluation spécifiques et des classements connexes sont fournies à l'annexe C.

⁴⁴ Probabilité d'occurrence : « probabilité » s'entend ici de la mesure dans laquelle une menace précise est susceptible de se réaliser pour une population donnée sur une période de dix ans ou de trois générations, selon la période la plus courte.

⁴⁵ Niveau d'incidence : l'ampleur de l'impact d'une menace donnée et mesure dans laquelle elle a des conséquences pour la survie ou le rétablissement de la population.

⁴⁶ Certitude causale : solidité des données probantes établissant un lien entre la menace et la survie et le rétablissement de la population.

⁴⁷ Risque de menace à l'échelle de la population : produit de la probabilité et du niveau d'incidence de la menace, calculé à l'aide d'une approche de matrice des risques.

⁴⁸ Occurrence de la menace à l'échelle de la population : fréquence de l'occurrence de la menace et indication si une menace est historique, actuelle ou anticipée.

⁴⁹ Fréquence de la menace à l'échelle de la population : l'étendue temporelle d'une menace donnée dans les dix prochaines années ou sur trois générations, selon la période la plus courte.

⁵⁰ Étendue de la menace à l'échelle de la population : proportion de la population touchée par la menace.

Menace	Probabilité d'occurrence ⁴⁴	Niveau d'incidence ⁴⁵	Certitude causale ⁴⁶	Étendue de la menace au niveau de la population ⁴⁷	Réalisation de la menace au niveau de la population ⁴⁸	Fréquence de la menace au niveau de la population ⁴⁹	Étendue de la menace au niveau de la population ⁵⁰
Perte de rapides provoquée par des retenues d'eau	Connue	Faible	Élevée	Faible	Passée Actuelle Anticipée	Récurrente	Restreinte
Fragmentation des habitats	Peu probable	Faible	Très faible	Faible	Anticipée	Continue	Étroite

Annexe E : justification de l'objectif en matière de population

Comme cela est indiqué dans la section 6, les objectifs en matière de population et de répartition établissent, dans la mesure du possible, le nombre d'individus ou de populations (leur répartition géographique étant précisée) qui est nécessaire au rétablissement de l'espèce. Les objectifs en matière de population et de répartition du naseux de Nooksack sont basés sur les travaux de Pearson (2004, 2016, données non publiées) et l'avis de spécialistes. Voici une justification approfondie de l'objectif en matière de population.

Objectif en matière de population :

D'ici 2030, abondance modérée du naseux de Nooksack dans 60 % des tronçons historiquement ou actuellement occupés. Les tronçons occupés sont ceux qui comportent ou ont comporté plus de 10 % de rapides sur toute leur longueur dans chacun des quatre bassins versants d'origine de l'espèce en Colombie-Britannique. On définit une abondance modérée par une prise par unité d'effort excédant 0,25 poisson par nasse à viron (n=10) entre le 1^{er} avril et le 30 septembre ou par l'observation de plus de 50 alevins par rapide (n=10 rapides, ou recensement dans l'ensemble des tronçons, selon le chiffre le plus faible) entre le 1^{er} juillet et le 31 août.

Justification :

L'efficacité de la capture du naseux de Nooksack est faible avec toutes les méthodes d'échantillonnage connues, dont la passe simple de pêche à l'électricité, la pêche à la senne, la pêche au piège à méné de type Gee et les relevés visuels (tableau E1). Étant donné la difficulté de la capture du naseux de Nooksack, une méthode quantitative solide d'estimation de l'abondance n'a pas encore été élaborée, malgré des efforts considérables.

La passe simple de pêche à l'électricité est la méthode de capture la plus efficace, mais son efficacité reste inférieure à 30 %, car le naseux de Nooksack a tendance à couler lorsqu'il reçoit une décharge (Pearson, 2015b). Par ailleurs, la méthode présente un risque élevé de blesser les individus. L'efficacité de la pêche à la senne n'est pas connue pour les différents habitats et cette méthode ne peut être utilisée qu'au printemps et à l'automne. Bien que son efficacité soit faible, la pêche au piège à méné de type Gee est la méthode d'échantillonnage privilégiée pour le naseux de Nooksack (Pearson, 2015b). Elle peut être reproduite et utilisée toute l'année. Le relevé visuel des alevins émergents (du 1^{er} juillet au 31 août) est une nouvelle technique d'échantillonnage qui présente des efficacités de capture variables (Pearson, 2016).

Pour établir les objectifs en matière d'abondance quantitative de la population de naseux de Nooksack au Canada, la pêche au piège à méné de type Gee des adultes et les relevés visuels des alevins ont été sélectionnés pour les raisons suivantes :

- risque négligeable à faible de blesser des naseux de Nooksack
- capacité potentielle à détecter 30 % des changements d'abondance dans 80 % des occasions
- peu de restrictions temporelles pour l'échantillonnage

À l'aide des données des travaux de Pearson en 2004 et 2016, des seuils permettant de définir une abondance modérée ont été établis en se fondant sur les points d'inflexion dans les données relatives aux captures et aux rencontres. Plus précisément, pour les adultes, il s'agit de 0,25 poisson par piège à méné de type Gee (figure E1a; Pearson, 2004) et 50 alevins par rapide (figure E1b; Pearson, 2016). Au-dessus de ces niveaux, on considère que le naseux de Nooksack est modérément abondant.

Tableau E1. Comparaison des méthodes d'échantillonnage pour le naseux de Nooksack

Méthode	Efficacité de la capture	Variance de la CPUE à l'échelle du site	Risque de blesser des individus ou d'endommager des habitats	Moment de l'échantillonnage
Passe simple de pêche à l'électricité	< 30 % dans les rapides (Bonamis, 2011, Avery-Gomm, 2013) Moins dans un substrat abondant	Impossible à connaître (la méthode de passe simple empêche le calcul d'une estimation de la variance)	Important	De mars à avril D'août à octobre
Pêche à la senne au moyen d'un filet troubleau	Inconnue (probablement < 30 %) Moins dans un substrat abondant (M. Pearson, observation personnelle)	Non déterminée	Certain	De mars à avril De septembre à octobre
Piège à méné de type Gee	Inconnue, mais faible (Pearson, 2004)	Peut être estimée à partir des données existantes	Faible	Tous
Relevés visuels des alevins	Riche en substrat de gravier Faible en galets/grosses pierres (Pearson, 2016)	Inconnue (les relevés n'ont pas été reproduits)	Négligeable	De juillet à août

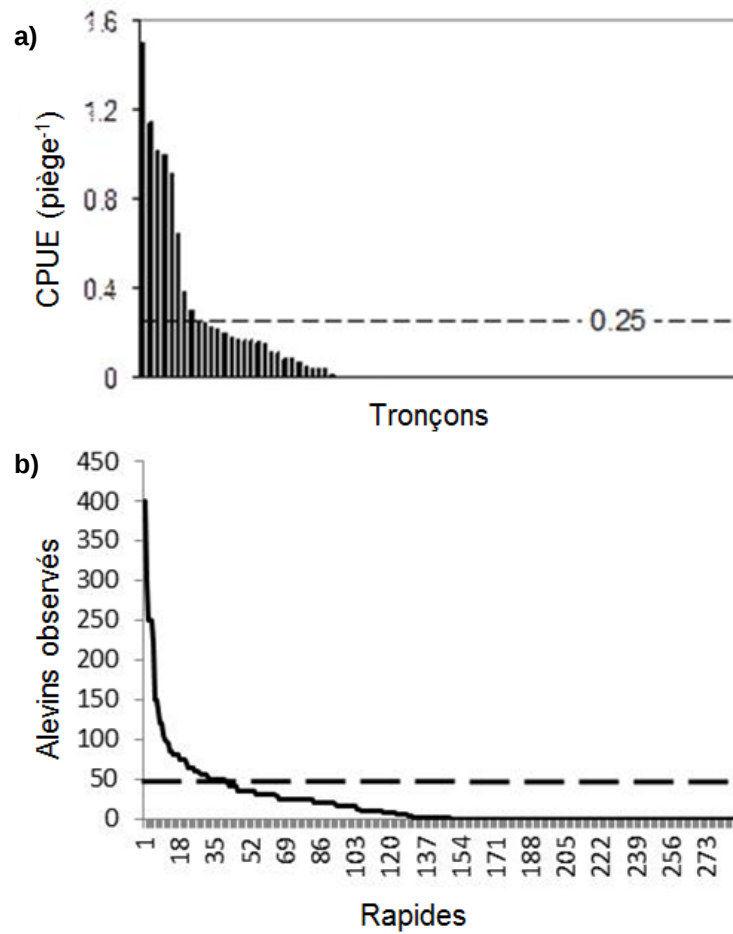


Figure E1. a) Nombre moyen de poissons par piège à méné de type Gee dans 71 tronçons (Pearson 2004) et b) nombre d'alevins de naseux de Nooksack comptés dans 288 rapides (adapté de Pearson, 2016)

Annexe F : cartes des habitats essentiels à l'échelle des bassins versants

Les cartes des habitats essentiels pour les quatre populations connues de naseux de Nooksack au Canada est présentée dans les figures suivantes. Les cartes des habitats essentiels sont également disponibles sur le site Web des [projets près de l'eau](#) du MPO et du site Web [Cartes Ouvertes](#) du gouvernement du Canada.

Figure F1 : Carte des tronçons d'habitat essentiel pour la rivière Brunette.....	54
Figure F2 : Carte des tronçons d'habitat essentiel pour le ruisseau Bertrand.....	55
Figure F3 : Carte des tronçons d'habitat essentiel pour le ruisseau Pepin	56
Figure F4 : Carte des tronçons d'habitat essentiel pour le ruisseau Fishtrap.....	57

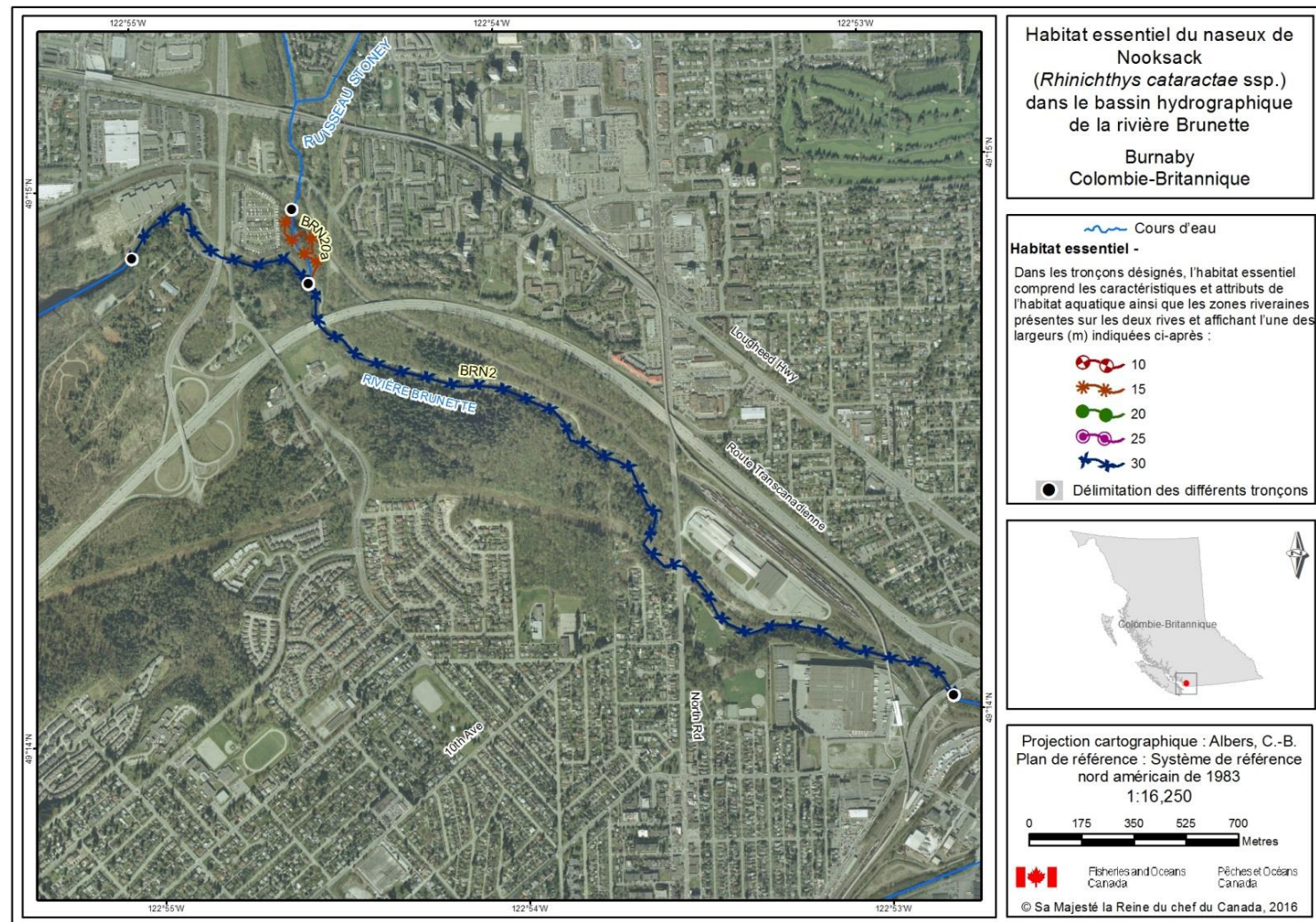


Figure F1. Carte des tronçons d'habitat essentiel pour la rivière Brunette

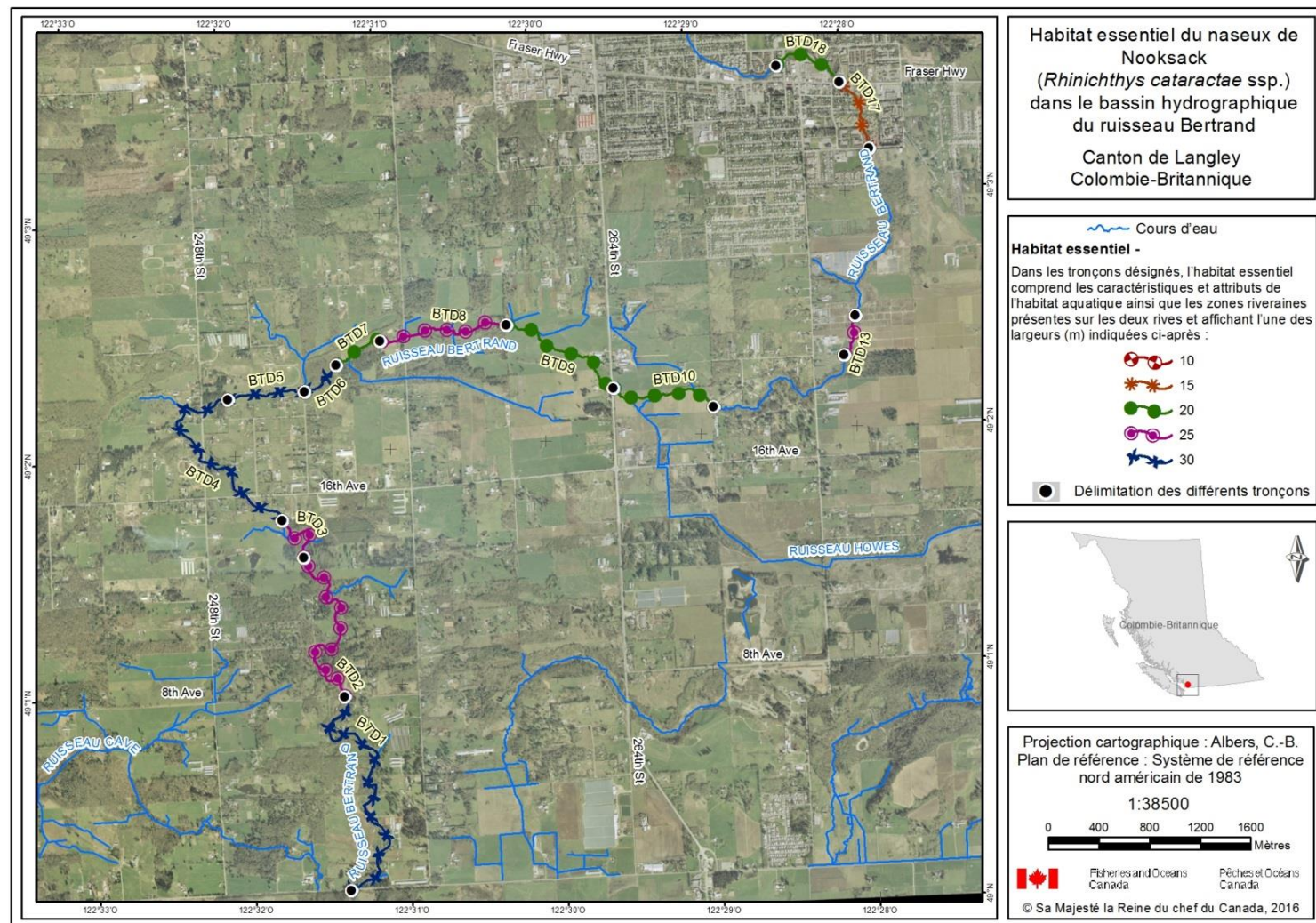


Figure F2. Carte des tronçons d'habitat essentiel pour le ruisseau Bertrand

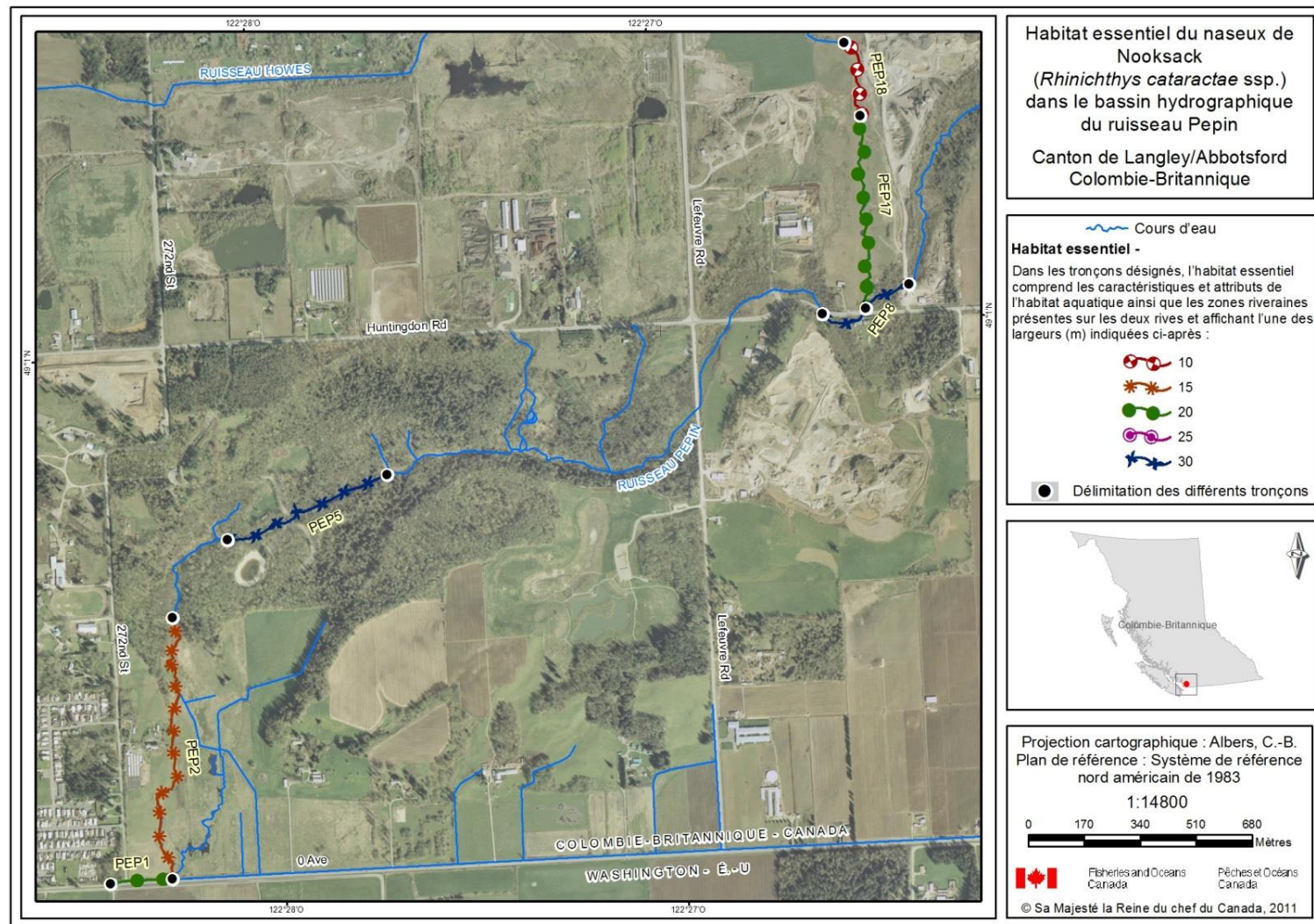


Figure F3. Carte des tronçons d'habitat essentiel pour le ruisseau Pepin

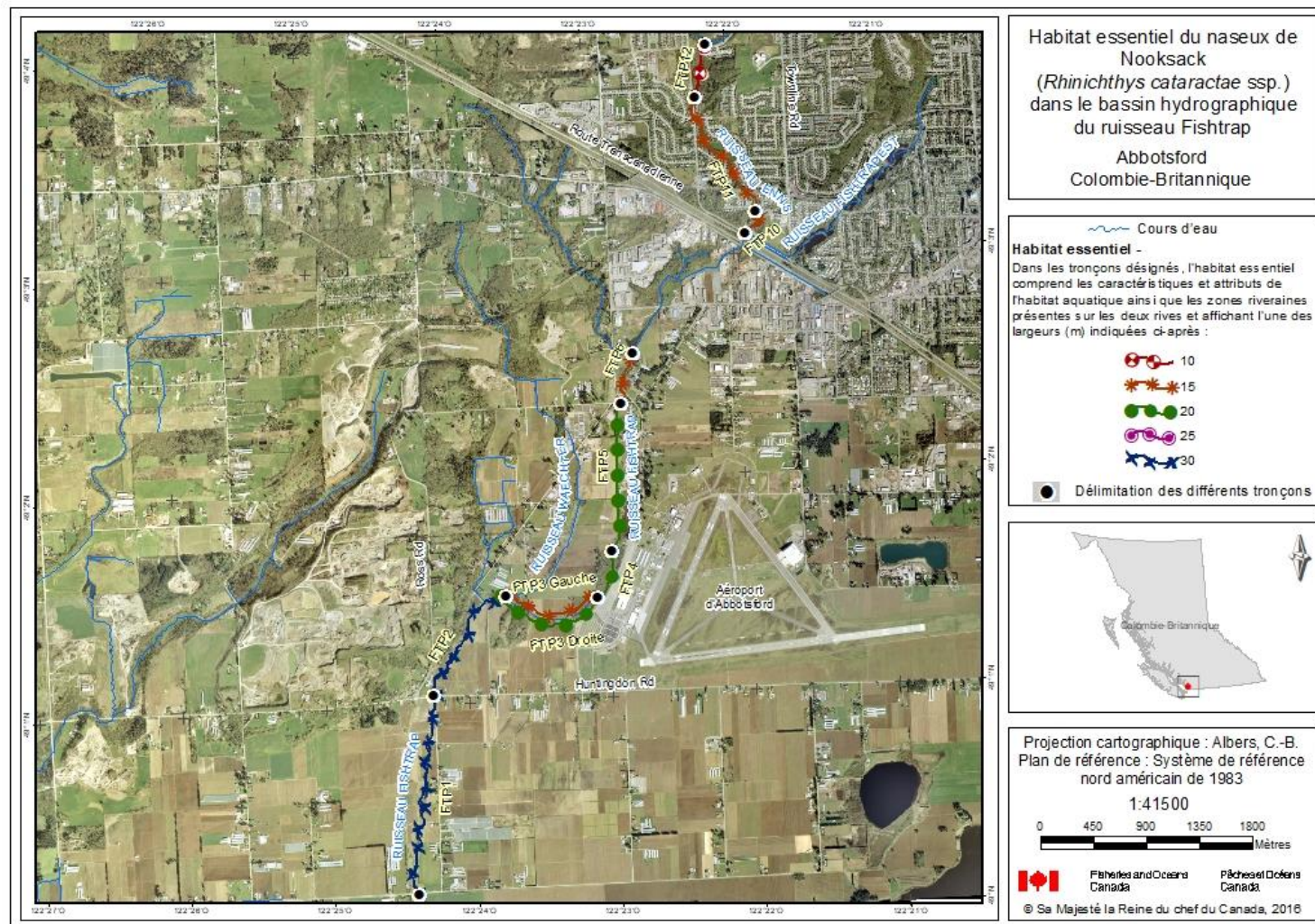


Figure F4. Carte des tronçons d'habitat essentiel pour le ruisseau Fishtrap

Annexe G : coordonnées géographiques de l'habitat essentiel

Bassin hydrographique	Tronçon	Longueur du tronçon (m)	Le point de coordonnée de début ⁵¹ (latitude)	Le point de coordonnée de début ⁵² (longitude)	Le point de coordonnée de fin ⁵³ (latitude)	Le point de coordonnée de fin ⁵⁴ (longitude)	Largeur de l'habitat essentiel riverain sur chaque berge sur toute la longueur du tronçon (m)	Zone de l'habitat essentiel riverain associée au tronçon (ha)
Rivière Brunette	BRN2	3704	49° 14' 1.487''' N	122° 52' 48.679''' W	49° 14' 52.479''' N	122° 55' 1.040''' W	30	22,2
Rivière Brunette	BRN20a	458	49° 14' 48.952''' N	122° 54' 32.083''' W	49° 14' 57.064''' N	122° 54' 34.302''' W	15	1,4
Ruisseau Bertrand	BTD1	2408	49° 0' 7.976''' N	122° 31' 23.941''' W	49° 0' 57.558''' N	122° 31' 22.899''' W	30	14,5
Ruisseau Bertrand	BTD2	1803	49° 0' 57.558''' N	122° 31' 22.899''' W	49° 1' 33.726''' N	122° 31' 36.116''' W	25	9
Ruisseau Bertrand	BTD3	579	49° 1' 33.726''' N	122° 31' 36.116''' W	49° 1' 43.488''' N	122° 31' 43.848''' W	25	2,9
Ruisseau Bertrand	BTD4	1847	49° 1' 43.488''' N	122° 31' 43.848''' W	49° 2' 15.104''' N	122° 32' 2.658''' W	30	11,1
Ruisseau Bertrand	BTD5	651	49° 2' 15.104''' N	122° 32' 2.658''' W	49° 2' 16.166''' N	122° 31' 32.575''' W	30	3,9
Ruisseau Bertrand	BTD6	351	49° 2' 16.166''' N	122° 31' 32.575''' W	49° 2' 22.538''' N	122° 31' 19.801''' W	30	2,1
Ruisseau Bertrand	BTD7	450	49° 2' 22.538''' N	122° 31' 19.801''' W	49° 2' 28.146''' N	122° 31' 2.317''' W	20	1,8
Ruisseau Bertrand	BTD8	1137	49° 2' 28.146''' N	122° 31' 2.317''' W	49° 2' 30.644''' N	122° 30' 12.954''' W	25	5,7
Ruisseau Bertrand	BTD9	1105	49° 2' 30.644''' N	122° 30' 12.954''' W	49° 2' 13.188''' N	122° 29' 32.800''' W	20	4,4
Ruisseau Bertrand	BTD10	968	49° 2' 13.188''' N	122° 29' 32.800''' W	49° 2' 7.269''' N	122° 28' 54.114''' W	20	3,9
Ruisseau Bertrand	BTD13	356	49° 2' 18.891''' N	122° 28' 2.385''' W	49° 2' 28.887''' N	122° 27' 57.388''' W	25	1,8
Ruisseau Bertrand	BTD17	616	49° 3' 11.450''' N	122° 27' 48.878''' W	49° 3' 28.648''' N	122° 27' 59.000''' W	15	1,8

⁵¹ Le point de coordonnée de début indique l'emplacement du début du tronçon en question le long du cours d'eau.

⁵² Le point de coordonnée de début indique l'emplacement du début du tronçon en question le long du cours d'eau.

⁵³ Le point de coordonnée de fin indique l'emplacement de la fin du tronçon en question le long du cours d'eau.

⁵⁴ Le point de coordonnée de fin indique l'emplacement de la fin du tronçon en question le long du cours d'eau.

Bassin hydrographique	Tronçon	Longueur du tronçon (m)	Le point de coordonnée de début ⁵¹ (latitude)	Le point de coordonnée de début ⁵² (longitude)	Le point de coordonnée de fin ⁵³ (latitude)	Le point de coordonnée de fin ⁵⁴ (longitude)	Largeur de l'habitat essentiel riverain sur chaque berge sur toute la longueur du tronçon (m)	Zone de l'habitat essentiel riverain associée au tronçon (ha)
Ruisseau Bertrand	BTD18	638	49° 3' 28.648''' N	122° 27' 59.000''' W	49° 3' 33.605''' N	122° 28' 23.294''' W	20	2,6
Ruisseau Pepin	PEP1	191	49° 0' 8.363''' N	122° 28' 26.168''' W	49° 0' 8.588''' N	122° 28' 16.952''' W	20	0,8
Ruisseau Pepin	PEP2	926	49° 0' 8.588''' N	122° 28' 16.952''' W	49° 0' 34.270''' N	122° 28' 14.986''' W	15	2,8
Ruisseau Pepin	PEP5	543	49° 0' 41.629''' N	122° 28' 6.212''' W	49° 0' 47.251''' N	122° 27' 41.848''' W	30	3,3
Ruisseau Pepin	PEP8	327	49° 1' 0.919''' N	122° 26' 35.740''' W	49° 1' 3.395''' N	122° 26' 22.542''' W	30	2
Ruisseau Pepin	PEP17	670	49° 1' 1.281''' N	122° 26' 29.218''' W	49° 1' 20.237''' N	122° 26' 28.560''' W	20	2,7
Ruisseau Pepin	PEP18	263	49° 1' 20.237''' N	122° 26' 28.560''' W	49° 1' 27.452''' N	122° 26' 30.447''' W	10	0,5
Ruisseau Fishtrap	FTP1	1989	49° 0' 8.088''' N	122° 24' 24.817''' W	49° 1' 2.627''' N	122° 24' 14.623''' W	30	11,9
Ruisseau Fishtrap	FTP2	1239	49° 1' 2.627''' N	122° 24' 14.623''' W	49° 1' 29.218''' N	122° 23' 42.308''' W	30	7,4
Ruisseau Fishtrap	FTP3	965	49° 1' 29.218''' N	122° 23' 42.308''' W	49° 1' 27.557''' N	122° 23' 4.356''' W	a) rive gauche: 15 b) rive droite: 20	3,4
Ruisseau Fishtrap	FTP4	459	49° 1' 27.557''' N	122° 23' 4.356''' W	49° 1' 40.185''' N	122° 22' 57.513''' W	20	1,8
Ruisseau Fishtrap	FTP5	1300	49° 1' 40.185''' N	122° 22' 57.513''' W	49° 2' 20.647''' N	122° 22' 50.355''' W	20	5,2
Ruisseau Fishtrap	FTP6	458	49° 2' 20.647''' N	122° 22' 50.355''' W	49° 2' 34.055''' N	122° 22' 44.598''' W	15	1,4
Ruisseau Fishtrap	FTP10	282	49° 3' 5.780''' N	122° 21' 54.743''' W	49° 3' 11.494''' N	122° 21' 50.076''' W	15	0,8
Ruisseau Fishtrap	FTP11	1250	49° 3' 11.494''' N	122° 21' 50.076''' W	49° 3' 43.717''' N	122° 22' 13.032''' W	15	3,8
Ruisseau rap	FTP12	475	49° 3' 43.717''' N	122° 22' 13.032''' W	49° 3' 58.172''' N	122° 22' 7.889''' W	10	0,9