

Programme de rétablissement de

**l'isoète du Columbia (Isoetes minima),  
de l'hespérochiron nain (Hesperochiron  
pumilus) et de la castilléjie grêle  
(Castilleja tenuis)**



2025

*Loi sur les espèces en péril*

Série de Programmes de rétablissement

Adoption en vertu de l'article 44 de la LEP

Canada

## Citation recommandée :

Environnement et Changement climatique Canada. 2025. Programme de rétablissement de l'isoète du Columbia (*Isoetes minima*), de l'héspérochiron nain (*Hesperochiron pumilus*) et de la castilléje grêle (*Castilleja tenuis*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. 2 parties, 26 p. + 39 p.

### **Version officielle**

La version officielle des documents de rétablissement est celle qui est publiée en format PDF. Tous les hyperliens étaient valides à la date de publication.

### **Version non officielle**

La version non officielle des documents de rétablissement est publiée en format HTML, et tous les hyperliens étaient valides à la date de publication.

Pour télécharger le présent 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 résidence, les plans d'action et d'autres documents connexes portant sur le rétablissement, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#)<sup>1</sup>.

N° de cat. : En3-4/384-2025F-PDF  
ISBN : 978-0-660-79174-6  
EC25044.06

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

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement et Changement climatique Canada. Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Environnement et Changement climatique Canada  
Centre de renseignements à la population  
Édifice Place Vincent Massey,  
351 boul. Saint-Joseph,  
Gatineau (Québec) K1A 0H3  
Ligne sans frais : 1-800-668-6767  
Courriel : [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca)

---

<sup>1</sup> [www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html](http://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html)

**Illustration de la couverture** : © Ryan Batten. Dans le sens horaire, à partir du haut à droite : hespérochiron nain, isoète du Columbia et castilléjie grêle

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par la ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2025. Tous droits réservés.

Also available in English under the title:

“Recovery Strategy for the Columbia Quillwort (*Isoetes minima*), Dwarf Hesperochiron (*Hesperochiron pumilus*), and Hairy Paintbrush (*Castilleja tenuis*) in Canada”

PROGRAMME DE RÉTABLISSEMENT DE L'ISOÈTE DU COLUMBIA  
(*Isoetes minima*), DE L'HESPÉROCHIRON NAIN (*Hesperochiron pumilus*)  
ET DE LA CASTILLÉJIE GRÊLE (*Castilleja tenuis*) AU CANADA.

2025

En vertu de l'Accord pour la protection des espèces en péril (1996), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ont convenu de travailler ensemble pour établir des mesures législatives, des programmes et des politiques visant à assurer la protection des espèces sauvages en péril partout au Canada.

Dans l'esprit de collaboration de l'Accord, le gouvernement de la Colombie-Britannique a donné au gouvernement du Canada la permission d'adopter le *Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (Isoetes minima), de l'hespérochiron nain (Hesperochiron pumilus) et de la castilléjia grêle (Castilleja tenuis) en Colombie-Britannique* (partie 2), en vertu de l'article 44 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Environnement et Changement climatique Canada a inclus une addition fédérale (partie 1) dans le présent programme de rétablissement afin qu'il réponde aux exigences de la LEP.

Le programme de rétablissement fédéral de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjia grêle au Canada est composé des deux parties suivantes :

Partie 1 – Addition du gouvernement fédéral au *Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (Isoetes minima), de l'hespérochiron nain (Hesperochiron pumilus) et de la castilléjia grêle (Castilleja tenuis) en Colombie-Britannique*, préparée par Environnement et Changement climatique Canada.

Partie 2 – *Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (Isoetes minima), de l'hespérochiron nain (Hesperochiron pumilus) et de la castilléjia grêle (Castilleja tenuis) en Colombie-Britannique*, préparé par le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique.

# Table des matières

Partie 1 –Addition du gouvernement fédéral au *Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (Isoetes minima), de l'hespérochiron nain (Hesperochiron pumilus) et de la castilléjie grêle (Castilleja tenuis) en Colombie-Britannique*, préparée par Environnement et Changement climatique Canada.

Préface.....	2
Remerciements.....	4
Ajouts et modifications apportés au document adopté.....	4
Résumé du caractère réalisable du rétablissement.....	5
1. Information sur la situation des espèces.....	7
2. Population et répartition des espèces.....	7
3. Habitat essentiel.....	10
3.1 Désignation de l'habitat essentiel des espèces.....	10
3.2 Activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel.....	19
4. Mesure des progrès.....	21
5. Énoncé sur les plans d'action.....	21
6. Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées.....	21
7. Références.....	22
8. Communications personnelles.....	23
Annexe 1 : Exemples visuels des caractéristiques et éléments essentiels de l'habitat de prés rocheux.....	24

Partie 2 – *Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (Isoetes minima), de l'hespérochiron nain (Hesperochiron pumilus) et de la castilléjie grêle (Castilleja tenuis) en Colombie-Britannique*, préparé par le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique.

**Partie 1 – Addition du gouvernement fédéral au *Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (Isoetes minima), de l'hespérochiron nain (Hesperochiron pumilus) et de la castilléjie grêle (Castilleja tenuis) en Colombie-Britannique*, préparée par Environnement et Changement climatique Canada**

## Préface

Dans le cadre de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#)<sup>2</sup>, 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<sup>3</sup>. Aux termes de la [Loi sur les espèces en péril \(L.C. 2002, ch. 29\)](#)<sup>4</sup> (LEP), les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration des programmes 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 dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le Registre public des espèces en péril.

La ministre de l'Environnement et du Changement climatique est le ministre compétent en vertu de la LEP à l'égard de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle et a élaboré la composante fédérale (partie 1) du présent programme de rétablissement, conformément à l'article 37 de la LEP. Dans la mesure du possible, le programme de rétablissement a été préparé en collaboration avec la Province de la Colombie-Britannique, conformément au paragraphe 39(1) de la LEP. L'article 44 de la LEP autorise le ministre compétent à adopter en tout ou en partie un plan existant pour l'espèce si ce plan respecte les exigences de contenu imposées par la LEP au paragraphe 41(1) ou 41(2). La Province de la Colombie-Britannique a remis le plan de rétablissement de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle ci-joint (partie 2), à titre d'avis scientifique, aux autorités responsables de la gestion de l'espèce en Colombie-Britannique. Ce plan a été préparé en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada.

La réussite du rétablissement des espèces dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le présent programme. Cette réussite ne pourra reposer seulement sur Environnement et Changement climatique Canada, ou sur toute autre autorité responsable. Tous les membres du public sont invités à appuyer ce programme et à contribuer à sa mise en œuvre pour le bien de l'espèce et de l'ensemble de la société.

Le présent programme de rétablissement sera suivi d'un ou de plusieurs plans d'action qui présenteront de l'information sur les mesures de rétablissement devant être prises par Environnement et Changement climatique Canada et d'autres autorités responsables et/ou organisations participant à la conservation des espèces. La mise en œuvre du présent programme est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités responsables et des organisations participantes.

Le programme de rétablissement établit l'orientation stratégique visant le rétablissement et/ou la survie de l'espèce. Il fournit à toutes les personnes vivant au Canada de l'information pour aider à la prise de mesures visant la conservation de l'espèce, notamment la désignation de l'habitat essentiel dans la mesure du possible. Lorsqu'elles sont accessibles, les données spatiales sur

---

<sup>2</sup> [www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/especes-peril-loi-accord-financement.html](http://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/especes-peril-loi-accord-financement.html)

<sup>3</sup> Le gouvernement du Québec n'est pas signataire de l'Accord pour la protection des espèces en péril (1996). Il collabore cependant avec le gouvernement du Canada à la conservation des espèces en péril d'intérêt commun.

<sup>4</sup> <https://laws.justice.gc.ca/fra/lois/s-15.3/index.html>

l'habitat essentiel se trouvent dans l'[Ensemble de données nationales sur l'habitat essentiel des espèces en péril](#)<sup>5</sup>.

Lorsque de l'habitat essentiel est désigné, que ce soit dans un programme de rétablissement ou dans un plan d'action, la LEP fournit un cadre juridique qui permet de protéger cet habitat essentiel.

Dans le cas de l'habitat essentiel désigné pour les espèces terrestres, y compris les oiseaux migrateurs, la LEP exige que l'habitat essentiel désigné dans une zone de protection fédérale décrite au paragraphe 58(2) de la LEP soit décrit dans la *Gazette du Canada* dans un délai de 90 jours après la mise dans le Registre public du programme de rétablissement ou du plan d'action ayant désigné l'habitat essentiel. L'interdiction de détruire l'habitat essentiel énoncée au paragraphe 58(1) s'appliquera 90 jours après la publication de la description de cet habitat essentiel dans la *Gazette du Canada*.

Pour l'habitat essentiel sur le territoire domanial qui ne constitue pas une zone de protection fédérale aux termes du paragraphe 58(2) de la LEP, le ministre compétent doit prendre un arrêté appliquant l'interdiction de destruction de l'habitat essentiel prévue au paragraphe 58(1), si celui-ci n'est pas déjà protégé légalement par une disposition de la LEP ou de toute autre loi fédérale, ou une mesure prise sous leur régime. Si le ministre compétent ne prend pas l'arrêté, une déclaration doit être incluse dans le Registre public des espèces en péril pour énoncer comment l'habitat essentiel ou les parties de celui-ci sont protégés légalement sur ce territoire domanial.

En ce qui concerne tout élément ou toute partie de l'habitat essentiel se trouvant hors du territoire domanial, si le ministre compétent estime qu'une partie de l'habitat essentiel n'est pas protégée par des dispositions de la LEP ou de toute autre loi fédérale, ou par une mesure prise sous leur régime, ou par les lois provinciales ou territoriales, il doit, comme le prévoit la LEP, recommander au gouverneur en conseil de prendre un décret pour appliquer l'interdiction de détruire l'habitat essentiel prévue au paragraphe 61(1). La décision de protéger l'habitat essentiel se trouvant hors du territoire domanial et n'étant pas autrement protégé demeure à la discrétion du gouverneur en conseil.

---

<sup>5</sup> <https://ouvert.canada.ca/data/fr/dataset/47caa405-be2b-4e9e-8f53-c478ade2ca74>

## Remerciements

L'élaboration du présent programme de rétablissement a été coordonnée par le personnel de la Région du Pacifique du Service canadien de la faune d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC, SCF) : Cindy Bertrán Cerino, Jared Maida, Kimberly Dohms et Eric Gross. Megan Harrison (SCF d'ECCC -Région de la capitale nationale) a fourni son expertise et des conseils utiles. Leon McCartney (SCF d'ECCC – Région du Pacifique) a fourni de l'aide supplémentaire pour la désignation de l'habitat essentiel et la préparation des cartes et des figures. Kella Sadler (anciennement du SCF d'ECCC - Région du Pacifique), Carrina Maslovat, Ryan Batten, Leah Westereng et Alana Phillips (ministère de l'Intendance des terres, de l'eau et des ressources de la C.-B.) ont eux aussi fourni leur expertise et des conseils utiles concernant la version provisoire du présent document.

## Ajouts et modifications apportés au document adopté

Les sections suivantes ont été incluses pour satisfaire à des exigences particulières de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral qui ne sont pas abordées dans le *Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (Isoetes minima), de l'hespérochiron nain (Hesperochiron pumilus) et de la castilléjie grêle (Castilleja tenuis) en Colombie-Britannique* (partie 2 du présent document, ci-après appelé « plan de rétablissement provincial ») et/ou pour présenter des renseignements à jour ou additionnels. Les autres sections du plan de rétablissement provincial ont été adoptées sans modification, y compris l'énoncé provincial sur les objectifs en matière de population et de répartition et la justification à l'appui, c'est-à-dire la section 5.1 « But du rétablissement (en matière de population et de répartition) » et la section 5.2 « Justification du but du rétablissement (en matière de population et de répartition) ».

En vertu de la LEP, il existe des exigences et des processus particuliers concernant la protection de l'habitat essentiel. Ainsi, les énoncés du plan de rétablissement provincial concernant la protection de l'habitat de survie/rétablissement peuvent ne pas correspondre directement aux exigences fédérales. Les mesures de rétablissement visant la protection de l'habitat sont adoptées, cependant on évaluera à la suite de la publication de la version finale du programme de rétablissement fédéral si ces mesures entraîneront la protection de l'habitat essentiel en vertu de la LEP.

## Résumé du caractère réalisable du rétablissement

La présente section remplace la section « Résumé du caractère réalisable du rétablissement » du plan de rétablissement provincial.

D'après les critères suivants qu'Environnement et Changement climatique Canada utilise pour définir le caractère réalisable du rétablissement, tel que décrit dans la [Politique relative au rétablissement et à la survie en vertu de la Loi sur les espèces en péril](#)<sup>6</sup>, le rétablissement de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle au Canada est déterminé comme étant réalisable du point de vue technique et biologique (voir la *Politique relative au rétablissement et à la survie des espèces en péril* [Environment and Climate Change Canada, 2021]).

### Le rétablissement est-il réalisable?

#### **1. Caractéristiques de survie : Peut-on agir sur les caractéristiques de survie de sorte à réduire le risque de disparition de l'espèce du pays ou de la planète par suite de l'activité humaine?**

**OUI.** L'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle sont actuellement évalués par le COSEPAC comme étant en voie de disparition (COSEWIC 2019a; 2019b; 2019c). Les trois espèces présentent une petite aire de répartition et de petites populations qui subissent des déclin de la quantité et de la qualité de leur habitat, ce qui compromet la résilience et la redondance (principales caractéristiques de survie) des populations; elles se qualifient donc pour une désignation en tant qu'espèces en voie de disparition d'après les indicateurs B et/ou C et D du COSEPAC.

Les trois espèces ont besoin de zones de suintement, qui sont peu communes dans le paysage, et ont donc probablement toujours été naturellement rares. Cependant, il est probable qu'avant l'impact de l'activité humaine, les populations étaient plus nombreuses et plus robustes et ne subissaient pas de déclin de l'étendue et de la qualité de l'habitat en raison de menaces continues.

Il est possible d'améliorer la redondance et la résilience des populations canadiennes des trois espèces par la protection et la remise en état de l'habitat (par exemple, élimination des espèces envahissantes), l'atténuation des menaces et, éventuellement, la translocation (par exemple, augmentation des populations existantes, établissement de nouvelles populations), de façon à ce que les espèces ne soient plus considérées comme en voie de disparition sur la base des indicateurs des critères B, C ou D du COSEPAC. Dans leur état rétabli, ces populations seraient classées « préoccupante » ou « non en péril ».

#### **2. Indépendance : L'espèce est-elle actuellement en mesure de persister au Canada sans intervention humaine volontaires et/ou sera-t-elle en mesure d'atteindre et de maintenir son indépendance dans l'état où la condition 1 est respectée (c.-à-d. après que les principales caractéristiques de survie ont été prises en charge), de manière à ne pas dépendre d'une intervention humaine majeure, directe et continue?**

---

<sup>6</sup> <https://species-registry.az.ec.gc.ca/index-fr.html#/documents/1nVEtc2T2QqfyZy4Ful1F>

**OUI.** Des individus matures et reproducteurs des trois espèces ont été récemment observés (COSEWIC, 2019a; 2019b; 2019c; tableau 1). La translocation peut être envisagée pour établir de nouvelles populations dans des zones de suintement appropriées et/ou pour augmenter les petites populations existantes. Toutefois, cette mesure ne devrait pas être nécessaire de manière continue pour maintenir la persistance des populations. Les populations existantes et les populations nouvellement établies devraient pouvoir persister sans interventions humaines continues, pour autant que les menaces d'origine humaine touchant la redondance et la résilience soient prises en compte.

**Tableau 1.** Justification du caractère indépendant pour l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle.

<b>Espèce</b>	<b>Faisabilité</b>	<b>Justification</b>
Isoète du Columbia	Oui	Des individus matures reproducteurs sont présents dans les sites existants et nouveaux (observés lors des relevés de 2017 et 2023). L'espèce se reproduit avec succès (des individus juvéniles ont été observés en 2017).
Hespérochiron nain	Oui	L'espèce se reproduit avec succès. En 2023, 4 individus florifères matures et plus de 5 800 ramets non florifères ont été dénombrés dans une sous-population. En 2017, 168 individus florifères matures et environ 4 360 petits ramets non florifères ont été dénombrés.
Castilléjie grêle	Oui	La floraison a été observée au cours des relevés (2023). Aucun obstacle à la reproduction n'a été observé.

### **3. Amélioration : La condition de l'espèce peut-elle être améliorée par rapport au moment où elle a été évaluée comme étant en péril?**

**OUI.** Il est techniquement réalisable d'améliorer la situation de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle en contrant les menaces d'origine humaine en cours qui continuent de détruire et de dégrader l'habitat. La perte et la dégradation continues de l'habitat (par exemple, par l'introduction d'espèces envahissantes) causées par les activités récréatives telles que le vélo de montagne peuvent être contrées par la fermeture de zones ou la modification du tracé des sentiers. Les modifications du régime hydrologique du site causées par l'exploitation forestière et la construction de sentiers et de routes dans les zones en amont peuvent être traitées par la protection de l'habitat et les restrictions de gestion. La sécheresse liée aux changements climatiques ne peut pas être contrée directement; toutefois, il est possible d'en modérer les effets en veillant à ce que les autres menaces qui modifient le régime hydrologique (zones de suintement) soient prises en compte et n'exacerbent pas les changements climatiques. De plus, la translocation peut également contribuer à augmenter le nombre et la taille des populations, de manière à améliorer la redondance et la résilience de l'ensemble de la population canadienne.

## 1. Information sur la situation des espèces

La présente section remplace l'information sur les désignations légales et le statut de conservation de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle au Canada selon la LEP, présentée à la section 2 « Information sur la situation de l'espèce » du plan de rétablissement provincial.

La désignation légale de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle à l'annexe 1 de la LEP est « en voie de disparition » (2023).

**Tableau 2.** Statut de conservation de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle (d'après NatureServe, 2023, et B.C. Conservation Data Centre, 2023).

Espèce	Cote mondiale (G)*	Cote nationale (N)*	Cote infranationale (S)*	Statut selon le COSEPAC	Statut en vertu de la LEP	Liste de la C.-B.
Isoète du Columbia	G1 (2015)	N1N2 (2010)	S1S2	En voie de disparition (2019)	En voie de disparition (2023)	Liste rouge**
Hespérochiron nain	G4 (1999)	N2 (2010)	S2	En voie de disparition (2019)	En voie de disparition (2023)	Liste rouge**
Castilléjie grêle	G5 (1990)	N1 (2010)	S1	En voie de disparition (2019)	En voie de disparition (2023)	Liste rouge**

\* Classification alphanumérique mondiale (G) nationale (N) et infranationale (S) de NatureServe. Cote 1 = gravement en péril; 2 = en péril 3 = vulnérable à la disparition du territoire ou de la planète; 4 = apparemment en sécurité 5 = en sécurité

\*\*La Liste rouge est définie par le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique comme incluant toute espèce ou tout écosystème qui risque de disparaître (disparu du territoire, en voie de disparition ou menacé).

## 2. Population et répartition des espèces

La présente section complète la section « Répartition, abondance et tendances des populations » (section 3.2) du plan de rétablissement provincial.

Au Canada, l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle se rencontrent dans la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et à pruche (ICH). Moins de 1 % de l'aire de répartition mondiale de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle se trouve au Canada. La population d'isoète du Columbia au Canada représenterait environ 31 % de la population mondiale, même si aucun inventaire détaillé de la population des États-Unis n'est accessible.

Le sommaire qui suit (tableau 3) présente des renseignements à jour sur les populations d'isoète du Columbia, d'hespérochiron nain et de castilléjie grêle et leur répartition au Canada et remplace les tableaux 1 à 3 du plan de rétablissement provincial.

Les numéros d'occurrences d'éléments (OE) indiqués correspondent à ceux fournis dans le plan de rétablissement provincial, sauf pour une nouvelle occurrence d'isoète du Columbia (ruisseau Goose, OE5).

**Tableau 3.** Sommaire des populations d'isoète du Columbia, d'hespérochiron nain et de castilléjie grêle au Canada. L'information sur chaque occurrence d'élément (OE) comprend des indications sur sa situation (N = nouvelle, non décrite dans le plan de rétablissement provincial adopté).

Population <sup>a</sup>	Espèce	Emplacement	Numéro d'OE <sup>b</sup> du CDC de la C.-B.	Première observation	Plus récente observation <sup>c,d</sup>
Pré Beavervale	Isoète du Columbia	Route 3, à 12 km à l'ouest de Salmo en direction de Castlegar	OE1	A. et O. Ceska, 1996	14 mai 2017 : 69 individus (57 matures) répartis entre 4 sous-populations
	Castilléjie grêle		OE1	F. Lomer, 2000	2 juin 2023 : 798 individus dénombrés dans une zone de 50 m <sup>2</sup> (5 m x 10 m) et 22 individus dénombrés dans une zone de 4 m <sup>2</sup> (2 m x 2 m)
	Hespérochiron nain		OE1	J. Cuming, 1989	14 mai 2017 : 300+ plantules (3 individus matures)
Pré Lloyd's	Isoète du Columbia	8,2 km à l'ouest de Castlegar	OE2	H. Roemer, 1996	15 mai 2017 : 584 individus (527 matures) répartis entre 5 sous-populations
	Hespérochiron nain		OE2	R. Batten, 2014	15 mai 2017 : 2500+ individus (73 matures) répartis entre 5 sous-populations
Pré Fairview	Isoète du Columbia	Au sud de la subdivision Fairview/ruisseau Blueberry	OE3	S. Hartwell, 2002	14 mai 2017 : 300 individus (254 matures) répartis entre 5 sous-populations
	Hespérochiron nain		OE3	R. Batten, 2016	14 mai 2017 : 1000-1300 plantules (73 individus matures)
Pré Lloyd's Est	Isoète du Columbia	À l'est du pré Lloyd's	OE4	R. Batten et C. Maslovat, 2023.	1 <sup>er</sup> juin 2023 : 895-920 individus répartis entre 26 sous-populations
	Hespérochiron nain		OE4		1 <sup>er</sup> juin 2023 : 5800+ ramets <sup>e</sup> (4 individus matures)
Ruisseau Goose (N)	Isoète du Columbia	3,6 km au nord-ouest de Castlegar	OE5	Anderson, 2021	12 juin 2022 : 1393-2990 individus matures répartis entre 8 sous-populations

<sup>a</sup> Les populations sont définies d'après les caractéristiques des occurrences d'éléments utilisées par NatureServe (2004) qui établit que les populations se trouvent à au moins un kilomètre les unes des autres; ou séparées par une distance de 1 à 3 km ne comportant aucune interruption de plus de 1 km des milieux pouvant convenir à l'espèce; ou séparées par une distance de 3 à 10 km sont reliées par un écoulement d'eau linéaire, sans discontinuité de plus de 3 km de l'habitat convenable.

<sup>b</sup> Les numéros d'OE indiqués correspondent à ceux fournis dans le plan de rétablissement provincial

<sup>c</sup> Description fondée sur les notes de terrain prises dans le cadre de la préparation du rapport du COSEPAC (COSEWIC, 2019a) et C. Maslovat, comm. pers., 2023

<sup>e</sup> Les sous-populations sont des groupes d'individus au sein d'une population qui se trouvent à moins de 1 km les uns des autres.

<sup>e</sup> Plantes non florifères présumées être des clones reliés à la plante principale, mais pouvant également être des plantules immatures, la plupart consistant en une seule feuille.

### 3. Habitat essentiel

La présente section remplace la section « Habitat de survie et de rétablissement de l'espèce » (section 7) du plan de rétablissement provincial.

Aux termes du paragraphe 2(1) de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), l'habitat essentiel est 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 ».

Aux termes de l'alinéa 41(1)c) de la LEP, les programmes de rétablissement doivent inclure une désignation de l'habitat essentiel de l'espèce, dans la mesure du possible, et des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de cet habitat. Des limites plus précises pourraient être cartographiées et de l'habitat essentiel supplémentaire pourrait être ajouté dans l'avenir si des recherches en cours allaient à l'appui de l'inclusion de zones au-delà de celles qui sont actuellement désignées. Un des principaux points dont il faut tenir compte dans la désignation de l'habitat essentiel est la quantité, la qualité et l'emplacement de l'habitat requis pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition.

L'habitat essentiel de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle est désigné, dans la mesure du possible, dans le présent document, et il est considéré comme suffisant pour l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition. Il n'est donc pas nécessaire d'établir un calendrier des études pour désigner l'habitat essentiel. À mesure que les autorités responsables ou d'autres parties intéressées effectuent des recherches pour combler les lacunes dans les connaissances, la méthodologie et la désignation de l'habitat essentiel pourront être modifiées ou affinées afin de tenir compte des nouvelles connaissances.

#### 3.1 Désignation de l'habitat essentiel des espèces

L'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle se rencontrent dans des prés sis sur le substratum rocheux<sup>7</sup>, sur des pentes boisées (COSEWIC, 2019a; 2019b; 2019c; Pätsch *et al.*, 2021; Pätsch *et al.*, 2022). Les prés peuvent être physiquement perturbés ou détruits par les arbres de la forêt adjacente abattus pour l'exploitation forestière ou par le vent. Il est probable que la roche en surface des prés, qui empêche l'établissement des arbres (et maintient l'habitat de ces espèces rares), s'étende également aux forêts adjacentes, limitant la pénétration des racines et rendant ces arbres plus sensibles à l'impact du vent. Des chablis ont été observés dans de nombreuses zones boisées adjacentes au pré Lloyd's (C. Maslovat, comm. pers., 2023). La forêt adjacente présente également des signes de destruction par des coléoptères, ce qui peut accroître la probabilité que les arbres soient abattus par le vent. Il a été observé que les niveaux de vent élevés associés aux zones défrichées atteignaient jusqu'à 4,6 longueurs d'arbre dans les forêts adjacentes non coupées (Burton, 2001), de sorte que l'élimination de la forêt à moins de 4,6 longueurs d'arbre des prés pourrait augmenter la probabilité de chablis dans les zones longeant la lisière des prés. De plus, les vents forts peuvent transporter des graines de plantes envahissantes jusqu'aux prés, et celles-ci peuvent provoquer leur assèchement (C. Maslovat, comm. pers., 2023). En outre, les régimes de

---

<sup>7</sup> Les prés sis sur le substratum rocheux sont des « îlots » dépourvus d'arbres à l'intérieur de forêts, à des altitudes de 800 à 1800 m; présentant une mince couche de sol recouvrant de l'argilite; dominés par les plantes herbacées. \*Voir l'annexe I.

drainage en amont ont une incidence sur les conditions essentielles des zones de suintement<sup>8</sup> des prés, et peuvent être modifiés par les changements touchant la couverture forestière en amont dans la pente (Maslovat *et al.*, 2021).

L'habitat essentiel de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle au Canada est donc constitué de deux variantes :

1. **Habitat essentiel principal** : Prés rocheux abritant les occurrences des espèces, entourés d'une distance horizontale correspondant à 4,6 longueurs d'arbre pour tenir compte des répercussions des vents.
2. **Habitat essentiel constitué de la zone d'influence hydrologique** : Zone boisée additionnelle en amont dont les eaux s'écoulent en direction de l'habitat essentiel principal.

### **Description des caractéristiques biophysiques**

Une description des éléments et des caractéristiques essentiels de l'habitat de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle, nécessaires à la réalisation des fonctions du cycle vital de ces espèces est fournie à la section 3.3 et dans les tableaux 4 et 5 du plan de rétablissement provincial. Cette description constitue la base de la description des caractéristiques biophysiques du tableau 4, ci-dessous. Des photos montrant des exemples de ces éléments et caractéristiques sont présentées à l'annexe 1.

---

<sup>8</sup> Ces zones de suintement printanières sont naturellement rares dans le paysage; elles s'observent là où l'humidité souterraine éphémère s'écoule sur le substrat rocheux situé à faible profondeur et sont généralement épuisées à la mi-juin. Le sol mince (généralement 3-7 cm, mais rarement 10-15 cm) est défavorable à l'établissement de plantes vasculaires plus grandes et plus vigoureuses qui exerceraient une concurrence pour la lumière, l'humidité et les éléments nutritifs (COSEPAC, 2019; Maslovat *et al.*, 2021). \*Voir l'annexe I.

**Tableau 4.** Résumé des éléments, des fonctions essentielles et des caractéristiques de l'habitat de l'isoète du Columbia, de l'hépérochiron nain et de la castilléje grêle au Canada

Variante de l'habitat essentiel	Fonction	Éléments	Caractéristiques		
			Isoète du Columbia	Hépérochiron nain	Castilléje grêle
Principal	Établissement, croissance, reproduction et dispersion	Zones de suintement saisonnières (printemps) qui fournissent de l'humidité et des éléments nutritifs	Niveaux d'humidité fluctuants et assèchement du suintement avant le début de l'été.		
		Orientation favorisant la chaleur et pente modérée, contribuant à la disparition hâtive de la neige	Orientation est à sud	Orientation est à sud	Orientation sud
			Pente de 5 à 40 degrés	Pente de 5 à 40 degrés	Pente de 10 degrés
		Sols minces, pour limiter l'établissement d'espèces ligneuses compétitives et maintenir des conditions de clairière ouverte	< 15 cm	>15 cm	< 10 cm
		Végétation environnante dominée par les plantes herbacées et les mousses, permettant une croissance sans entrave et sans ombre	Épais tapis de mousses (principalement composé du <i>Philonotis fontana</i> , du <i>Niphotrichum elongatum</i> et du <i>Bryum weigelii</i> )	Végétation herbacée clairsemée	Couverture d'herbacées clairsemée et épais tapis de mousse
Zone d'influence hydrologique	Maintien de la fonction de l'habitat essentiel principal	Forêt intacte en amont pour modérer l'écoulement des eaux de surface et souterraines et maintenir les zones de suintement, la pente et l'épaisseur du sol dans l'habitat essentiel principal.	Couvert forestier intact et pente naturelle.		

### 3.1.1 Données et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel

#### Données

- Données sur les points d'occurrence pour l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle, fournies par le Conservation Data Centre et le ministère de l'Intendance des terres, de l'eau et des ressources de la Colombie-Britannique.
- Orthophotos<sup>9</sup>/imagerie récentes de la zone entourant chacun des prés occupés.
- Ensemble de données de 2015 sur le 95<sup>e</sup> percentile [hauteur] des forêts pour le sud de la Colombie-Britannique, tirées du Système national de surveillance au sol des écosystèmes (NTEMS) pour le Canada<sup>10</sup>.
- Modèle numérique d'élévation du Canada, 1945-2011<sup>11</sup>

#### Méthodes

##### *Habitat essentiel principal*

1. À l'aide des orthophotos/imageries, numériser manuellement les prés rocheux qui abritent les occurrences des espèces;
2. À l'aide des informations sur la hauteur des forêts fournies par le NTEMS, déterminer la hauteur maximale des forêts entourant les prés (38 m) ;
3. Multiplier la hauteur maximale des forêts entourant les prés (38 m) par 4,6 longueurs d'arbres (174,8 m);
4. Appliquer la distance horizontale obtenue à l'étape 3 comme zone tampon à chacun des prés rocheux pour tenir compte de l'impact du vent.

##### *Habitat essentiel constitué de la zone d'influence hydrologique*

1. Au moyen du modèle altimétrique numérique et de l'outil Direction de flux dans ArcMap 10.8.1, déterminer la direction de l'écoulement de l'eau depuis l'amont de l'habitat essentiel principal;
2. En utilisant les limites extérieures des polygones d'habitat essentiel principal comme « points d'écoulement », les informations sur la direction de l'écoulement produites à l'étape 1 et l'outil Bassins versants dans ArcMap 10.8.1, délimiter le drainage local (zone d'influence hydrologique) associé à chacune des zones d'habitat essentiel principal.

### 3.1.2 Données géographiques

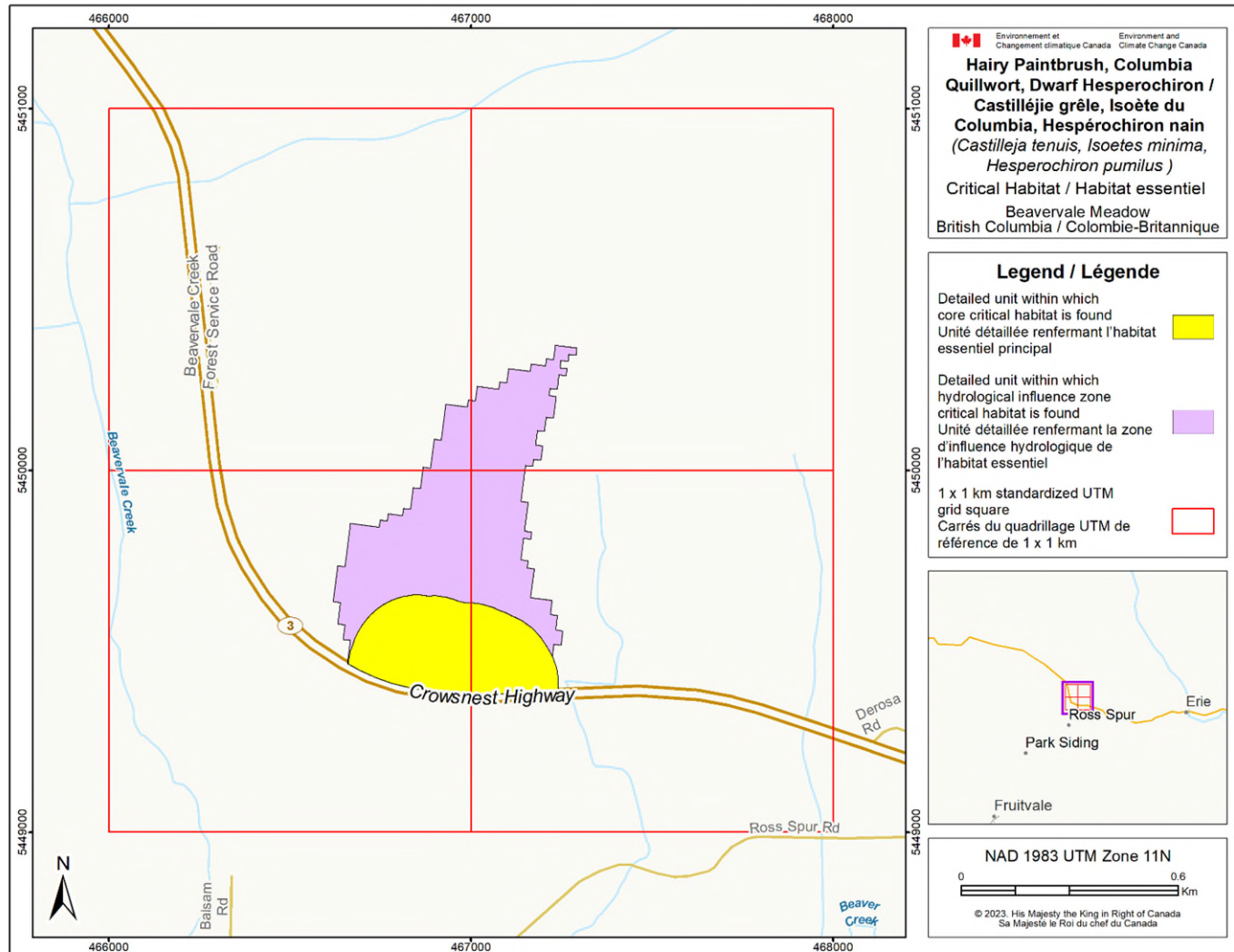
L'habitat essentiel est désigné à cinq emplacements pour l'isoète du Columbia, à quatre emplacements pour l'hespérochiron nain et à un seul emplacement pour la castilléjie grêle au Canada.

- Pré Beavervale (OE1 - isoète du Columbia, hespérochiron nain et castilléjie grêle ) – Figure 1
- Pré Fairview (OE3 - isoète du Columbia et hespérochiron nain) – Figure 2
- Pré Lloyd's (OE2 - isoète du Columbia et hespérochiron nain) – Figure 3
- Pré Lloyd's Est (OE4 - isoète du Columbia et hespérochiron nain) – Figure 4
- Ruisseau Goose (OE5 – isoète du Columbia) – Figure 5

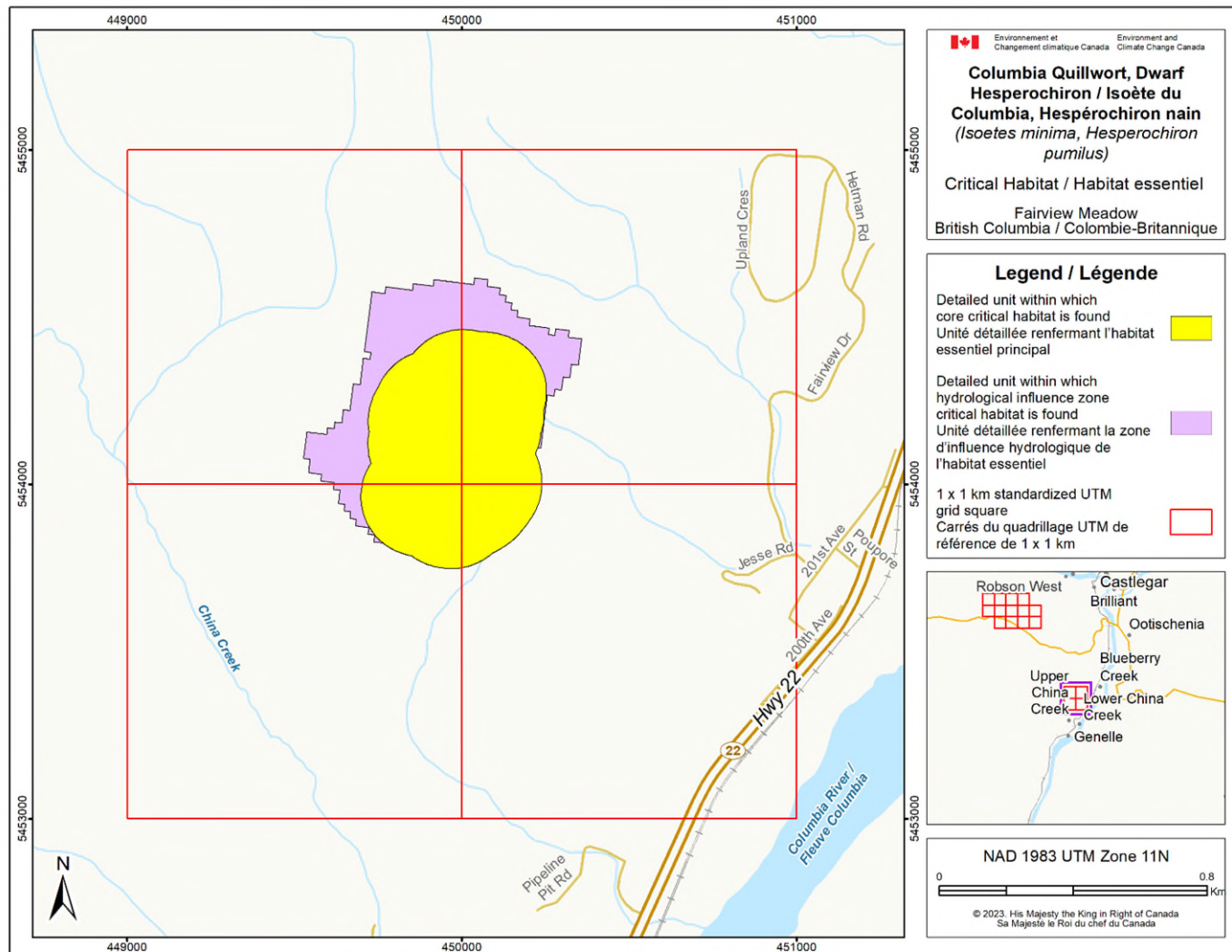
<sup>9</sup> Une orthophoto est une photographie aérienne corrigée géométriquement qui affiche les éléments au sol dans leur position réelle avec une échelle constante sur toute l'image (<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/data/geographic-data-services/digital-imagery> [Imagerie géographique numérique de la Colombie-Britannique - Province de la Colombie-Britannique \(gov.bc.ca\)](https://www2.gov.bc.ca/gov/content/data/geographic-data-services/digital-imagery)).

<sup>10</sup> [National Terrestrial Ecosystem Monitoring System for Canada \(nfs.org\)](https://www2.gov.bc.ca/gov/content/data/geographic-data-services/digital-imagery)

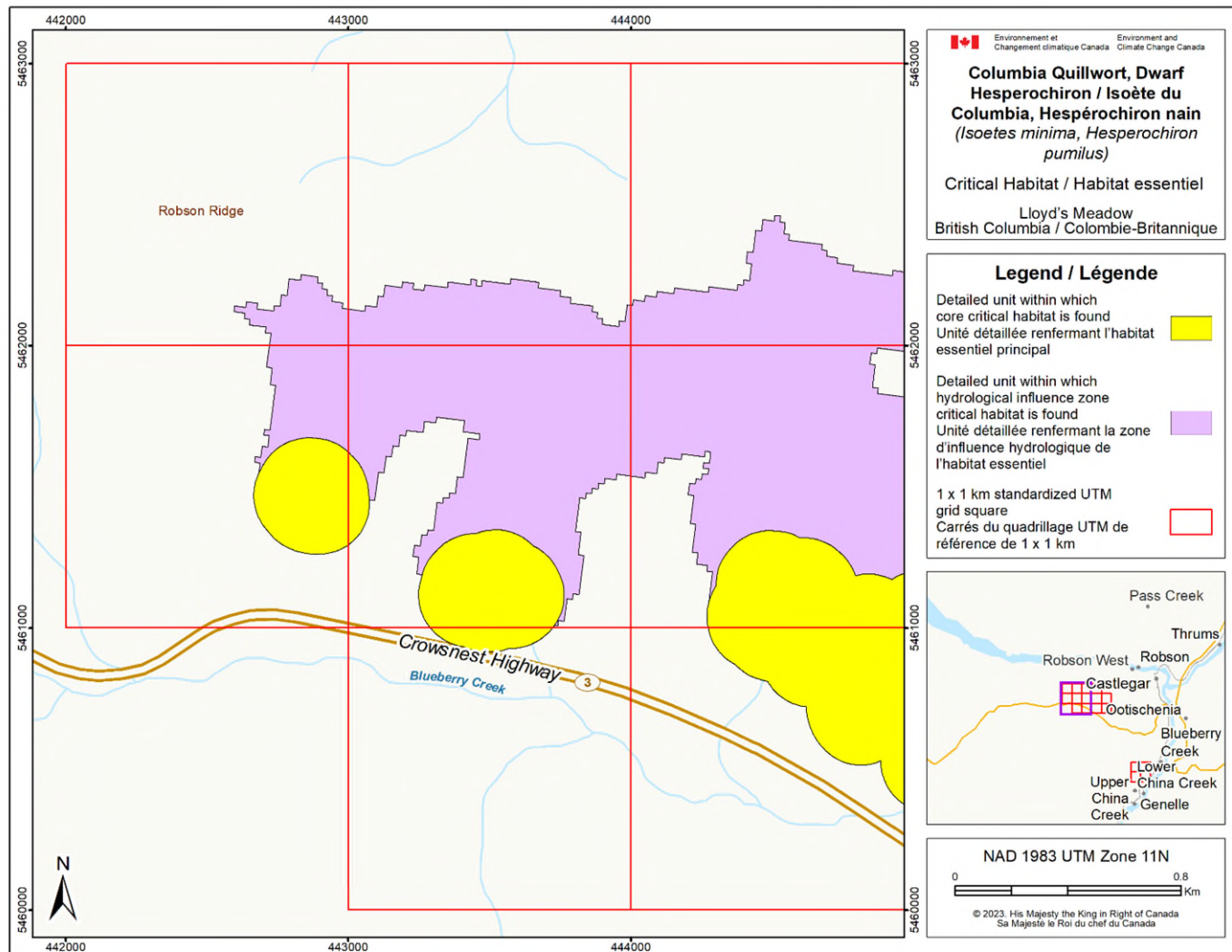
<sup>11</sup> [Modèle numérique d'élévation du Canada, 1945-2011 - Gouvernement ouvert \(canada.ca\)](https://www2.gov.bc.ca/gov/content/data/geographic-data-services/digital-imagery)



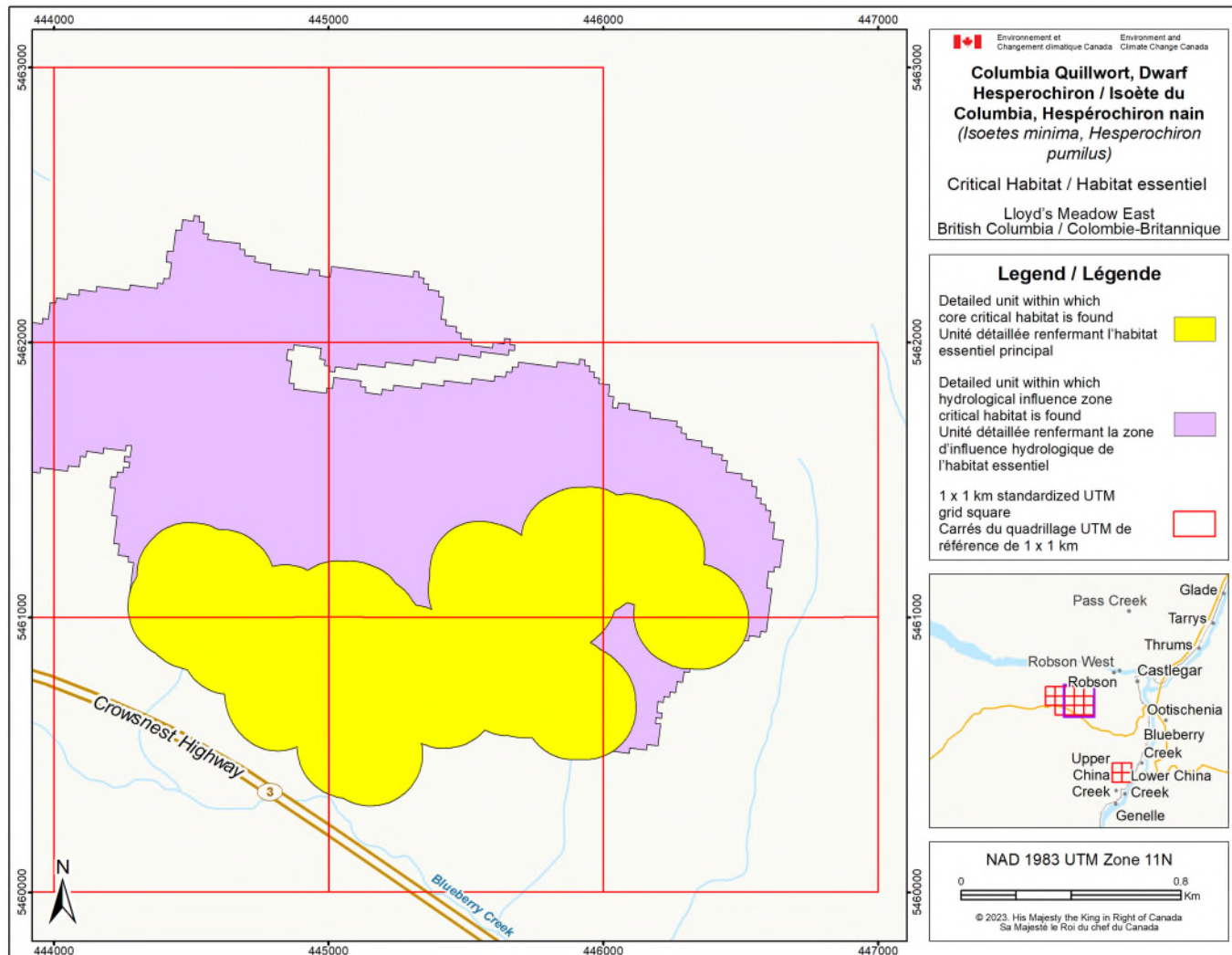
**Figure 1.** Les unités détaillées renfermant de l'habitat essentiel de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle au pré Beavervale (OE1) sont représentées par les polygones jaune (principal) et violet (zone d'influence hydrologique), là où les critères et la méthode énoncés à la section 3.1 sont respectés.



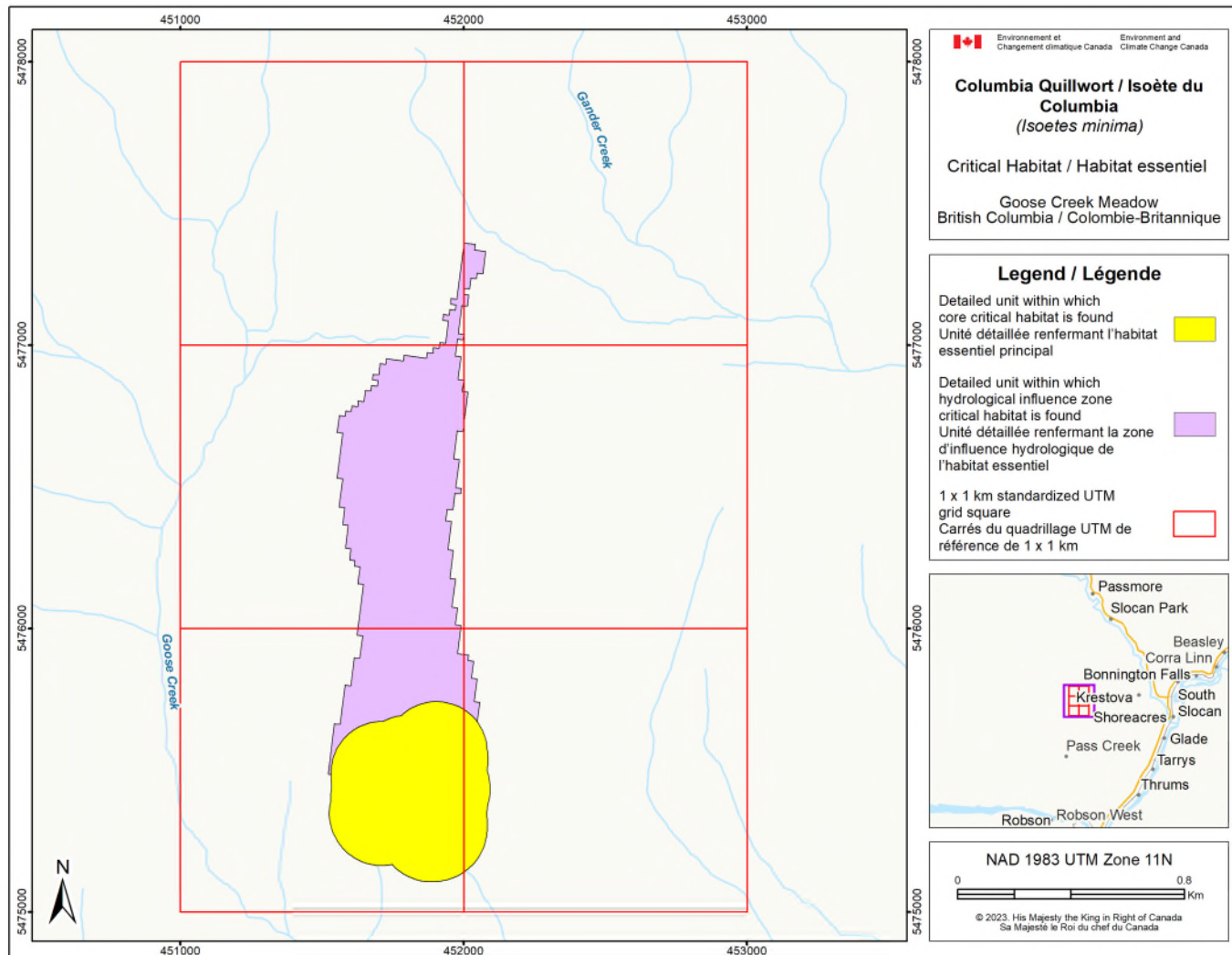
**Figure 2.** L'habitat essentiel de l'isoète du Columbia et de l'hépérochiron nain au pré Fairview (OE3) est représenté par les polygones jaune (principal) et violet (zone d'influence hydrologique), là où les critères et la méthode énoncés à la section 3.1 sont respectés.



**Figure 3.** Les unités détaillées renfermant de l'habitat essentiel de l'isoète du Columbia et de l'hépérochiron nain au pré Lloyd's (OE2) sont représentées par les polygones jaunes (principal) et violet (zone d'influence hydrologique), là où les critères et la méthode énoncés à la section 3.1 sont respectés.



**Figure 4.** L'habitat essentiel de l'isoète du Columbia et de l'hépérochiron nain au pré Lloyd's Est (OE4) est représenté par les polygones jaune (principal) et violets (zone d'influence hydrologique), là où les critères et la méthode énoncés à la section 3.1 sont respectés.



**Figure 5.** L'habitat essentiel de l'isoète du Columbia au pré du ruisseau Goose (OE5) est représenté par les polygones jaune (principal) et violet (zone d'influence hydrologique), là où les critères et la méthode énoncés à la section 3.1 sont respectés.

### 3.2 Activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel

La compréhension de ce qui constitue la destruction de l'habitat essentiel est nécessaire à sa protection et à sa gestion. La destruction de l'habitat est déterminée au cas par cas. On peut parler de destruction lorsqu'il y a dégradation d'un élément de l'habitat essentiel, soit de façon permanente ou temporaire, à un point tel que l'habitat essentiel n'est plus en mesure d'assurer ses fonctions lorsque exigé par l'espèce. La destruction peut résulter d'une seule activité ou de plusieurs activités à un moment donné, ou des effets cumulatifs d'une ou de plusieurs activités au fil du temps. Le tableau 6 donne des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel de l'espèce, mais les activités destructrices ne se limitent pas à celles qui sont indiquées.

**Tableau 6.** Exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle.

Type d'habitat essentiel	Description de l'activité	Description de l'effet sur les caractéristiques de l'habitat	Information supplémentaire, notamment les menaces de l'UICN-CMP associées <sup>a</sup>
Principal	Activités qui entraînent l'élimination ou la destruction d'éléments de l'habitat naturel, y compris les végétaux et/ou le substrat (p. ex. abattage d'arbres, vélo de montagne, utilisation de véhicules motorisés, construction de sentiers récréatifs ou de routes d'accès aux ressources).	L'élimination ou la destruction d'éléments de l'habitat naturel (p. ex. végétation, sol) peut entraîner la destruction de l'habitat essentiel par la perte directe et permanente des éléments et des caractéristiques biophysiques (p. ex. suintements printaniers, pente modérée, sol mince) dont l'isoète du Columbia et l'hespérochiron nain ont besoin pour s'établir, croître, se reproduire et se disperser.	Menaces de l'UICN-CMP 5.3 et 6.1  Ces activités peuvent entraîner la destruction de l'habitat essentiel à n'importe quel moment de l'année.
	Activités entraînant l'introduction ou la propagation d'espèces exotiques envahissantes (p. ex. vélo de montagne, randonnée, l'utilisation de véhicules motorisés, aménagement de sentiers récréatifs ou routes d'accès aux ressources; Rosenthal <i>et al.</i> , 2022).	L'introduction d'espèces arbustives ou herbacées hautes envahissantes peut entraîner la destruction de l'habitat essentiel en remplaçant la végétation cooccurrence naturelle basse par une végétation plus haute qui élimine les conditions de clairière ouverte nécessaires à l'établissement, à la croissance, à la reproduction et à la dispersion de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle. De plus, les espèces envahissantes <sup>b</sup> peuvent causer la disparition prématurée de l'humidité printanière dont les espèces ont besoin pour leur établissement, leur croissance, leur reproduction et leur dispersion.	Menaces de l'UICN-CMP 5.3, 6.1 et 8.1  Cette activité peut entraîner la destruction de l'habitat essentiel à n'importe quel moment de l'année.

<p>Zone d'influence hydrologique</p>	<p>Activités qui entraînent l'élimination de la forêt et/ou l'altération des pentes naturelles et des régimes de drainage (par exemple, l'exploitation forestière, l'aménagement de sentiers récréatifs ou de routes d'accès aux ressources, la suppression des incendies).</p>	<p>La suppression du couvert forestier ou la modification de la pente dans la zone d'influence hydrologique peut entraîner la destruction de l'habitat essentiel principal en modifiant le drainage, l'érosion et le dépôt de sol en aval et en causant des chablis, menant ainsi à une perte directe et permanente des caractéristiques et éléments biophysiques (par exemple, suintements printaniers, pente modérée, sol mince) qui favorisent l'établissement, la croissance, la reproduction et la dispersion de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle.</p>	<p>Menaces de l'UICN-CMP 5.3 et 6.1</p> <p>Cette activité peut entraîner la destruction de l'habitat essentiel à n'importe quel moment de l'année.</p>
--------------------------------------	---	---	--

<sup>a</sup> La classification des menaces est fondée sur le système unifié de classification des menaces de l'UICN-CMP (Union internationale pour la conservation de la nature-Partenariat pour les mesures de conservation; [www.conservationmeasures.org](http://www.conservationmeasures.org)).

<sup>b</sup> Exemples de plantes exotiques envahissantes susceptibles de nuire à l'isoète du Columbia, à l'hespérochiron nain et à la castilléjie grêle : potentille dressée (*Potentilla recta*), trèfle pied-de-lièvre (*Trifolium arvense*), millepertuis commun (*Hypericum perforatum*), et, récemment, venténate douteuse (*Ventenata dubia*) (Maslovat, comm. pers., 2023).

<sup>c</sup> Voir la section 3.1

## 4. Mesure des progrès

Le plan de rétablissement provincial comporte une section sur la mesure des progrès (section 8, Mesure des progrès) qui décrit les indicateurs de rendement visant à atteindre les cinq objectifs de rétablissement énoncés dans ce plan (c.-à-d. à la section 5.3 de la partie 2). Environnement et Changement climatique Canada adopte ce contenu, en y ajoutant les mesures de rendement suivantes en vue de l'atteinte de l'objectif global de rétablissement (tel qu'il est énoncé à la section 5.1 de la partie 2) :

- l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle persistent dans tous les sites existants connus, et aucune diminution de la taille des colonies (nombre total d'individus matures) n'est observé dans les sites existants;
- la quantité et la qualité de l'habitat convenable ont été maintenues dans les zones contenant l'habitat essentiel, dans les cinq localités connues (pré Beavervale, pré Fairview, pré Lloyd's, pré Lloyd's Est et ruisseau Goose), et aucun déclin de la population et de la répartition ne peut plus être inféré dans ces sites.

## 5. Énoncé sur les plans d'action

Un ou plusieurs plans d'action visant l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle seront publiés dans le Registre public des espèces en péril dans les dix années suivant la publication du programme de rétablissement final.

## 6. Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est effectuée pour tous les documents de planification du rétablissement en vertu de la LEP, conformément à la *Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes*<sup>12</sup>. L'objet de l'EES est d'incorporer les considérations environnementales à l'élaboration des projets de politiques, de plans et de programmes publics pour appuyer une prise de décisions éclairée du point de vue de l'environnement, et d'évaluer si les résultats d'un document de planification du rétablissement peuvent affecter un élément de l'environnement ou tout objectif ou cible de la *Stratégie fédérale de développement durable*<sup>13</sup>.

La planification du rétablissement vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Il est cependant reconnu que des programmes peuvent, par inadvertance, produire des effets environnementaux qui dépassent les avantages prévus. Le processus de planification fondé sur des lignes directrices nationales tient directement compte de tous les effets environnementaux, notamment des incidences possibles sur des espèces ou des habitats non ciblés. Les résultats de l'EES sont pris en compte dans le plan de gestion lui-même, mais également résumés dans le présent énoncé, ci-dessous.

<sup>12</sup> [www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/programmes/evaluation-environnementale-strategique/directive-cabinet-evaluation-environnementale-projets-politiques-plans-et-programmes.html](http://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/programmes/evaluation-environnementale-strategique/directive-cabinet-evaluation-environnementale-projets-politiques-plans-et-programmes.html)

<sup>13</sup> [www.fsds-sfdd.ca/en#/en/goals/](http://www.fsds-sfdd.ca/en#/en/goals/)

La section 9 du plan de rétablissement provincial de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle décrit les effets des activités de rétablissement sur d'autres espèces. Environnement et Changement climatique Canada adopte cette section du plan de rétablissement provincial à titre d'énoncé sur les effets des activités de rétablissement sur l'environnement et les espèces non ciblées.

Les activités de planification du rétablissement visant l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle seront mises en œuvre en tenant compte de l'ensemble des espèces en péril cooccurrentes, y compris l'ours grizzli (*Ursus arctos*) et le scinque de l'Ouest (*Plestiodon skiltonianus*), de manière à éviter tout impact négatif sur ces espèces et leur habitat. Certaines mesures de gestion visant l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle (inventaire, suivi, atténuation des menaces, conservation de l'habitat, éducation, recherche) pourraient favoriser la conservation d'autres espèces en péril présentes dans les mêmes régions ou qui dépendent de caractéristiques semblables de l'habitat de prés rocheux.

## 7. Références

B.C. Conservation Data Centre. 2022. B.C. Species and Ecosystems Explorer. B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy. Victoria, B.C. Available: <http://a100.gov.B.C..ca/pub/eswp/>. [Accessed: December, 2022]

Burton, P.J. 2001. Windthrow patterns on cutblock edges and in retention patches in the SBSmc. Conference: The Windthrow Researchers Workshop. Richmond, BC. BC Forestry Continuing Studies Network, Vancouver, BC.

COSEWIC. 2019a. COSEWIC assessment and status report on the Columbia Quillwort *Isoetes minima* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 32 pp. [Accessed February, 2023]

COSEWIC. 2019b. COSEWIC assessment and status report on the Dwarf Hesperochiron *Hesperochiron pumilus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 32 pp. [Accessed February, 2023]

COSEWIC. 2019c. COSEWIC assessment and status report on the Hairy Paintbrush *Castilleja tenuis* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 29 pp. [Accessed February, 2023]

Maslovat, C.Y., R. Batten, D.F. Brunton, and P.C. Sokoloff. 2021. Distribution, status, and habitat characteristics of Columbia Quillwort (*Isoetes minima*, Isoetaceae) in Canada. *Canadian Field-Naturalist* 135(3): 293–304. <https://doi.org/10.22621/cfn.v135i3.2621>

NatureServe. 2022. NatureServe Explorer 2.0: An online encyclopedia of life [web application]. NatureServe, Arlington, Virginia. Available: <http://explorer.natureserve.org>. [Accessed: 2022]

Pätsch, R., Spribille, T., Tucker D., Zapisocki Z, Stroh HG, Becker T, Wagner V. 2021. Bedrock Meadows in the interior Pacific Northwest, an overlooked habitat type? Poster, ESA Annual Meeting 2021.

Pätsch, R., Zapisocki, Z., Tucker, D., Stroh, H. G., Becker, T., Spribille, T., & Wagner, V. 2022. Bedrock meadows: A distinct vegetation type in northwestern North America. *Applied Vegetation Science*, 25(4), e12702. <https://doi.org/10.1111/avsc.12702>

Rosenthal, J., Booth, R., Carolan, N., Clarke, O., Curnew, J., Hammond, C., Jenkins, J., McGee, E., Moody, B., Roman, J., Rossi, K., Schaefer, K., Stanley, M., Ward, E., & Weber, L. 2022. The impact of recreational activities on species at risk in Canada. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 40, 100567. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2022.100567>

## **8. Communications personnelles**

Carrina Maslovat, M. Sc., RPBio., spécialisée de la conservation des végétaux, Species Conservation Science Unit, Ecosystems Branch, Ministry of Water, Land and Resource Stewardship, gouvernement de la Colombie-Britannique.

## Annexe 1

### Exemples visuels des caractéristiques et éléments essentiels de l'habitat de prés rocheux



**Figure A1.** Habitat de l'isoète du Columbia où on peut voir la zone de suintement.  
Photo : C. Maslovat. (3 juin 2023, pré Lloyd's Est)



**Figure A2.** Gros plan de l'habitat de la castilléjie grêle au pré Beavervale, montrant des affleurements rocheux épars. Les bâtonnets roses indiquent l'emplacement d'individus de la castilléjie grêle. Photo : C. Maslovat (2 juin 2023).



**Figure A3.** Habitat de pré rocheux au pré Lloyd's Est; photo prise le 3 juin 2023.  
Photo : C. Maslovat.

**Partie 2 – *Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (Isoetes minima), de l'hespérochiron nain (Hesperochiron pumilus) et de la castilléje grêle (Castilleja tenuis) en Colombie-Britannique*, préparé par le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique**

## Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (*Isoetes minima*), de l'hespérochiron nain (*Hespérochiron pumilus*) et de la castilléjie grêle (*Castilleja tenuis*) en Colombie-Britannique



Préparé par le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique



Mars 2021

## **À propos de la série de Programmes de rétablissement de la Colombie-Britannique**

La présente série réunit les documents de rétablissement visant à conseiller le gouvernement de la Colombie-Britannique quant à l'approche générale à adopter pour le rétablissement des espèces en péril. Le gouvernement provincial prépare les documents de rétablissement pour coordonner les mesures de conservation et pour respecter ses engagements relativement au rétablissement des espèces en péril dans le cadre de l'Accord pour la protection des espèces en péril au Canada et de l'Accord sur les espèces en péril conclu entre le Canada et la Colombie-Britannique.

### **Qu'est-ce que le rétablissement?**

Le rétablissement des espèces en péril est le processus visant à arrêter ou à inverser le déclin des espèces en voie de disparition, menacées ou disparues de la province ainsi qu'à éliminer ou à réduire les menaces auxquelles elles sont exposées, de façon à augmenter leurs chances de survie à l'état sauvage.

### **Qu'est-ce qu'un document de rétablissement provincial?**

Les documents de rétablissement résument les meilleures connaissances scientifiques et traditionnelles existant sur une espèce ou un écosystème en vue de la détermination des buts, des objectifs et des approches stratégiques qui assurent une orientation coordonnée du rétablissement. Ces documents décrivent les connaissances et les lacunes à propos d'une espèce ou d'un écosystème; ils cernent les menaces pesant sur une espèce ou un écosystème et expliquent les mesures à prendre pour les atténuer. Les documents de rétablissement fournissent également de l'information sur l'habitat nécessaire à la survie et au rétablissement de l'espèce. L'approche provinciale consiste à résumer, dans un plan de rétablissement, cette information et celle qui servira à orienter la mise en œuvre du rétablissement. Dans le cadre des processus de planification du rétablissement menés par le gouvernement fédéral, l'information est le plus souvent résumée dans un plan de rétablissement composé de deux documents ou plus, à savoir un programme de rétablissement stratégique suivi d'un ou de plusieurs plans d'action utilisés pour orienter la mise en œuvre du rétablissement.

L'information fournie dans les documents de rétablissement provinciaux peut être adoptée par Environnement et Changement climatique Canada dans les documents de rétablissement fédéraux préparés par les organismes fédéraux afin de respecter leurs engagements en matière de rétablissement d'espèces en péril en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

### **Prochaines étapes**

La Province de la Colombie-Britannique accepte l'information présentée dans ces documents à titre d'avis pour la mise en œuvre de mesures de rétablissement, y compris les décisions relatives aux mesures de protection de l'habitat de l'espèce.

La réussite du rétablissement d'une espèce dépend de l'engagement et de la coopération de nombreux intervenants qui pourraient participer à la mise en œuvre du présent document. Tous les Britanno-Colombiens sont encouragés à participer à ces travaux.

## **Pour de plus amples renseignements**

Pour en savoir plus sur le rétablissement des espèces en péril en Colombie-Britannique, veuillez consulter la page Web du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique portant sur le sujet à l'adresse suivante : < <http://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/plants-animals-ecosystems/species-ecosystems-at-risk/recovery-planning> >

**Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (*Isoetes minima*), de  
l'hespérochiron nain (*Hespérochiron pumilus*) et de la castilléjie grêle  
(*Castilleja tenuis*) en Colombie-Britannique**

**Préparé par le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les  
changements climatiques de la Colombie-Britannique**

**Mars 2021**

## Référence recommandée

Ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique. 2021. Plan de rétablissement de l'isoète du Columbia (*Isoetes minima*), de l'hésérochiron nain (*Hésérochiron pumilus*) et de la castilléjie grêle (*Castilleja tenuis*) en Colombie-Britannique. Préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), 39 p.

## Exemplaires supplémentaires

On peut télécharger la version anglaise du présent document à partir de la page Web du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique portant sur la planification du rétablissement à l'adresse suivante :

<http://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/plants-animals-ecosystems/species-ecosystems-at-risk/recovery-planning>

## **Avis**

Ce plan de rétablissement a été préparé par le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique à titre d'avis aux autorités responsables et aux organismes responsables qui pourraient participer au rétablissement de l'espèce. Le Ministère a obtenu cet avis afin de respecter ses engagements aux termes de l'Accord pour la protection des espèces en péril au Canada et de l'Accord Canada – Colombie-Britannique sur les espèces en péril.

Ce document présente les stratégies de rétablissement jugées nécessaires pour rétablir les populations d'isoète du Columbia, d'hespérochiron nain et de castilléjie grêle en Colombie-Britannique, à la lumière des meilleures connaissances scientifiques et traditionnelles dont nous disposons. Les mesures de rétablissement à adopter pour atteindre les buts et les objectifs exposés dans le présent plan sont assujetties aux priorités et aux contraintes budgétaires des organismes participants. Ces buts, objectifs et approches pourraient être modifiés de manière à tenir compte de nouveaux objectifs et de nouvelles conclusions.

Les autorités responsables ont eu l'occasion d'examiner ce document. Cependant, celui-ci ne présente pas nécessairement les positions officielles de toutes les personnes chargées de l'examen.

Le rétablissement de ces espèces dépend de l'engagement et de la coopération d'un grand nombre d'intervenants qui participent à la mise en œuvre des orientations exposées dans le présent plan. Le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique invite tous les citoyens de la province à participer à la conservation de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle.

## REMERCIEMENTS

Le présent plan de rétablissement a été préparé par Carrina Maslovat. Il est fondé sur les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) de chacune des trois espèces, préparés par la rédactrice (COSEWIC, 2019a; 2019b; 2019c). Le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique a financé la préparation du présent document.

L'évaluation des menaces a été réalisée en 2018 dans le cadre de la préparation des rapports de situation du COSEPAC, par une équipe comprenant la rédactrice, Ryan Batten (consultant), Dave Fraser (animateur), Del Meidinger (co-président du Sous-comité de spécialistes des espèces du COSEPAC), Andy MacKinnon (consultant), Bruce Bennett (COSEPAC) et Jenifer Penny (ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique - ENV). Brenda Costanzo et Alanah Nasadyk (ENV); Kim Dohms, Marie-Claude Leheutre, Thomas Calteau et Megan Harrison (Environnement et Changement climatique Canada); Lindsay Anderson et Vera Vukelich (ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique [FTERNDR]); John Krebs (FTERNDR); Joan Hornby (BC Hydro); Kirk Hancock (ministère de l'Énergie, des Mines et de l'Innovation à faible émission de carbone de la Colombie-Britannique [EMIFEC]) et Lindi Anderson (EMIFEC) ont formulé des commentaires sur le plan de rétablissement.

## RÉSUMÉ

En 2019, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué l'isoète du Columbia (*Isoetes minima*) et conclu que l'espèce était en voie de disparition, d'après les critères suivants :

- aire de répartition petite ou connaissant des déclin ou fluctuations (la zone d'occurrence et l'indice de zone d'occupation [IZO] sont bien inférieurs aux seuils, il y a moins de cinq localités et il y a un déclin inféré de la superficie et de la qualité de l'habitat en raison de menaces continues);
- nombre d'individus matures peu élevé et en déclin (aucune sous-population ne compte plus de 1000 individus, et un déclin continu est inféré d'après la diminution de la qualité de l'habitat).

L'espèce devrait être inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)<sup>1</sup>. En Colombie-Britannique, l'isoète du Columbia est coté S1S2 (gravement en péril/en péril) par le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique et figure sur la liste rouge provinciale. Au niveau mondial, elle est cotée G1G2 (gravement en péril/en péril). Les principales menaces sont la sécheresse associée aux changements climatiques et les activités récréatives.

En 2019, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué l'hespérochiron nain (*Hespérochiron pumilus*) et conclu que l'espèce était en voie de disparition, d'après les critères suivants :

- aire de répartition petite ou connaissant des déclin ou fluctuations (la zone d'occurrence et l'IZO sont bien inférieurs aux seuils, il y a moins de cinq localités et il y a un déclin inféré de la superficie et de la qualité de l'habitat en raison de menaces continues);
- nombre d'individus matures peu élevé et en déclin (l'effectif est actuellement inférieur au seuil de 2 500 individus, aucune population ne compte plus de 250 individus matures, et un déclin continu est inféré d'après la diminution de la qualité de l'habitat);
- très petite population totale ou répartition restreinte (population inférieure à 250 individus matures).

L'espèce devrait être inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)<sup>1</sup>. En Colombie-Britannique, l'hespérochiron nain est coté S2 (en péril) par le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique et figure sur la liste rouge provinciale. Les principales menaces sont les espèces exotiques envahissantes et les activités récréatives.

En 2019, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué la castilléje grêle (*Castilleja tenuis*) et conclu que l'espèce était en voie de disparition, d'après les critères suivants :

- aire de répartition petite ou connaissant des déclin ou fluctuations (la zone d'occurrence et l'IZO sont bien inférieurs aux seuils de la catégorie « en voie de disparition », il y a moins de cinq localités connues, il y a un déclin inféré de la superficie et de la qualité de

---

<sup>1</sup> L'évaluation du COSEPAC sera examinée par le gouverneur en conseil qui pourrait, sur la recommandation du ministre, modifier la liste pour inclure l'espèce à l'annexe 1 de la LEP.

l'habitat en raison de menaces continues et il pourrait y avoir des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures);

- nombre d'individus matures peu élevé et en déclin;
- très petite population totale ou répartition restreinte.

L'espèce devrait être inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)<sup>1</sup>. En Colombie-Britannique, la castilléjie grêle est cotée S1 (gravement en péril) par le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique et figure sur la liste rouge provinciale. Les principales menaces sont les espèces exotiques envahissantes et la sécheresse associée aux changements climatiques.

Au Canada, les trois espèces se rencontrent dans la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et à pruche (ICH). De plus, les trois espèces ont besoin de zones de suintement printanières, qui sont généralement asséchées à la mi-juin. Ces zones de suintement sont rares dans le paysage et sont observées là où l'eau souterraine éphémère s'écoule sur le substrat rocheux situé à faible profondeur.

Le rétablissement des trois espèces est jugé réalisable tant du point de vue biologique que technique.

Le but du rétablissement en matière de population et de répartition est de maintenir toutes les populations d'isoète du Columbia, d'héspérochiron nain et de castilléjie grêle en préservant, en protégeant ou en remettant en état l'habitat des populations existantes<sup>2</sup> dans la province, y compris de toute autre population qui pourrait être découverte à l'avenir. Il pourrait être nécessaire d'effectuer des translocations<sup>3</sup>, notamment pour accroître l'effectif de populations existantes ou pour établir des populations à de nouveaux sites, afin de réduire le risque de disparition et d'assurer la viabilité à long terme de chacune de ces espèces.

L'objectif global en matière de population et de répartition est de rétablir l'isoète du Columbia, l'héspérochiron nain et la castilléjie grêle en Colombie-Britannique, en augmentant la résilience et la redondance dans les populations de ces espèces, grâce au maintien ou à la remise en état de l'habitat abritant toutes les populations existantes, et de toute population additionnelle qui pourrait être découverte dans le futur, et en contrant les menaces d'origine humaine. Le nombre cible de populations pour chaque espèce est d'au moins cinq (dans l'aire de répartition actuelle), chacune comptant au moins 250 individus matures. Il est présumé que si l'habitat est préservé et que les autres menaces sont atténuées, les sous-populations de ces espèces persisteront. De nouvelles sous-populations pourraient être répertoriées dans l'aire de répartition connue de chaque espèce en cas d'augmentation des activités de relevé, mais aucune information n'indique que ces espèces étaient auparavant plus répandues en Colombie-Britannique. Les mesures de remise en état de l'habitat devraient être axées sur les menaces connues.

Une gestion active visant à augmenter le nombre d'individus au sein des populations et le nombre de populations pour chaque espèce permettra de répondre aux critères d'inscription du

---

<sup>2</sup> Existante : la présence de la sous-population a été récemment vérifiée et jugée comme étant toujours existante au cours des 20 dernières années, et aux endroits où l'habitat est toujours intact.

<sup>3</sup> Translocation : déplacement délibéré de plantes ou de propagules entre des emplacements visant à contribuer à la conservation de l'espèce.

COSEPAC associés au petit nombre d'individus matures et au nombre limité de populations. Les besoins de ces espèces en matière de reproduction et de dispersion sont peu connus, et des recherches et un suivi continu devront être effectués dans les populations connues pour orienter la gestion. Les objectifs de rétablissement pour les trois espèces sont les suivants :

1. Protéger toutes les populations connues en Colombie-Britannique grâce à la coopération des titulaires de droit d'occupation mobilisés, d'ici cinq ans;
2. Élaborer et mettre en œuvre un plan de suivi et de remise en état de l'habitat pour toutes les espèces dans toutes les populations confirmées, d'ici deux ans;
3. Établir et hiérarchiser les zones où il faut effectuer des relevés pour déterminer s'il existe des populations non recensées, et repérer les habitats potentiels inoccupés où de nouvelles populations pourraient être établies, d'ici cinq ans;
4. Déterminer les contraintes liées au cycle biologique, à la dispersion et à l'habitat, et élaborer des méthodes pour atténuer ces contraintes, d'ici cinq ans;
5. Définir les priorités en vue de l'établissement d'une nouvelle population expérimentale d'isoète du Columbia, d'hespérochiron nain et de castilléjie grêle, d'ici dix ans (si la recherche ci-dessus indique que cette mesure est appropriée).

## RÉSUMÉ DU CARACTÈRE RÉALISABLE DU RÉTABLISSEMENT

D'après les quatre critères suivants qu'Environnement et Changement climatique Canada utilise pour définir le caractère réalisable du rétablissement, il a été déterminé que le rétablissement de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle en Colombie-Britannique est réalisable du point de vue technique et biologique.

- 1. Des individus de l'espèce sauvage capables de se reproduire sont disponibles maintenant ou le seront dans un avenir prévisible pour maintenir la population ou augmenter son abondance.**

OUI. Des individus matures reproducteurs des trois espèces ont été observés lors des travaux de terrain de 2017. Des individus juvéniles d'hespérochiron nain et d'isoète du Columbia ont été observés, ce qui indique que ces deux espèces vivaces se reproduisent avec succès. La floraison de la castilléjie grêle, qui est une annuelle, a été observée dans le cadre des relevés, et aucun obstacle à la reproduction future n'a été observé.

- 2. De l'habitat convenable suffisant est disponible pour soutenir les espèces, ou pourrait être rendu disponible par des activités de gestion ou de remise en état de l'habitat.**

OUI. Il y a suffisamment d'habitat convenable disponible pour soutenir les trois espèces à leur niveau d'abondance actuel. Même si l'habitat est très spécialisé, les mesures de protection de l'habitat, notamment la limitation des activités récréatives, la lutte contre les espèces envahissantes et le maintien du régime hydrologique, seront suffisantes pour continuer à soutenir ces espèces au Canada. Il est important de réaliser d'autres relevés afin de recenser les populations additionnelles qui n'auraient pas encore été répertoriées,

afin que suffisamment d'habitat essentiel soit désigné pour répondre aux buts et objectifs du rétablissement.

**3. Les principales menaces pesant sur l'espèce ou son habitat (y compris les menaces à l'extérieur du Canada) peuvent être évitées ou atténuées.**

OUI. Toutes les populations connues des trois espèces se trouvent sur des terres de la Couronne provinciale, et les menaces peuvent être atténuées par une gestion prudente et la remise en état des populations. Les mesures de remise en état requises incluront l'élimination des espèces envahissantes, et les mesures de gestion consisteront notamment à limiter les effets des activités récréatives et l'atténuation des dommages causés par les activités forestières. Les effets des sécheresses liées aux changements climatiques peuvent être atténués par le maintien du régime hydrologique actuel.

**4. Des techniques de rétablissement existent pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition, ou leur élaboration peut être prévue dans un délai raisonnable.**

OUI. La gestion de l'utilisation des terres associée à l'exploitation forestière et la lutte contre les espèces envahissantes permettront de maintenir les sous-populations existantes à leur niveau d'abondance actuel. L'intensification des travaux d'inventaire pourrait permettre de découvrir de nouvelles populations et ainsi d'augmenter le nombre de sites connus. Il existe des techniques de multiplication *ex situ* pour l'hespérochiron nain, qui est cultivé à des fins horticoles, et de telles techniques pourraient être mises au point pour l'isoète du Columbia et la castilléjie grêle si la biologie de la reproduction de ces espèces fait l'objet de recherches plus poussées.

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	III
RÉSUMÉ .....	IV
RÉSUMÉ DU CARACTÈRE RÉALISABLE DU RÉTABLISSEMENT .....	VI
1 ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC* .....	1
2 INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE .....	2
3 INFORMATION SUR L'ESPÈCE .....	2
3.1 Description de l'espèce .....	3
3.1.1 Isoète du Columbia .....	3
3.1.2 Hespérochiron nain .....	3
3.1.3 Castilléjie grêle .....	4
3.2 Répartition, abondance et tendances des populations .....	5
3.2.1 Aire de répartition de l'isoète du Columbia .....	6
3.2.2 Aire de répartition de l'hespérochiron nain .....	8
3.2.3 Aire de répartition de la castilléjie grêle .....	10
3.3 Besoins biologiques et besoins en matière d'habitat de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle .....	11
3.4 Rôle écologique .....	13
3.5 Facteurs limitatifs .....	14
3.5.1 Habitat limité/faible capacité de dispersion .....	14
3.5.2 Facteurs génétiques .....	14
3.5.3 Pollinisation .....	14
3.5.4 Disponibilité des hôtes (castilléjie grêle) .....	14
3.5.5 Limite nord des aires de répartition mondiales .....	14
4 MENACES .....	15
4.1 Évaluation des menaces .....	16
4.2 Description des menaces .....	19
4.2.1 Menaces pesant sur l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et/ou la castilléjie grêle .....	19
4.2.2 Menaces ayant un impact négligeable ou dont l'impact n'a pas été calculé pesant sur l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle .....	22
5 BUT ET OBJECTIFS EN MATIÈRE DE RÉTABLISSEMENT .....	23
5.1 But du rétablissement (population et répartition) .....	23
5.2 Justification du but du rétablissement (population et répartition) .....	23
5.3 Objectifs de rétablissement .....	23
6 APPROCHES POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS .....	24
6.1 Mesures déjà achevées ou en cours .....	24
6.2 Tableau de planification du rétablissement .....	27
6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement .....	32
7 HABITAT DE SURVIE ET DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESPÈCE .....	32
7.1 Description biophysique de l'habitat de survie et de rétablissement de l'espèce .....	32
7.2 Description spatiale de l'habitat de survie et de rétablissement de l'espèce .....	32
8 MESURE DES PROGRÈS .....	32
9 EFFETS SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES .....	33
10 RÉFÉRENCES .....	35

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Situation et description des populations d'isoète du Columbia en Colombie-Britannique.....	7
<b>Tableau 2.</b> Situation et description des populations d'hespérochiron nain en Colombie-Britannique.....	9
<b>Tableau 3.</b> Situation et description des populations de castilléjie grêle en Colombie-Britannique.....	11
<b>Tableau 4.</b> Résumé des caractéristiques de l'habitat de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle en Colombie-Britannique .....	12
<b>Tableau 5.</b> Résumé des fonctions essentielles, des éléments et des caractéristiques de l'habitat de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle en Colombie-Britannique.....	13
<b>Tableau 6.</b> Classification des menaces pesant sur l'isoète du Columbia en Colombie-Britannique.....	16
<b>Tableau 7.</b> Classification des menaces pesant sur l'hespérochiron nain en Colombie-Britannique.....	17
<b>Tableau 8.</b> Classification des menaces pesant sur la castilléjie grêle en Colombie-Britannique.....	18
<b>Tableau 9.</b> Outils juridiques d'utilisation des terres qui pourraient permettre de protéger l'habitat de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle.....	27
<b>Tableau 10.</b> Mesures de rétablissement visant l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle .....	28
<b>Tableau 11.</b> Espèces rares cooccurrentes avec l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et/ou la castilléjie grêle.....	34

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Photo de l'isoète du Columbia.....	3
<b>Figure 2.</b> Photo de l'hespérochiron nain.....	4
<b>Figure 3.</b> Photo de la castilléjie grêle.....	5
<b>Figure 4.</b> Aires de répartition de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle en Colombie-Britannique.....	6
<b>Figure 5.</b> Répartition de l'isoète du Columbia en Amérique du Nord.....	7
<b>Figure 6.</b> Répartition de l'hespérochiron nain en Amérique du Nord.....	9
<b>Figure 7.</b> Répartition de la castilléjie grêle en Amérique du Nord.....	10

## 1 ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC\*

**Sommaire de l'évaluation :** Mai 2019

**Nom commun :** Isoète du Columbia

**Nom scientifique :** *Isoetes minima*

**Statut :** En voie de disparition

**Justification de la désignation :** Cette espèce parente des fougères pousse sur un substrat mince et acide, sur un substratum rocheux fortement incliné. Elle se rencontre dans les zones de suintement printanières éphémères des sous-bois de forêts de conifères sèches. Cette espèce endémique rare dans le nord-ouest du Pacifique compte quatre sous-populations au Canada, dans l'extrême-sud de la Colombie-Britannique (région de Castlegar), toutes découvertes depuis 1996. En 2017, 1 145 individus (1 019 individus matures) ont été recensés au Canada. La baisse de la qualité de l'habitat et de la quantité d'habitat résulte des activités récréatives (particulièrement le vélo de montagne) ainsi que de l'établissement de plantes non indigènes telles que la centaurée maculée. Tous les sites canadiens se trouvent sur des terres de la Couronne provinciale, là où l'exploitation forestière pratiquée dans les zones environnantes et/ou les activités de construction de routes pourraient modifier le régime hydrologique des sites et entraîner des répercussions négatives potentielles sur l'espèce. Cette population a probablement une diversité génétique limitée.

**Répartition au Canada :** Colombie-Britannique

**Historique du statut :** Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2019.

**Sommaire de l'évaluation :** Mai 2019

**Nom commun :** Hespérochiron nain

**Nom scientifique :** *Hesperochiron pumilus*

**Statut :** En voie de disparition

**Justification de la désignation :** Cette petite plante vivace se trouve uniquement dans quatre sites du sud-est de la Colombie-Britannique, dans des clairières de forêts montagnardes qui sont humides durant une partie de l'année. Le nombre total d'individus matures est très faible (moins de 200). Tous les sites canadiens se trouvent sur des terres de la Couronne provinciale et sont menacés par l'exploitation forestière pratiquée dans les zones environnantes et/ou les activités de construction de routes, qui peuvent changer le régime hydrologique. L'impact négatif des vélos de montagne sur le substrat mince a été observé à proximité d'une occurrence. La compétition exercée par des plantes non indigènes, notamment la centaurée maculée, constitue la menace la plus importante, laquelle devrait mener à une dégradation de l'habitat au fil du temps. Selon les changements climatiques projetés, les sécheresses et les feux naturels anormalement intenses pourraient endommager ou éliminer une ou plusieurs occurrences sur trois générations.

**Répartition au Canada :** Colombie-Britannique

**Historique du statut :** Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2019.

**Sommaire de l'évaluation :** Mai 2019

**Nom commun :** Castilléjie grêle

**Nom scientifique :** *Castilleja tenuis*

**Statut :** En voie de disparition

**Justification de la désignation :** Cette délicate plante annuelle pousse sur un substratum rocheux fortement incliné, dans des zones de suintement printanières éphémères à végétation clairsemée des sous-bois de forêts de conifères sèches. Au Canada, l'espèce ne compte qu'un site connu. La compétition exercée par des plantes non indigènes, notamment la centaurée maculée, constitue la menace observable la plus importante. La diversité génétique au sein de cette population isolée est probablement limitée. Il existe une possibilité d'augmentation des sécheresses et des incendies naturels (selon les changements climatiques projetés), ce qui pourrait endommager ou éliminer la population d'ici trois générations. En tant qu'hémiparasite, l'espèce est en outre menacée par les effets néfastes des changements climatiques sur son hôte.

**Répartition au Canada :** Colombie-Britannique

**Historique du statut :** Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2019.

\* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.

## 2 INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE

	Isoète du Columbia	Hespérochiron nain	Castilléjie grêle
<b>Désignation juridique<sup>a</sup></b>			
<i>Forest and Range Practices Act</i> <sup>b</sup> :	Non	Non	Non
<i>Oil and Gas Activities Act</i> <sup>b</sup> :	Non	Non	Non
<i>Wildlife Act</i> de la C.-B. <sup>c</sup> :	Non	Non	Non
<i>Loi sur les espèces en péril</i> <sup>d</sup> : annexe 1	Non (en cours d'examen aux fins d'ajout)	Non (en cours d'examen aux fins d'ajout)	Non (en cours d'examen aux fins d'ajout)
<b>Cotes de conservation<sup>e</sup></b>			
Liste de la C.-B. <sup>f</sup> :	Rouge	Rouge	Rouge
Cote en C.-B. :	S1S2 (2019)	S2 (2019)	S1 (2019)
Cote nationale :	N2 (2010)	N2 (2010)	N2 (2010)
Cote mondiale :	G1G2 (2015)	G4 (1999)	G5 (1990)
Autres cotes infranationales <sup>g</sup> :	Oregon (S1?) Washington (S1) Idaho (S1) <sup>h</sup>	Arizona (S2) Californie (SNR). Colorado (SH) Idaho (SNR) Montana (SNR) Nevada (S3) Oregon (SNR) Utah (SNR) Washington (SNR) Wyoming (S2)	Alaska (SNR) <sup>i</sup> Californie (SNR). Idaho (SNR) Nevada (S4) Oregon (SNR) Washington (SNR)

<sup>a</sup> Sources de données : Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique (2020), sauf indication contraire.

<sup>b</sup> Non = Non inscrite dans une des catégories d'espèces sauvages nécessitant une attention particulière en matière de gestion destinée à réduire les impacts des activités menées dans les forêts et les parcours naturels sur des terres de la Couronne aux termes du *Forest and Range Practices Act* (FRPA; Province of British Columbia, 2002) et/ou les impacts des activités pétrolières et gazières sur des terres de la Couronne en vertu du *Oil and Gas Activities Act* (OGAA; Province of British Columbia, 2008).

<sup>c</sup> Non = espèce non désignée comme espèce sauvage en vertu du *Wildlife Act* de la Colombie-Britannique (Province of British Columbia, 1982).

<sup>d</sup> Non = non inscrite aux annexes de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP; Gouvernement du Canada, 2002). L'évaluation du COSEPAC sera examinée par le gouverneur en conseil qui pourrait, sur la recommandation du ministre, modifier la liste pour inclure l'espèce à l'annexe 1 de la LEP.

<sup>e</sup> S = infranational; N = national; G = mondial; 1 = gravement en péril; 2 = en péril 3 = espèce préoccupante, vulnérable à la disparition du territoire ou de la planète; 4 = apparemment en sécurité; 5 = répandue, abondante et en sécurité; NA : non applicable; NR = non classée; U (non classable)

<sup>f</sup> Rouge comprend toutes les espèces ou sous-espèces indigènes qui ont, ou qui pourraient avoir, le statut d'espèce disparue, en voie de disparition ou menacée en Colombie-Britannique.

<sup>g</sup> Source de données : NatureServe (2020).

<sup>h</sup> La cote S1 a été approuvée en février 2020 lors de la Rare Plant Conference de l'Idaho (Kinter, comm. pers., 2020).

<sup>i</sup> L'occurrence de l'Alaska se trouve en bordure d'une route, et l'USDA l'a cotée « I? », ou peut-être introduite (USDA, 2020). De plus, il existe un spécimen provenant du Colorado (University of Washington Herbarium, 2020), mais l'espèce n'a pas été cotée dans cet État (NatureServe, 2020).

## 3 INFORMATION SUR L'ESPÈCE

L'isoète du Columbia (*Isoetes minima*), l'hespérochiron nain (*Hespérochiron pumilus*) et la castilléjie grêle (*Castilleja tenuis*) sont traités ensemble dans le présent plan de rétablissement, car ces trois espèces se rencontrent dans des habitats semblables, dans des sites de la région

intérieure sud montagnarde de la Colombie-Britannique se chevauchant<sup>4</sup>. Les trois espèces sont endémiques<sup>5</sup> de l'ouest de l'Amérique du Nord, et se rencontrent au Canada uniquement dans la région intérieure sud de la Colombie-Britannique (COSEWIC, 2019a; 2019b; 2019c). L'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle font face à des menaces semblables, et les besoins écologiques des trois espèces doivent être pris en compte dans le cadre des mesures de rétablissement.

### 3.1 Description de l'espèce

#### 3.1.1 Isoète du Columbia

La description suivante est un condensé du rapport du COSEPAC (COSEWIC, 2019 a). L'isoète du Columbia est une plante vivace et une des plus petites espèces d'isoètes d'Amérique du Nord. Elle se compose de 6 à 12 minces feuilles rondes en coupe transversale (0,67 à 0,74 mm) qui forment une touffe à partir d'une souche semblable à un corne. Les feuilles mesurent 3 à 6 cm de longueur, mais peuvent atteindre 20 cm en présence d'humidité suffisante. La plante produit dans la base renflée de ses feuilles des sporanges (organes produisant des spores), qui sont recouvertes à 60 à 75 % par le vélum (membrane). Les mégaspores (spores femelles) sont sphériques, ont un diamètre de 380 à 400 microns et comportent autour de leur équateur de courtes et minces spinules (se terminant par une épine). Les microspores sont blanches, petites (26 à 31 microns) et recouvertes de papilles (petites projections arrondies) ou de spinules (se terminant par une épine peu prononcée) éparses.



Figure 1. Photo de l'isoète du Columbia.

#### 3.1.2 Hespérochiron nain

La description suivante est un condensé du rapport du COSEPAC (COSEWIC, 2019b). L'hespérochiron nain est une plante herbacée vivace qui mesure jusqu'à 10 cm de hauteur. Sa tige principale est mince et reliée à de petits rejets par de minces et fragiles rhizomes (tiges

<sup>4</sup> Sites - fait référence à l'emplacement spatial physique des populations des trois espèces.

<sup>5</sup> Endémique - fait référence à une espèce indigène d'une seule région géographique, et qui n'est pas naturellement présente à l'extérieur de cette région.

souterraines). Ses feuilles sont simples, ovées et réunies en une rosette basilaire. Le limbe des feuilles mesure jusqu'à 10 cm de longueur et est porté par un pétiole environ de même longueur. Les fleurs sont voyantes, rotacées (tube court se prolongeant par de larges lobes étalés) ou campanulées (en forme de cloche) et composées de cinq (rarement six) lobes, mesurent 1 à 3 cm de largeur et sont au nombre de jusqu'à huit par plante. Les pétales sont blancs et pubescents, la gorge est jaune et la fleur présente fréquemment des marques violettes partant de la gorge. La plante produit des capsules ovales renfermant de nombreuses petites graines (1-1,5 mm). Il n'y a que deux espèces d'*Hespérochiron* en Amérique du Nord : l'hespérochiron nain et l'hespérochiron de Californie (*H. californicus*). L'hespérochiron de Californie n'a jamais été signalé au Canada.



Figure 2. Photo de l'hespérochiron nain.

### 3.1.3 Castilléjie grêle

La description suivante est un condensé du rapport du COSEPAC (COSEWIC, 2019c). La castilléjie grêle est une plante annuelle qui mesure 4,5 à 30 cm (rarement jusqu'à 52 cm) de hauteur, dotée d'une racine pivotante mince ou d'un système racinaire ramifié. Les tiges sont recouvertes d'un mélange de poils courts et de poils longs, souples, étalés et parfois glanduleux. Les feuilles sont pubescentes, vont du vert au brun et mesurent 0,7 à 4 cm de long. Les feuilles inférieures sont linéaires et non lobées, tandis que les feuilles supérieures sont lancéolées et comptent de 0 à 3 lobes (parfois 5). Les fleurs sont groupées en un épi terminal long de 2 à 25 cm et large de 1 à 3 cm. Les bractées des fleurs vont du vert au brun. Dans les populations de la Colombie-Britannique, la corolle est jaune crème, tubulaire et bilabée : la lèvre supérieure est droite et en forme de bec, et la lèvre inférieure est renflée et en forme de poche. Le fruit est une capsule longue de 6 à 9 mm. Les espèces du genre *Castilleja* sont des hémiparasites; leurs racines se fixent à celles d'un hôte pour en prélever l'eau, les éléments nutritifs, les minéraux et les composés organiques, mais elles effectuent tout de même la photosynthèse et produisent de la chlorophylle.

Dans la région intérieure sud de la Colombie-Britannique, la castilléjie grêle et la castilléjie des terrains alcalins (*Castilleja minor* var. *exilis*) sont les deux seules espèces annuelles du genre

*Castilleja*. Des documents de rétablissement existent pour d'autres espèces du genre *Castilleja* en péril en Colombie-Britannique, notamment la [castilléjie des rochers](#) (*Castilleja rupicola*), la [castilléjie dorée](#) (*Castilleja levisecta*) et la [castilléjie de Victoria](#) (*Castilleja victoriae*) (Government of Canada, 2017a; 2016; 2017b).



**Figure 3.** Photo de la castilléjie grêle.

### **3.2 Répartition, abondance et tendances des populations**

Les aires de répartition canadiennes des trois espèces faisant l'objet du présent plan de rétablissement se trouvent dans le sud de la Colombie-Britannique, dans un rayon de 25 km de Castlegar, entre la chaîne des Monashee et la chaîne Selkirk.

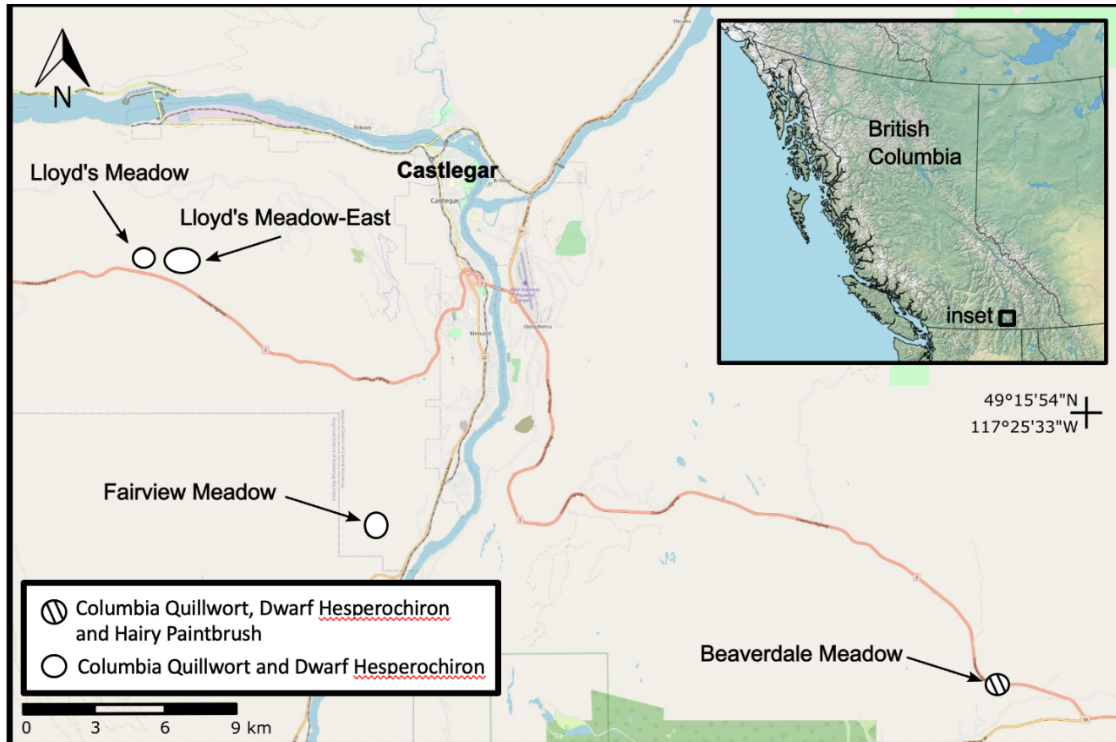


Figure 4. Aires de répartition de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle en Colombie-Britannique (COSEWIC, 2019a; 2019b; 2019c; University of Washington Herbarium, 2020).

**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

- Columbia Quillwort = Isoète du Columbia
- Dwarf Hesperochiron = Hespérochiron nain
- Hairy Paintbrush = Castilléjie grêle
- British Columbia = Colombie-Britannique

### 3.2.1 Aire de répartition de l'isoète du Columbia

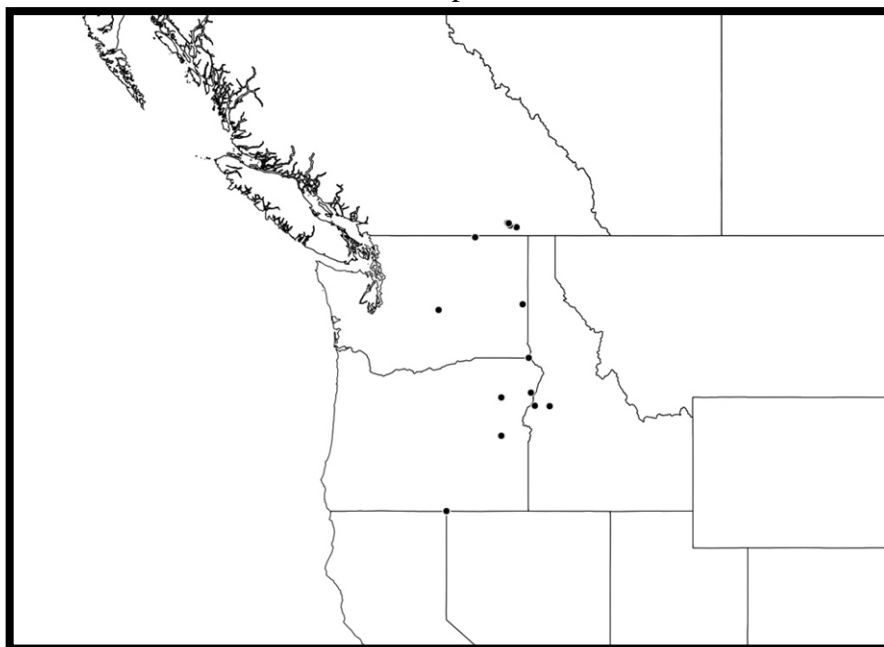
L'isoète du Columbia compte 15 populations connues<sup>6</sup> à l'échelle mondiale : quatre en Colombie-Britannique, trois dans l'État de Washington, deux en Idaho et six en Oregon (figure 5) (NatureServe, 2020; University of Washington Herbarium, 2020; Fertig, comm. pers., 2020; Kinter, comm. pers., 2020; Vrilakas, comm. pers., 2020). Une population située sur un terrain privé au Washington est disparue (Fertig, comm. pers., 2020).

Au Canada, quatre populations ont été recensées (première observation en 1996) (tableau 1), dans le sud de la Colombie-Britannique, dans un rayon de 25 km de Castlegar, entre les chaînes Selkirk et des Monashee (figure 4). Il n'y a aucune mention de populations disparues dans la province. Les populations semblent stables, mais aucune donnée sur les tendances à long terme n'est disponible.

<sup>6</sup> Les populations sont définies d'après les caractéristiques des occurrences d'éléments utilisées par NatureServe (2004), qui établit que les populations se trouvent à au moins 1 km les unes des autres, ou séparées par une distance de 1 à 3 km ne comportant aucune interruption de plus de 1 km des milieux pouvant convenir à l'espèce, ou séparées par une distance de 3 à 10 km mais reliées par un écoulement d'eau linéaire, sans discontinuité de plus de 3 km de l'habitat convenable.

La proportion exacte de la population mondiale qui se trouve au Canada est inconnue, car il n'y a pas de données détaillées sur les effectifs des populations des États-Unis, mais environ le tiers de la population totale se trouverait au Canada.

Il est possible que l'intensification des activités de recherche permette de trouver des populations additionnelles, mais les milieux dégagés présentant des suintements dont a besoin l'isoète du Columbia sont extrêmement rares dans le paysage de la région intérieure sud de la Colombie-Britannique, où dominent les forêts conifériennes. L'isoète du Columbia est une petite plante qui passe facilement inaperçue, visible uniquement durant une courte période avant d'être cachée par la végétation environnante et de flétrir durant la période de sécheresse estivale.



**Figure 5.** Répartition de l'isoète du Columbia en Amérique du Nord (University of Washington Herbarium, 2020; Fertig, comm. pers., 2020; Kinter, comm. pers., 2020; Vrillakas, comm. pers., 2020).

**Tableau 1.** Situation et description des populations d'isoète du Columbia en Colombie-Britannique.

Population <sup>a</sup>	Emplacement	Numéro d'OE <sup>b</sup> du CDC de la C.-B.	Situation <sup>c</sup>	Année de la plus récente mention	Première observation	Description <sup>d</sup>	Régime foncier
Pré Beavervale	Route 3, à 12 km à l'ouest de Salmo en direction de Castlegar	12 825	Existante	2017	A. et O. Ceska, 1996	Existante 2017 : 69 individus (57 matures) répartis entre 4 sous-populations <sup>e</sup>	Terres de la Couronne provinciale
Pré Fairview	Au sud de la subdivision Fairview/ ruisseau Blueberry	13 629	Existante	2017	S. Hartwell, 2002	Existante 2017 : 300 individus (254 matures) répartis entre 5 sous-populations	Terres de la Couronne provinciale

Pré Lloyd's	8,2 km à l'ouest de Castlegar	12 826	Existante	2017	H. Roemer, 1996	Existante 2017 : 584 individus (527 matures) répartis entre 5 sous-populations	Terres de la Couronne provinciale
Pré Lloyd's Est	À l'est du pré Lloyd's	14 656	Existante	2017	R. Batten et C. Maslovat, 2017	Existante 2017 : 192 individus (181 matures) répartis entre 9 sous-populations	Terres de la Couronne provinciale

<sup>a</sup> Les populations sont définies d'après les caractéristiques des occurrences d'éléments utilisées par NatureServe (2004) qui établit que les populations se trouvent à au moins 1 km les unes des autres, ou séparées par une distance de 1 à 3 km ne comportant aucune interruption de plus de 1 km des milieux pouvant convenir à l'espèce, ou séparées par une distance de 3 à 10 km mais reliées par un écoulement d'eau linéaire, sans discontinuité de plus de 3 km de l'habitat convenable.

<sup>b</sup> Numéros d'occurrence d'élément du Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique.

<sup>c</sup> Existante : l'occurrence a été vérifiée récemment et existe encore (NatureServe, 2002).

<sup>d</sup> Description tirée des notes de terrain recueillies pour la préparation du rapport du COSEPAC (COSEWIC, 2019a).

<sup>e</sup> Les sous-populations sont des groupes d'individus au sein d'une population qui se trouvent à moins de 1 km les uns des autres.

### 3.2.2 Aire de répartition de l'hespérochiron nain

L'hespérochiron nain est répandu dans tout l'ouest des États-Unis. Il se rencontre depuis l'État de Washington jusqu'en Californie vers le sud et jusqu'en Arizona, au Wyoming et au Montana vers l'est (figure 6) (NatureServe, 2020; University of Washington Herbarium, 2020).

L'hespérochiron nain compte quatre populations connues (première observation en 1989) (tableau 2) dans la région intérieure sud de la Colombie-Britannique, dans un rayon de 25 km de Castlegar, entre les chaînes Selkirk et des Monashee (figure 4). Il n'y a aucune mention de populations disparues dans la province, et les populations semblent stables, mais il n'y a pas de données accessibles sur les tendances à long terme. Moins de 1 % de l'aire de répartition mondiale se trouve au Canada.

Il est possible que de nouvelles populations d'hespérochiron nain soient découvertes au Canada. Cette petite plante peut facilement passer inaperçue en dehors de sa période de floraison, particulièrement puisque ses fleurs sont semblables à celles de la gyroselle pauciflore (*Primula pauciflora*). Toutefois, les milieux dégagés présentant des suintements dont a besoin l'hespérochiron nain sont extrêmement rares dans le paysage de la région intérieure sud de la Colombie-Britannique, où dominent les forêts conifériennes.

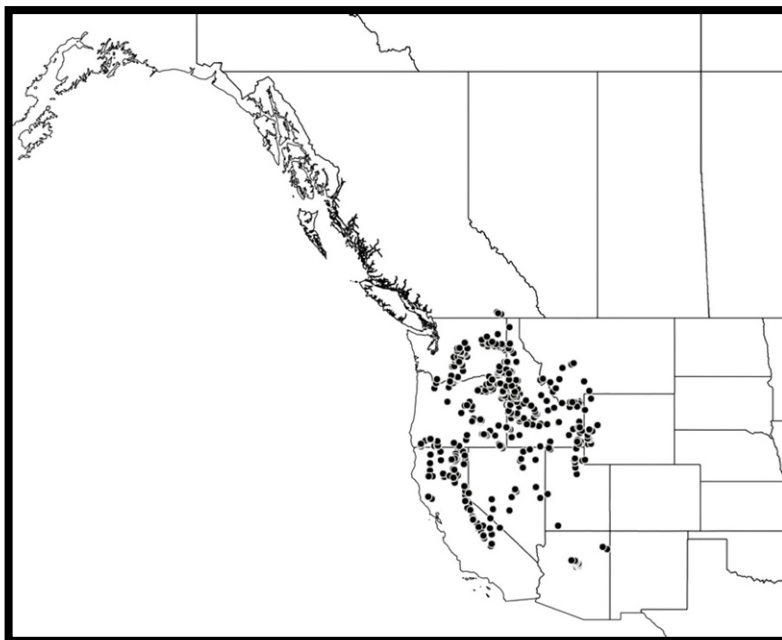


Figure 6. Répartition de l'hespérochiron nain en Amérique du Nord (University of Washington Herbarium, 2020).

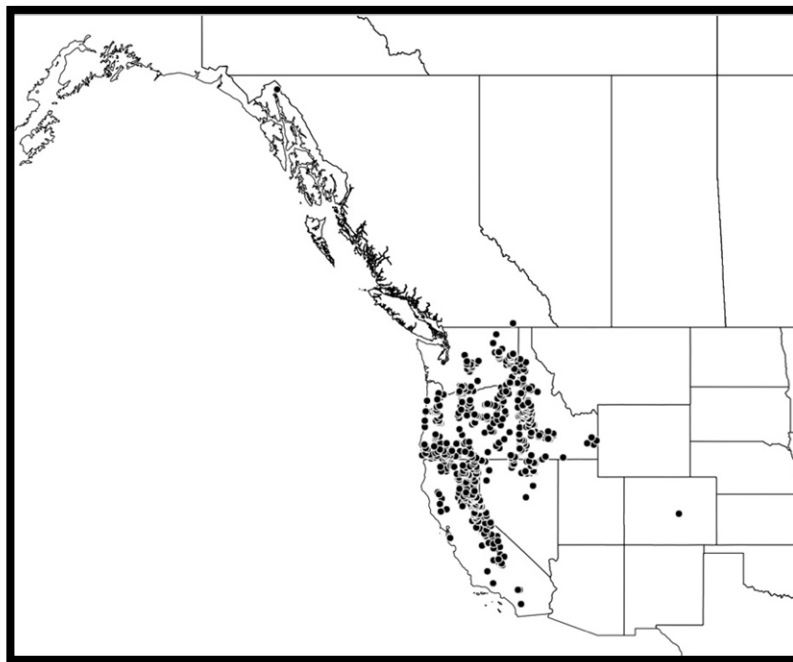
Tableau 2. Situation et description des populations d'hespérochiron nain en Colombie-Britannique.

Population	Emplacement	No d'OE du CDC de la C.-B.	Situation	Année de la plus récente mention	Première observation	Description	Régime foncier
Pré Beavervale	Route 3, à 12 km à l'ouest de Salmo en direction de Castlegar	835	Existante	2017	J. Cuming, 1989	Existante 2017 : 3 individus matures dans 1 sous-population	Terres de la Couronne provinciale
Pré Fairview	Au sud de la subdivision Fairview/ ruisseau Blueberry	14 786	Existante	2017	R. Batten, 2017	Existante 2017 : 74 individus matures dans 3 sous-populations	Terres de la Couronne provinciale
Pré Lloyd's	8,2 km à l'ouest de Castlegar	12 468	Existante	2017	R. Batten, 2014	Existante 2017 : 78 individus matures dans 6 sous-populations	Terres de la Couronne provinciale
Pré Lloyd's Est	À l'est du pré Lloyd's	14 787	Existante	2017	R. Batten et C Neufeld, 2017	Existante 2017 : 13 individus matures dans 2 sous-populations	Terres de la Couronne provinciale

### 3.2.3 Aire de répartition de la castilléjie grêle

La castilléjie grêle est répandue dans tout l'ouest des États-Unis. Elle se rencontre depuis l'État de Washington jusqu'en Californie vers le sud et jusqu'au Nevada et à l'Idaho vers l'est (NatureServe, 2020; University of Washington Herbarium, 2020). Deux spécimens ont été récoltés dans des endroits isolés, en bordure de routes, le premier en Alaska et l'autre au Colorado (University of Washington Herbarium, 2020), et il est possible que l'espèce ait été introduite dans ces sites (USDA, 2020). En Colombie-Britannique et au Washington, l'espèce ne pousse qu'à l'est de la chaîne des Cascades, mais en Californie et en Oregon elle se rencontre des deux côtés de la chaîne (figure 7). Au Canada, une seule population de castilléjie grêle est connue, laquelle a été observée pour la première fois en 2000 (tableau 3) dans le sud de la Colombie-Britannique, à l'est de Castlegar (figure 4). Il n'y a aucune mention de populations disparues dans la province. Les populations fluctuent d'une année à l'autre, mais la tendance à long terme est inconnue. Moins de 1 % de l'aire de répartition mondiale se trouve au Canada.

Il est possible que de nouvelles populations soient trouvées au Canada, dans la région intérieure sud de la Colombie-Britannique, mais comme il a été mentionné précédemment, les milieux dégagés présentant des suintements dont a besoin la castilléjie grêle sont extrêmement rares dans ce paysage dominé par les forêts conifériennes. Cette petite plante peut facilement passer inaperçue en dehors de sa période de floraison. Les individus de l'espèce flétrissent durant les sécheresses du début de l'été et fleurissent à une période où les autres plantes rares qui partagent le même habitat ne sont plus visibles, de sorte qu'elle peut ne pas être remarquée durant les relevés botaniques ciblés.



**Figure 7.** Répartition de la castilléjie grêle en Amérique du Nord (University of Washington Herbarium, 2020).

**Tableau 3.** Situation et description des populations de castilléjie grêle en Colombie-Britannique.

Population	Emplacement	No d'OE du CDC de la C.-B.	Situation	Année de la plus récente mention	Première observation	Description	Régime foncier
Pré Beavervale	Route 3, à 12 km à l'ouest de Salmo en direction de Castlegar	8894	Existante	2017	F. Lomer, 2000	Existante 2017 : 57 individus matures dans 1 sous-population	Terres de la Couronne provinciale

### 3.3 Besoins biologiques et besoins en matière d'habitat de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle

Au Canada, les trois espèces se rencontrent dans la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et à pruche (ICH). Les populations se situent dans l'écosection du piémont de la chaîne Selkirk, zone de transition entre la chaîne Selkirk à l'est et les hautes terres de l'Okanagan, à l'ouest, qui est traversée par la frontière entre la Colombie-Britannique et l'État de Washington (Demarchi, 2011). Dans cette écosection, le substrat se compose de batholites granitiques et de roches sédimentaires (Demarchi, 2011). Les glaciers ont arrondi les montagnes et laissé des débris glaciaires au fond de la vallée, particulièrement au sud de Castlegar (Demarchi, 2011).

L'habitat des trois espèces est rare dans le paysage et se limite à de petites parcelles de prés dégagés (clairières) à l'intérieur d'une matrice forestière plus vaste. Les clairières demeurent dégagées en raison de la faible épaisseur de la couche de sol recouvrant le substratum rocheux, ce qui empêche l'établissement de plantes plus grandes et plus vigoureuses qui exerceraient une concurrence pour la lumière, l'humidité et les éléments nutritifs.

Aux États-Unis, l'habitat de l'isoète du Columbia comprend des ravines humides avec des suintements saisonniers, des suintements saisonniers dans des prés dégagés et des zones à sol dénudé et mouillé dans des prairies (University of Washington Herbarium, 2020). L'hespérochiron nain se rencontre aux États-Unis dans des prés, des pentes et des terrains plats mouillés dégagés (Patterson et Walden, *en prép.*), dans des sites présentant une pente de moins de six degrés, une orientation variable et une altitude allant dans la plupart des cas de 1 000 à 2 000 m (University of Washington Herbarium, 2020). Aux États-Unis, la castilléjie grêle a besoin de l'humidité printanière et pousse dans des plaines humides, des mares printanières, des sources, des prés et des fossés humides et des zones riveraines, parfois sur des substrats rocheux de serpentine, dans des sites ayant pour la plupart une altitude de 1 000 à 2 000 m (Egger 2019; University of Washington Herbaria, 2020).

Les trois espèces ont besoin de suintements printaniers, qui sont généralement asséchés à la mi-juin. Ces zones de suintement sont rares dans le paysage et sont observées là où l'eau souterraine éphémère s'écoule sur le substrat rocheux situé à faible profondeur.

Au Canada, les occurrences sont limitées à une petite zone géographique à proximité de Castlegar et à une plage restreinte d'altitudes (700 à 1 160 m). La plupart des populations reçoivent un plein ensoleillement, mais l'isoète du Columbia et l'hespérochiron nain peuvent être présents dans des prés de clairière relativement petits, partiellement ombragés par la couverture arborée adjacente. L'habitat présente une orientation est ou sud favorisant la chaleur et la disparition hâtive de la neige au printemps. Les sites sont bien drainés, les éléments nutritifs sont transportés par l'écoulement des suintements saisonniers, et les sols sont acides. Aucune des espèces ne semble dépendre de processus tels que les incendies, l'érosion ou le dépôt de sol pour sa croissance annuelle et sa reproduction.

Les trois espèces occupent des habitats légèrement différents à proximité des suintements. L'isoète du Columbia se rencontre fréquemment près de l'amont du substratum rocheux exposé, au-dessus de la zone de suintement, mais il peut aussi pousser en aval du suintement ou sur ses côtés. L'hespérochiron nain pousse généralement dans des sols plus épais où la végétation est faible, à la limite inférieure ou sur les côtés du suintement. La castilléjie grêle est observée dans les sols minces recouvrant le substratum rocheux, dans des zones de suintement présentant directement des affleurements rocheux épars.

Ces trois espèces désignées par le COSEPAC se rencontrent dans le même habitat de pré que la clarkie jolie (*Clarkia pulchella*) et la floerkée fausse-proserpinie (*Floerkea proserpinacoides*), espèces rares dans la région. Les autres espèces associées à l'isoète du Columbia et à l'hespérochiron nain sont la suksdorfie à feuilles de renoncule (*Hemieva ranunculifolia*), la gyroselle pauciflore (*Primula pauciflora*), et la woodsie d'Orégon (*Woodsia oregana*). L'isoète du Columbia pousse souvent parmi d'épais tapis de mousse, composés principalement du *Philonotis fontana*, du *Niphotrichum elongatum* du *Bryum weigeli*. Les espèces associées à la castilléjie grêle sont la deschampsie fausse-danthonie (*Deschampsia danthonioides*), la suksdorfie à feuilles de renoncule (*Hemieva ranunculifolia*), la renouée de Douglas (*Polygonum douglasii*), la collinsie à petites fleurs (*Collinsia parviflora*), le madia étroit (*Madia exigua*) et l'orpin à pétales étroits (*Sedum stenopetalum*).

**Tableau 4.** Résumé des caractéristiques de l'habitat de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle en Colombie-Britannique

Caractéristiques de l'habitat	Isoète du Columbia	Hespérochiron nain	Castilléjie grêle
Épaisseur du sol	3-7 cm (jusqu'à 15 cm)	>15 cm	< 10 cm
Altitude	700-1 160 m (1 370-2 300 m aux É.-U.)	719-1 169 m	870 m
Orientation	Est à sud	Est à sud	Sud
Position mésotopographique	5 à 40 degrés	5 à 40 degrés	10 degrés
Description de l'habitat	Tapis de mousse épais ou sol dénudé, en amont, en aval ou sur les côtés de la zone de suintement	Sol dénudé ou présentant une végétation herbacée clairsemée, généralement à la limite inférieure de la zone de suintement	Parmi les tapis de mousse ou une végétation herbacée clairsemée, dans les zones de suintement recouvertes d'une mince couche de sol et présentant des affleurements rocheux épars en surface

**Tableau 5.** Résumé des fonctions essentielles, des éléments et des caractéristiques de l'habitat de l'isoète du Columbia, de l'héspérochiron nain et de la castilléjie grêle en Colombie-Britannique

Stade du cycle vital	Fonctions <sup>a</sup>	Éléments <sup>b</sup>	Caractéristiques <sup>c</sup>
De la graine (ou spore) jusqu'à l'adulte mature reproducteur	Germination, développement de la plantule (ou jeune individu issu d'une spore), floraison (ou production de spores), fructification et dispersion	<p>Zone de suintement saisonnière (printemps)</p> <p>Substrat rocheux recouvert d'une mince couche de sol</p> <p>Orientation favorable</p> <p>Altitude</p>	<p>Niveaux d'humidité fluctuant et assèchement du suintement avant le début de l'été. L'humidité associée au suintement est essentielle à la croissance et à la reproduction et pourrait favoriser la dispersion.</p> <p>Les sols minces limitent l'établissement d'espèces ligneuses compétitives et permettent le maintien de conditions de clairière dégagées offrant un ensoleillement total ou partiel.</p> <p>Orientation est ou sud favorisant la fonte hâtive de la neige au printemps.</p> <p>Au Canada, l'altitude varie entre 700 et 1 160 m.</p>

<sup>a</sup> **Fonction** : processus du cycle vital de l'espèce (p. ex., pour les animaux et végétaux : frai, reproduction, mise bas, grossissement, croissance, alimentation ou recherche de nourriture, migration; floraison, fructification, dispersion des graines, germination, développement des plantules).

<sup>b</sup> **Élément** : composante structurale essentielle de l'habitat dont l'espèce a besoin.

<sup>c</sup> **Caractéristique** : composante de base ou paramètre *mesurable* d'un élément.

### 3.4 Rôle écologique

Les fleurs de l'héspérochiron nain et de la castilléjie grêle sont pollinisées par les insectes. Les pollinisateurs observés sur l'héspérochiron nain comprennent une espèce d'*Andrena* (famille des Andrenidés) et une espèce de *Lasioglossum* (famille des Halictidés) (Maslovat, obs. pers., 2017, dans COSEWIC, 2019b). Les fleurs de la castilléjie grêle sont adaptées à la pollinisation par les abeilles, et des andrènes à langue courte (famille des Andrenidés) ont été observés en train de polliniser l'espèce aux États-Unis (Chuang et Heckard, 1991). Aucune étude complète sur les pollinisateurs n'a été réalisée pour ces deux espèces.

La castilléjie grêle est une plante hémiparasite, c'est-à-dire que ses racines se fixent à celles d'un hôte pour en prélever l'eau, les éléments nutritifs, les minéraux et les composés organiques, mais elle effectue tout de même la photosynthèse et produit de la chlorophylle (COSEWIC, 2019c). Les plantes hôtes exactes sont inconnues, mais dans le cas d'autres espèces du genre *Castilleja* les plantes hôtes appartenaient à 16 familles d'angiospermes (Heckard, 1962; Atsatt, 1970; Atsatt et Strong, 1970), et un même individu de *Castilleja* peut former des liens avec plus d'une espèce de plante hôte (Atsatt et Strong, 1970).

Aucun signe d'herbivorie n'a été observé chez les trois espèces dans le cadre des relevés de terrain de 2017 (COSEWIC, 2019a; 2019b; 2019c). Il faut réaliser de plus amples études pour déterminer s'il existe d'autres relations interspécifiques.

## **3.5 Facteurs limitatifs**

### **3.5.1 Habitat limité/faible capacité de dispersion**

Les trois espèces ont besoin d'un habitat hautement spécialisé (zones de suintement) qui est rare dans le paysage. Il est extrêmement difficile de remettre en état les zones de suintement lorsque celles-ci sont endommagées.

### **3.5.2 Facteurs génétiques**

L'isolement génétique, la petite taille des populations et la dépression de consanguinité peuvent limiter la capacité des espèces à réagir favorablement aux mesures de rétablissement et de conservation. Les trois espèces atteignent la limite nord de leurs aires de répartition en Colombie-Britannique, et les populations périphériques peuvent présenter une plus faible diversité génétique et être plus vulnérables à l'extinction (Leppig et White, 2006; Szczecinska *et al.*, 2016). Par contre, les populations d'une espèce qui se trouvent à la limite nord de l'aire de répartition de celle-ci peuvent posséder des adaptations écologiques uniques et offrir un réservoir de variabilité génétique permettant à l'espèce de réagir avec succès à l'évolution des conditions environnementales (Fraser, 2000; Lesica et Allendorf, 1995; Leppig et White, 2006; Sork *et al.*, 2016). Aucune recherche directe n'a été effectuée, et rien ne permet donc de déterminer que ces facteurs peuvent avoir une incidence sur le rétablissement de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain ou de la castilléjie grêle au Canada.

### **3.5.3 Pollinisation**

Il est peu probable que les pollinisateurs soient un facteur limitatif. Les pollinisateurs observés chez l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle sont des andrènes et des halictes polylectiques à langue courte qui récoltent le pollen d'une diversité de plantes non apparentées (LaBerge, 1989; Maslovat, obs. pers., 2017, dans COSEWIC, 2019b; Chuang et Heckard, 1991).

### **3.5.4 Disponibilité des hôtes (castilléjie grêle)**

La disponibilité des hôtes, leur qualité et leur résistance au parasitisme peuvent être des facteurs limitatifs pour les plantes parasites (Marvier et Smith, 1997). Les plantes hémiparasites peuvent être particulièrement sensibles aux changements climatiques, puisque tant l'hémiparasite que l'hôte en subissent les conséquences. Toutefois, l'effet sur la castilléjie grêle des facteurs associés à l'hôte est incertain, puisque d'autres espèces de *Castilleja* sont capables de former des greffes de racines avec une diversité d'espèces d'angiospermes hôtes.

### **3.5.5 Limite nord des aires de répartition mondiales**

Les trois espèces se trouvent au Canada à la limite nord de leur aire de répartition mondiale, exception faite de l'occurrence probablement introduite de castilléjie grêle en Alaska. Cette situation accentue probablement la vulnérabilité de ces espèces aux fluctuations climatiques et stochastiques des populations.

## 4 MENACES

Les menaces sont définies comme étant des activités ou des processus immédiats qui ont entraîné, entraînent ou pourraient entraîner la destruction, la dégradation et/ou la détérioration de l'entité évaluée (population, espèce, communauté ou écosystème) dans la zone d'intérêt (mondiale, nationale ou infranationale) (adaptation de Salafsky *et al.*, 2008). Aux fins d'évaluation des menaces, seules les menaces actuelles et futures sont prises en compte. Des menaces passées peuvent avoir été répertoriées, mais elles ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'impact des menaces. On tient compte des effets des menaces passées (s'ils ne persistent pas) pour déterminer les facteurs de tendance à long terme et à court terme (Master *et al.*, 2012). Les menaces historiques, les effets indirects ou cumulatifs des menaces ou toute autre information pertinente qui aiderait à comprendre la nature des menaces sont présentés à la section Description des menaces.

La plupart des menaces sont liées aux activités humaines, mais elles peuvent aussi être naturelles. L'incidence des activités humaines peut être directe (p. ex. destruction d'habitat) ou indirecte (p. ex. introduction d'espèces envahissantes). Les effets des phénomènes naturels (p. ex. incendies, inondations) peuvent être particulièrement importants lorsque l'espèce est concentrée en un lieu ou que les occurrences sont peu nombreuses, parfois à cause des activités humaines (Master *et al.*, 2012). En conséquence, les menaces comprennent les phénomènes naturels, mais cette notion doit être appliquée avec prudence. Les événements stochastiques doivent être considérés comme une menace seulement lorsqu'une espèce ou un habitat a subi les effets d'autres menaces et a perdu sa capacité de rétablissement. L'impact de ces événements sur la population serait alors beaucoup plus important que l'impact qui aurait été subi dans le passé (Salafsky *et al.*, 2008).

## 4.1 Évaluation des menaces

La classification des menaces présentée ci-dessous est fondée sur le système unifié de classification des menaces et des actions de l'UICN-CMP (Union internationale pour la conservation de la nature-Partenariat pour les mesures de conservation) (version 2.0). Le système de classification des menaces de l'UICN-CMP est conforme aux méthodes utilisées par Environnement et Changement climatique Canada et le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, et adopte une norme internationale. Pour une description détaillée de ce système, veuillez consulter le [site Web « Open Standards »](#) (Open Standards, 2016). Les menaces peuvent être observées, inférées ou prévues à court terme. Dans le présent rapport, elles sont caractérisées en fonction de leur portée, de leur gravité et de leur immédiateté. L'« impact » d'une menace est calculé selon la portée et la gravité de celle-ci. Pour des précisions sur l'établissement des valeurs, voir [Master \*et al.\* \(2012; en anglais seulement\)](#) et les notes au bas du tableau. Les menaces pesant sur l'isoète du Columbia, l'hépérochiron nain et la castilléjie grêle ont été évaluées pour l'ensemble de la province, et sont fondées sur les rapports de situation de 2019 sur ces espèces (COSEWIC, 2019a; 2019b; 2019c) - aucune nouvelle évaluation sur le terrain n'a été réalisée pour la préparation du présent rapport (tableaux 6, 7 et 8).

**Tableau 6.** Classification des menaces pesant sur l'isoète du Columbia en Colombie-Britannique.

Menace <sup>a</sup>	Description de la menace	Impact <sup>b</sup>	Portée <sup>c</sup>	Gravité <sup>d</sup>	Immédiateté <sup>e</sup>	Population <sup>f</sup>
<b>4</b>	<b><i>Corridors de transport et de service</i></b>	<b><i>NC<sup>g</sup></i></b>	<b><i>Grande</i></b>	<b><i>Élevée-légère</i></b>	<b><i>Faible</i></b>	
4.2	Lignes de services publics	NC (à l'extérieur de la période d'évaluation)	Grande	Élevée-légère	Faible (possiblement à long terme)	Pré Lloyd's
<b>5</b>	<b><i>Utilisation des ressources biologiques</i></b>	<b><i>Faible</i></b>	<b><i>Grande</i></b>	<b><i>Légère</i></b>	<b><i>Élevée (toujours présente)</i></b>	<b><i>Toutes</i></b>
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois	Faible	Grande	Légère	Élevée (toujours présente)	Toutes
<b>6</b>	<b><i>Intrusions et perturbations humaines</i></b>	<b><i>Moyen-faible</i></b>	<b><i>Restreinte-petite</i></b>	<b><i>Élevée</i></b>	<b><i>Élevée</i></b>	
6.1	Activités récréatives	Moyen-faible	Restreinte-petite	Élevée	Élevée (toujours présente)	Pré Fairview
<b>7</b>	<b><i>Modifications des systèmes naturels</i></b>	<b><i>Faible</i></b>	<b><i>Grande</i></b>	<b><i>Légère</i></b>	<b><i>Élevée (toujours présente)</i></b>	
7.1	Incendies et suppression des incendies	Inconnu	Généralisée	Inconnue	Élevée (toujours présente)	Toutes
7.3	Autres modifications de l'écosystème	Faible	Petite	Modérée	Élevée (toujours présente)	Toutes

Menace <sup>a</sup>	Description de la menace	Impact <sup>b</sup>	Portée <sup>c</sup>	Gravité <sup>d</sup>	Immédiateté <sup>e</sup>	Population <sup>f</sup>
8	<i>Espèces, maladies et gènes envahissants ou autrement problématiques</i>	Faible	Restreinte	Modérée	Élevée (toujours présente)	
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes	Faible	Restreinte	Modérée	Élevée-moderée	Toutes
11	<i>Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents</i>	Modérée	Généralisée	Modérée	Modérée	
11.2	Sécheresses	Modérée	Généralisée	Modérée	Modérée	Toutes

Tableau 7. Classification des menaces pesant sur l'hespérochiron nain en Colombie-Britannique

Menace <sup>a</sup>	Description de la menace	Impact <sup>b</sup>	Portée <sup>c</sup>	Gravité <sup>d</sup>	Immédiateté <sup>e</sup>	Population <sup>f</sup>
4	<i>Corridors de transport et de service</i>	NC (à l'extérieur de la période d'évaluation)	Grande	Élevée-légère	Faible	
4.2	Lignes de services publics	NC (à l'extérieur de la période d'évaluation)	Grande	Élevée-légère	Faible	Pré Lloyd's
5	<i>Utilisation des ressources biologiques</i>	Faible	Grande	Légère	Élevée (continue)	Tous les sites
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois	Faible	Grande	Légère	Élevée (continue)	Tous les sites
6	<i>Intrusions et perturbations humaines</i>	Moyen-faible	Restreinte-petite	Élevée	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives	Moyen-faible	Restreinte-petite	Élevée	Élevée (continue)	Pré Fairview
7	<i>Modifications des systèmes naturels</i>	Faible	Grande	Légère	Élevée (continue)	
7.1	Incendies et suppression des incendies	Inconnu	Généralisée	Inconnue	Élevée (continue)	Tous les sites
7.3	Autres modifications de l'écosystème	Faible	Petite	Modérée	Élevée (continue)	Tous les sites
8	<i>Espèces, maladies et gènes envahissants ou autrement problématiques</i>	Modéré	Grande	Modérée	Élevée-moderée	
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes	Modéré	Grande	Modérée	Élevée-moderée	Tous les sites

**Tableau 8.** Classification des menaces pesant sur la castilléje grêle en Colombie-Britannique

Menace <sup>a</sup>	Description de la menace	Impact <sup>b</sup>	Portée <sup>c</sup>	Gravité <sup>d</sup>	Immédiateté <sup>e</sup>	Population <sup>f</sup>
7	<i>Modifications des systèmes naturels</i>	<i>Faible</i>	<i>Restreinte</i>	<i>Légère</i>	<i>Élevée (continue)</i>	
7.1	Incendies et suppression des incendies	Inconnu	Généralisée	Inconnue	Élevée (continue)	Pré Beavervale
7.3	Autres modifications de l'écosystème	Faible	Restreinte	Légère	Élevée (continue)	Pré Beavervale
8	<i>Espèces, maladies et gènes envahissants ou autrement problématiques</i>	<i>Moyen-faible</i>	<i>Grande-restreinte</i>	<i>Modérée-légère</i>	<i>Élevée-moderée</i>	
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes	Moyen-faible	Grande-restreinte	Modérée-légère	Élevée-moderée	Pré Beavervale
11	<i>Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents</i>	<i>Moyen-faible</i>	<i>Généralisée</i>	<i>Modérée-légère</i>	<i>Modérée</i>	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat	Inconnu	Restreinte	Inconnue	Modérée	Pré Beavervale
11.2	Sécheresses	Moyen-faible	Généralisée	Modérée-légère	Modérée	Pré Beavervale

**Remarque :** les menaces présentées dans ce tableau sont décrites à la section 4.2.

<sup>a</sup> Les numéros renvoient aux menaces de niveau 1 (chiffres entiers) et de niveau 2 (chiffres avec décimales).

<sup>b</sup> **Impact** – Mesure dans laquelle on observe, infère ou soupçonne que l'espèce est directement ou indirectement menacée dans la zone d'intérêt. Le calcul de l'impact de chaque menace est fondé sur sa gravité et sa portée et prend uniquement en compte les menaces présentes et futures. L'impact d'une menace est établi en fonction de la réduction de la population de l'espèce. Le taux médian de réduction de la population pour chaque combinaison de portée et de gravité correspond aux catégories d'impact suivantes : très élevé (déclin de 75 %), élevé (40 %), moyen (15 %) et faible (3 %). Inconnu : catégorie utilisée quand l'impact ne peut être déterminé (p. ex. lorsque les valeurs de la portée ou de la gravité sont inconnues); non calculé : l'impact n'est pas calculé lorsque la menace se situe en dehors de la période d'évaluation (p. ex. l'immédiateté est non significative/négligeable [menace passée] ou faible [menace possible à long terme]); négligeable : lorsque la valeur de la portée ou de la gravité est négligeable; n'est pas une menace : lorsque la valeur de la gravité est neutre ou qu'il y a un avantage possible.

<sup>c</sup> **Portée** – Proportion de l'espèce qui, selon toute vraisemblance, devrait être touchée par la menace d'ici 10 ans. Correspond habituellement à la proportion de la population de l'espèce dans la zone d'intérêt (généralisée = de 71 à 100 %; grande = 31 à 70 %; restreinte = de 11 à 30 %; petite = de 1 à 10 %; négligeable < 1 %).

<sup>d</sup> **Gravité** – Au sein de la portée, niveau de dommage que causera vraisemblablement la menace sur l'espèce d'ici une période de 10 ans ou de 3 générations. Pour cette espèce, une période de 15 ans a été utilisée (durée d'une génération de 2 à 5 ans). La gravité est habituellement mesurée comme l'ampleur de la réduction de la population de l'espèce (Extrême = 71 à 100 %; Élevée = 31 à 70 %; Modérée = 11 à 30 %; Légère = 1 à 10 %; Négligeable < 1 %; Neutre ou avantage possible ≥ 0 %).

<sup>e</sup> **Immédiateté** – Élevée = menace toujours présente; modérée = menace pouvant se manifester uniquement dans le futur (à court terme [< 10 ans ou 3 générations]) ou pour l'instant absente (mais susceptible de se manifester de nouveau à court terme); faible = menace pouvant se manifester uniquement dans le futur (à long terme) ou pour l'instant absente (mais susceptible de se manifester de nouveau à long terme); non significative/négligeable = menace qui s'est manifestée dans le passé et qui est peu susceptible de se manifester de nouveau, ou menace qui n'aurait aucun effet direct, mais qui pourrait être limitative.

<sup>f</sup> Une description des populations est présentée au tableau 3, et leur répartition est illustrée à la figure 4.

<sup>g</sup> NC = non calculé

## 4.2 Description des menaces

L'impact global des menaces dans la province est élevé pour l'isoète du Columbia, moyen pour l'hespérochiron nain et moyen-faible pour la castilléjie grêle<sup>7</sup>. Il tient compte des incidences cumulatives d'une multitude de menaces. Les principales menaces qui pèsent sur l'isoète du Columbia sont les sécheresses associées aux changements climatiques et les activités récréatives (tableau 6). Dans le cas de l'hespérochiron nain, les principales menaces sont les espèces exotiques envahissantes et les activités récréatives (tableau 7). Les principales menaces pesant sur la castilléjie grêle sont les espèces exotiques envahissantes et les sécheresses associées aux changements climatiques (tableau 8). Les menaces sont détaillées dans les paragraphes suivants, par catégorie de menace de niveau 1.

La période de trois générations a été utilisée pour calculer la gravité : la durée d'une génération retenue était de 5 ans pour l'isoète du Columbia et de 2 à 5 ans pour l'hespérochiron nain; une période de 15 ans a ainsi été utilisée pour l'évaluation de ces deux espèces. Dans le cas de la castilléjie grêle, dont la durée d'une génération est de 1 an, une période de 10 ans a été utilisée pour l'évaluation de la gravité.

### 4.2.1 Menaces pesant sur l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et/ou la castilléjie grêle

#### Menace 5. Utilisation des ressources biologiques

##### 5.3 Exploitation forestière et récolte du bois (impact faible)

Les espèces faisant l'objet du présent plan de rétablissement ne sont pas ciblées pour la récolte, mais l'exploitation forestière et la récolte du bois à grande échelle pourraient causer des effets non intentionnels. L'exploitation forestière, la construction de routes et les activités récréatives peuvent modifier le régime hydrologique, et causer des changements de l'écoulement vers les zones de suintement en bas de pente. De plus, les activités associées à l'exploitation forestière et à la récolte du bois peuvent causer une perte directe d'habitat en perturbant le site et en créant de l'érosion.

Tous les sites sont situés sur des terres de la Couronne provinciale et se trouvent à proximité d'anciens chemins forestiers. Les sites du pré Lloyd's et du pré Lloyd's Est sont visés par des permis appartenant à Kalesnikoff Lumber (iMap, 2020). Les prés Beavervale et Fairview sont visés par des permis appartenant à Atco Lumber Ltd (iMap, 2020).

Au site du pré Lloyd's Est, un marquage avait été effectué dans le cadre d'un récent inventaire forestier (avant 2017), mais l'entreprise forestière (Kalesnikoff) est informée de la présence de l'isoète du Columbia et de l'hespérochiron nain. L'impact de cette menace a été jugé faible, car les éventuels plans de récolte seront élaborés de manière à protéger le régime hydrologique existant. Kalesnikoff a volontairement proposé de maintenir une zone tampon de 30 m sur les côtés et dans le bas du pré, et toute activité de coupe en haut de pente sera précédée de la

---

<sup>7</sup> L'impact global des menaces a été calculé selon Master *et al.* (2012) à partir du nombre de menaces de niveau 1 assignées à l'espèce pour lesquelles l'immédiateté est élevée ou modérée; il y avait 2 modérées et 2 faibles pour l'isoète du Columbia (tableau 6), 2 modérées et 1 faible pour l'hespérochiron nain (tableau 7) et 2 modérées et 1 faible pour la castilléjie grêle (tableau 8). Il tient compte des incidences cumulatives d'une multitude de menaces.

préparation d'un plan de drainage détaillé au moyen de données LiDAR, pour veiller à ce qu'il n'y ait pas de répercussions sur le régime hydrologique du site (Cordeiro, comm. pers., 2020). L'entreprise consultera le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique avant les travaux (Cordeiro, comm. pers., 2020). On ignore comment la largeur de ces zones tampons a été calculée, et si ces mesures seront suffisantes pour protéger l'habitat dont ont besoin les espèces.

Les activités d'exploitation forestière sont peu susceptibles d'avoir une incidence au pré Beavervale, car la majeure partie du bois commercialisable y a déjà été récolté, et il existe déjà un réseau de chemins. Ainsi, la gestion et l'utilisation de l'eau et l'exploitation de barrages ne sont pas considérées comme une menace immédiate pour la castilléjie grêle.

## **Menace 6. Intrusions et perturbations humaines**

### **6.1 Activités récréatives (impact moyen-faible)**

Les activités récréatives ont été cotées comme une menace moyenne à faible pour l'isoète du Columbia et l'hespérochiron nain. Toutes les populations connues de ces deux espèces se trouvent sur des terres de la Couronne provinciale qui sont donc accessibles au public, et les prés dégagés présentent peu d'obstacles à l'utilisation récréative. Le site du pré Fairview est utilisé pour le vélo de montagne, et il y a un sentier à quelques mètres d'individus de l'isoète du Columbia et de l'hespérochiron nain. Les véhicules tout-terrain empruntent une ancienne route située à moins d'un demi-kilomètre des populations de ces espèces. La construction de nouvelles résidences à proximité du pré Fairview pourrait accroître les activités récréatives au fil du temps. Aucune activité récréative ne semble être pratiquée au pré Beavervale, seul site où la castilléjie grêle est présente; les activités récréatives ne sont donc pas considérées comme une menace immédiate pour cette espèce.

L'utilisation de l'habitat à des fins récréatives peut entraîner le piétinement des individus, et les sentiers peuvent détourner l'eau des zones de suintement, modifiant ainsi le régime hydrologique. Les sols saturés de l'habitat de l'hespérochiron nain sont sujets à l'érosion, qui peut déloger les individus et le sol qui leur est associé. De plus, les activités récréatives peuvent causer l'introduction d'espèces envahissantes.

## **Menace 7. Modifications des systèmes naturels**

### **7.3 Autres modifications de l'écosystème (impact faible)**

L'impact des autres modifications de l'écosystème est jugé faible pour les trois espèces. Des sols minces et des incendies réguliers sont probablement nécessaires pour maintenir l'habitat de clairière dégagé dont les trois espèces ont besoin. Un examen des photos aériennes prises au cours des dix dernières années montre une diminution de la taille des prés à mesure que les arbres et les arbustes empiètent sur la périphérie des clairières. En l'absence d'incendies, la succession entraînerait une modification de l'habitat, les plantes créant de l'ombre et puisant l'eau des suintements.

## **Menace 8. Espèces, maladies et gènes envahissants ou autrement problématiques**

### **8.1 Espèces exotiques et agents pathogènes exotiques (non indigènes) envahissants (impact faible)**

L'impact des plantes exotiques envahissantes a été jugé faible pour l'isoète du Columbia, moyen pour l'hespérochiron nain et moyen-faible pour la castilléjie grêle. La portée de la menace est considérée comme plus faible pour l'isoète du Columbia que pour les autres espèces, parce que

celle-ci pousse dans des zones des suintements qui sont plus mouillées et présentent un sol plus mince, et sont donc moins susceptibles d'être occupées par des espèces envahissantes que les zones abritant les deux autres espèces.

La centaurée maculée (*Centaurea stoebe* sp. *micranthos*) est présente au pré Fairview, au pré Lloyd's et au pré Lloyd's Est, en grand nombre dans certains sites. De plus, elle est présente en bordure du pré Beavervale, dans des zones où la couche de sol est plus épaisse. La centaurée maculée est une plante petite et se trouve au stade de rosette pendant la période de floraison de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle et la période de sporulation de l'isoète du Columbia, mais elle peut causer un assèchement prématuré des suintements et peut ainsi limiter la reproduction en entraînant l'avortement prématuré des fruits.

Les sites dominés par la centaurée peuvent présenter un ruissellement et un apport en sédiments plus élevés que les sites dominés par les graminées cespiteuses indigènes (Lacey *et al.*, 1989). La modification du ruissellement peut altérer la dispersion des graines et des propagules végétatives des trois espèces; de plus, la centaurée maculée est allélopathique et produit des composés chimiques qui ont un effet négatif sur les plantes adjacentes (Lesica et Shelly, 1996; Ridenour et Callaway, 2001; Thorpe *et al.*, 2009; Bais et Kaushik, 2010; Duke *et al.*, 2009, mais voir Lau *et al.*, 2008). L'impact de la centaurée maculée sur l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle est inconnu.

D'autres plantes exotiques envahissantes, notamment la potentille dressée (*Potentilla recta*), le trèfle pied-de-lièvre (*Trifolium arvense*) et le millepertuis commun (*Hypericum perforatum*), peuvent avoir un impact sur l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle. L'exploitation forestière, la construction de routes et les activités récréatives dans les zones adjacentes à l'habitat de clairière dégagée peuvent propager des espèces exotiques envahissantes.

## **Menace 11. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents**

### **11.2 Sécheresses (impact moyen/moyen-faible)**

L'impact des sécheresses est considéré comme moyen pour l'isoète du Columbia et moyen-faible pour la castilléjie grêle, et est non calculé pour l'hespérochiron nain. Les trois espèces sont sensibles aux changements climatiques qui provoquent des sécheresses estivales prématurées, car elles ont toutes besoin de l'humidité du sol au printemps et au début de l'été pour leur croissance et leur reproduction. Toutefois, le risque est plus élevé pour l'isoète du Columbia que pour les deux autres espèces, car ses mégaspores nécessitent plus de temps pour atteindre la maturité; l'humidité du sol doit donc être maintenue durant une plus longue période au printemps et au début de l'été. Les menaces liées à la sécheresse sont moins importantes pour l'hespérochiron nain, car il fleurit au début du printemps, lorsque l'humidité provenant de la fonte des neiges est généralement suffisante, et pousse dans des sols qui sont plus profonds et retiennent l'humidité plus longtemps que ceux où poussent l'isoète du Columbia ou la castilléjie grêle; on ignore si l'assèchement prématuré peut avoir une incidence sur la capacité de reproduction. Une augmentation de la fréquence, du moment de survenue et de la gravité des sécheresses peut avoir un impact sur la capacité de reproduction de la castilléjie grêle si l'habitat s'assèche avant que les fruits n'arrivent à maturité. L'avortement des fruits a été observé chez d'autres espèces annuelles de *Castilleja* qui sont associées aux suintements printaniers (Fairbarns, 2005).

#### **4.2.2 Menaces ayant un impact négligeable ou dont l'impact n'a pas été calculé pesant sur l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle**

##### **Menace 4. Corridors de transport et de service**

###### 4.2 Lignes de services publics (impact non calculé)

Une note d'intérêt visant le pré Lloyd's et le pré Lloyd's Est a été déposée en 1984 par la BC Hydro and Power Authority (GATOR, 2019). L'impact des lignes de services publics n'a pas été calculé pour l'isoète du Columbia et l'hespérochiron nain, car cette menace a été considérée comme en dehors de la période d'évaluation. L'impact dépend de l'endroit où les pylônes de transmission ou les routes sont installés. Actuellement, la note d'intérêt ne constitue qu'une réserve, et non une autorisation de construction ou d'excavation, et une demande de droits officielle devra être présentée pour tout projet de développement prévu. La castilléjie grêle n'est pas présente au Pré Lloyd et n'est donc pas concernée par cette menace.

##### **Menace 7. Modifications des systèmes naturels**

###### 7.1 Incendies et suppression des incendies (impact non calculé)

L'impact associé aux incendies et à la suppression des incendies est considéré comme inconnu pour les trois espèces et l'impact de la suppression des incendies et de l'accumulation de combustible est difficile à déterminer. Au pré Beavervale (2 % de la population d'isoète du Columbia, 7 % de la population d'hespérochiron nain et 100 % de la population de castilléjie grêle au Canada), des arbustes, notamment l'amélanchier à feuilles d'aulne (*Amelanchier alnifolia*), s'établissent dans le pré dégagé, probablement en raison de la suppression des incendies. Les arbustes peuvent finir par faire de l'ombre aux plantes peuplant les zones de suintement et par prélever de l'eau des suintements, causant un assèchement prématuré et une diminution du succès de reproduction. L'élimination des arbres et arbustes par les feux de forêt dans des lieux présentant des zones de suintement et des sols minces pourrait créer de nouveaux habitats, mais les incendies peuvent aussi dégrader l'habitat en favorisant la colonisation par des espèces exotiques envahissantes, en accentuant l'érosion et en modifiant le régime hydrologique. Le développement résidentiel près du pré Fairview entraînera une pression accrue pour la suppression des incendies.

##### **Menace 11. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents**

###### 11.1 Déplacement et altération de l'habitat (impact non calculé)

L'impact sur la castilléjie grêle du déplacement et de l'altération de l'habitat est inconnu, et se situe à l'extérieur de la période d'évaluation de 10 ans. Les changements climatiques peuvent avoir une incidence sur les hémiparasites et leurs plantes hôtes. L'augmentation des concentrations de CO<sub>2</sub> peut modifier les taux de photosynthèse et le fonctionnement des stomates; les hémiparasites, qui sont insensibles aux concentrations élevées de CO<sub>2</sub>, peuvent maintenir une conductance stomatique élevée et exercer une demande de nutriments accrue sur leur hôte, ce qui a un impact sur leur état à long terme (Phoenix et Press, 2005).

## 5 BUT ET OBJECTIFS EN MATIÈRE DE RÉTABLISSEMENT

### 5.1 But du rétablissement (population et répartition)

Le but en matière de population et de répartition est de rétablir l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle en Colombie-Britannique, en augmentant la résilience et la redondance dans les populations de ces espèces, grâce au maintien ou à la remise en état de l'habitat abritant toutes les populations existantes, et de toute population additionnelle qui pourrait être découverte dans le futur, et en contrant les menaces d'origine humaine. Le nombre cible de populations pour chaque espèce est d'au moins cinq (dans l'aire de répartition actuelle), chacune comptant au moins 250 individus matures.

### 5.2 Justification du but du rétablissement (population et répartition)

L'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle ont été évalués par le COSEPAC (COSEWIC, 2019) à titre d'espèce en voie de disparition en raison de leur aire de répartition petite (<5 localités), de leurs populations petites et en déclin (<250 individus par population) et des déclin continus de la quantité et de la qualité de l'habitat, qui compromettent la résilience et la redondance des populations. Les trois espèces poussent dans des zones de suintement naturellement rares, et n'ont sans doute jamais été répandues; toutefois, il est probable que des populations soient disparues dans le passé en raison de l'impact des activités humaines et/ou que l'intensification des activités de recherche permette la découverte de populations additionnelles (actuellement non connues). De plus, les populations existantes connues sont menacées par la perte et la dégradation de leur habitat. Par conséquent, il est jugé approprié/réalisable d'augmenter le nombre de populations pour chaque espèce par rapport au nombre actuellement connu et d'accroître la taille de chaque population. Cet objectif devrait pouvoir être atteint grâce à une combinaison de mesures de protection et de remise en état de l'habitat, d'atténuation des principales menaces (routes, exploitation forestière/récolte du bois, activités récréatives, espèces envahissantes) et de translocation (soit pour établir ou rétablir des populations, soit pour augmenter les populations existantes). Il faut accroître le nombre de populations pour chaque espèce ( $\geq 5$ ) ainsi que la taille de chaque population ( $\geq 250$  individus), et freiner la perte d'habitat et le déclin de sa qualité pour prendre des mesures à l'égard des critères d'inscription du COSEPAC et faire passer le statut des espèces à « menacée » ou à un niveau inférieur.

### 5.3 Objectifs de rétablissement

Les objectifs de rétablissement pour l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle sont les suivants :

1. Protéger<sup>8</sup> toutes les populations connues en Colombie-Britannique grâce à la coopération des titulaires de droit d'occupation mobilisés, d'ici cinq ans;

---

<sup>8</sup> Puisque toutes les populations se trouvent sur des terres de la Couronne, les mesures de protection énoncées dans le présent plan visent à prévenir les dommages associés aux activités faisant l'objet d'une tenure et aux activités récréatives.

2. Élaborer et mettre en œuvre un plan de suivi et de remise en état de l'habitat pour toutes les espèces dans toutes les populations confirmées, d'ici deux ans;
3. Établir et hiérarchiser les sites où il faut effectuer des relevés, grâce à la modélisation du caractère convenable de l'habitat, pour déterminer s'il existe des populations non recensées, et repérer les habitats potentiels inoccupés où de nouvelles populations pourraient être établies, d'ici cinq ans;
4. Déterminer les contraintes liées au cycle biologique, à la dispersion et à l'habitat, et élaborer des méthodes pour atténuer ces contraintes, d'ici cinq ans;
5. Définir les priorités en vue de l'établissement d'une nouvelle population expérimentale d'isoète du Columbia, d'héspérochiron nain et de castilléjie grêle, d'ici dix ans (si la recherche ci-dessus indique que cette mesure est appropriée).

## **6 APPROCHES POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS**

Les mesures suivantes ont été catégorisées selon la version 2 du système de classification des actions de conservation de l'UICN-CMP (CMP, 2016). Le statut de chaque catégorie de mesures visant l'isoète du Columbia, l'héspérochiron nain et la castilléjie grêle est indiqué entre parenthèses.

### **6.1 Mesures déjà achevées ou en cours**

#### **A. Restauration des cibles / actions de réduction des stress**

##### **Mesure 1 : Gestion des milieux terrestres et aquatiques**

###### Mesure 1.1 : Intendance du site ou de la zone (non complétée)

- Toutes les populations connues ont été cartographiées avec précision dans le cadre de la préparation du rapport de situation du COSEPAC. Cette mesure appuiera les futures activités d'intendance des sites. Aucun des sites ne fait actuellement l'objet de mesures de gestion active ou d'intendance.

#### **B. Changement comportemental / actions de réduction de la menace**

##### **Mesure 5 : Source de revenus, mesures économiques et mesures incitatives de nature morale**

###### Mesure 5.2 : Meilleurs produits et meilleures pratiques de gestion (en cours)

- L'entreprise Kalesnikoff Lumber, détentrice de concessions forestières pour les prés Lloyd's et Lloyd's Est, a été informée de la présence des populations d'espèces rares à ces sites. Elle maintiendra une zone tampon autour de l'habitat durant les activités de récolte et tiendra compte du régime hydrologique, en plus de consulter le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique durant la planification de la récolte.

## C. Actions concernant les conditions favorables

### Mesure 6 : Désignation et planification de la conservation

#### Protection de l'habitat et intendance des terres privées (en cours)

##### Mesure 6.3 : Zonage et désignation de l'utilisation des terres (complétée)

- Une zone d'habitat d'espèce sauvage (Wildlife Habitat Area; WHA 8-373) pouvant faire l'objet d'une récolte sous conditions a été désignée pour protéger l'habitat du grizzli et englobe le pré Lloyd's, le pré Lloyd's Est et le pré Fairview (iMap, 2020). Cette WHA protège les caractéristiques importantes de l'habitat du grizzli, notamment les prés de forêt-parc subalpine où poussent l'isoète du Columbia et l'hespérochiron nain. Certaines mesures générales visant les espèces sauvages actuellement en place dans la WHA protègent également les zones de suintement qui constituent l'habitat de l'isoète du Columbia et de l'hespérochiron nain, notamment l'interdiction des activités suivantes : activités forestières primaires du 1<sup>er</sup> mai au 20 juin; plantation d'arbres à moins de 500 m des zones déterminées; construction de route à moins de 50 m des caractéristiques de l'habitat du grizzli; utilisation d'herbicides, de moutons, de chèvres ou de bovins pour la gestion de la végétation (Province of British Columbia, 2010).

### Mesure 7 : Cadres stratégiques et juridiques

#### Mesure 7.1 : Lois, règlements et codes

##### Application des outils juridiques d'utilisation des terres (non complétée)

Toutes les populations connues des trois espèces végétales se trouvent sur des terres de la Couronne provinciale; il est donc possible de désigner juridiquement des terres pour accroître la protection de l'habitat. Aucune intendance des terres privées n'est actuellement requise, puisqu'il n'y a pas de populations connues sur des terres privées.

La réussite du rétablissement de ces espèces végétales sur les terres de la Couronne passe par l'application de l'outil d'utilisation des terres approprié. Il s'agit des instruments juridiques relevant du *Land Act* (Province of B.C., 1996a), qui empêche toute nouvelle aliénation de terres, du *Forest and Range Practices Act* (FRPA), qui traite de la récolte du bois, et du *Wildlife Act* ou du *Off Road Vehicle Act* (Province of B.C., 2014), qui réglementent ou restreignent l'accès des véhicules hors route. Ces lois ne limitent pas les activités d'autres industries des ressources telles que l'extraction de pétrole/gaz et l'exploitation minière (par exemple, la désignation d'une ressource du patrimoine culturel en vertu de la *Mineral Tenure Act* [Province of B.C., 1996b]). Dans certains cas, d'autres lois telles que le *Greenbelt Act* (Province of B.C., 1996c) peuvent être plus appropriées pour protéger les zones sensibles des terres de la Couronne à l'intérieur ou à proximité des communautés.

- Les instruments administratifs (utilisation des terres) en vertu du *Land Act* comprennent les manifestations d'intérêt (Notations of Interest), qui soulignent l'intérêt d'un autre ministère provincial dans le Registre des terres de la Couronne, y compris la localisation sur une carte (Crown Land Registry, 2021). Cela n'empêche pas l'acceptation de demandes visant des terres publiques ou l'aliénation de terres de la Couronne.

- [L'article 10.1 sur les arrêtés ministériels](#) (Province of B.C., 1996a) restreint les nouvelles demandes visant des terres de la Couronne pour une période donnée.
- Réserves établies en vertu du *Land Act* :
  - la désignation en vertu de l'article 15 permet de soustraire complètement des terres à l'aliénation à des fins de conservation à long terme dans l'intérêt public (établie par décret);
  - la désignation en vertu de l'article 16 permet de soustraire temporairement des terres de la Couronne à l'aliénation à toutes les fins prévues par le *Land Act* (p. ex. pour une durée maximale de 30 ans).
  - la désignation en vertu de l'article 17 permet de soustraire de façon conditionnelle une partie des terres de la Couronne à des fins de conservation des ressources naturelles (p. ex. pour une durée maximale de 30 ans).

Le processus de mise en œuvre des outils d'utilisation des terres ci-dessus en vertu du *Land Act*<sup>9</sup> est décrit dans les politiques et procédures suivantes :

- [Form of Crown Land Allocation Policy](#) (Province of B.C., 2011a);
- [Reserves, Notations, Withdrawals and Prohibition Policy](#) (Province of B.C., 2011b);
- plus particulièrement, [Procedure for Management of Crown Lands for Conservation Purposes](#) (Province of B.C., 2015).

En ce qui concerne les outils d'utilisation des terres accessibles pour réglementer ou restreindre l'accès de véhicules motorisés à ces zones sensibles sur les terres de la Couronne, les options incluent :

- l'article 58 du FRPA, qui restreint l'utilisation de véhicules à des fins récréatives dans la forêt provinciale,
- l'article 109 du *Wildlife Act*, qui restreint les véhicules motorisés par l'entremise d'un règlement d'interdiction;
- l'article 32 du *Off Road Vehicle Act*, qui restreint l'utilisation de véhicules pour le travail, les loisirs ou le transport en commun.

En vertu du *Forest and Range Practices Act*, un arrêté ministériel est nécessaire pour les caractéristiques de l'habitat faunique (Wildlife Habitat Features; WHF). La désignation, dans le Kootenay Boundary (arrêté sur les WHF), des zones de suintement à titre de WHF pourrait permettre la protection de l'habitat de zones de suintement qu'occupent ces espèces, en exigeant que les activités d'exploitation des forêts et des pâturages ne causent pas de dommages ou de pertes à ces caractéristiques dans la zone désignée.

Les options législatives qui pourraient être utilisées pour protéger l'habitat sont présentées dans le tableau 9. Aucun de ces outils législatifs n'est actuellement appliqué dans les sites pour protéger les trois espèces.

---

<sup>9</sup> Remarque : les désignations des terres et l'établissement des objectifs d'utilisation des terres sont également décrits dans la [Partie 7.1](#) du *Land Act* (par. 93.1 à 93.4) et sur le site Web suivant du gouvernement de la Colombie-Britannique : <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/crown-land-water/land-use-planning>

**Tableau 9.** Outils juridiques d'utilisation des terres qui pourraient permettre de protéger l'habitat de l'isoète du Columbia, de l'héspérochiron nain et de la castilléjie grêle

Mécanismes existants qui assurent la protection de l'habitat	Menace <sup>a</sup> ou préoccupation visée	Site
<i>Wildlife Act (art. 108, 109 et al)</i>	4.2. 6.1 et 5.3	Toutes
<i>Land Act (art. 10.1, 15, 16, 17, 93.1-93.4 et/ou 66)</i>	4.2. 6.1 et 5.3	Toutes
<i>Forest and Range Practices Act (art. 58 et al)</i>	4.2. 6.1 et 5.3	Toutes
<i>Off Road Vehicle Act (art. 32)</i>	4.2. 6.1 et 5.3	Toutes

<sup>a</sup> Les numéros des menaces sont ceux de la classification de l'IUCN-CMP (voir les tableaux 6 à 8 pour les détails).

## Action 8 : Recherche et suivi

### Action 8.1 : Recherche fondamentale et suivi de la situation

#### Inventaire (travaux préliminaires complétés)

- Des travaux d'inventaire ont récemment été réalisés pour les trois espèces, dans le cadre de la préparation des rapports de situation, mais ceux-ci ont été limités en raison de contraintes budgétaires. Un résumé des activités d'inventaires précédentes est présenté dans les rapports de situation du COSEPAC (COSEWIC 2019a; 2019b; 2019c).
- La plupart des populations ont été signalées pour la première fois durant des recherches opportunistes non ciblées (visite sur le terrain Botany BC).

#### Suivi des tendances (travaux préliminaires complétés)

- Les dénombrements des populations ont été comparés dans la mesure du possible dans le cadre de la préparation des rapports de situation. Un sommaire de l'analyse des tendances est présenté dans les rapports de situation du COSEPAC (COSEWIC 2019a; 2019b; 2019c).

## 6.2 Tableau de planification du rétablissement

Les mesures sont décrites dans le tableau 10 en fonction de l'objectif, des mesures désignées pour l'atteindre, de la méthode de mesure du rendement, des menaces ou des préoccupations visées et de la priorité [essentiel = mesure urgente et importante qui doit commencer immédiatement; nécessaire = mesure importante, mais non urgente qui peut être prise dans les deux à cinq prochaines années; bénéfique = la mesure est bénéfique ou peut être prise à tout moment convenable].

**Tableau 10.** Mesures de rétablissement visant l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle

Objectif	Numéro <sup>a</sup>	Classification des mesures	Mesures à prendre pour atteindre les objectifs	Indicateurs de rendement	Menaces <sup>b</sup> ou préoccupations visées	Priorité <sup>c</sup>
<b>A<sup>d</sup> Restauration des cibles/actions de réduction des stress</b>						
	<b>1</b>	<b><i>Gestion des terres et des eaux;</i></b>				
2	1.1	Intendance des sites ou des zones	Élimination des espèces exotiques (non indigènes) envahissantes  Réduire au minimum les dommages associés aux activités récréatives	Un suivi des populations indique que toutes les populations connues sont existantes et demeurent stables	6.1 et 8.1	Essentielle
2	1.2	Création ou rétablissement d'écosystèmes et de processus naturels	Éliminer les espèces ligneuses qui empiètent sur l'habitat en raison de la suppression des incendies	Un suivi des populations indique que toutes les populations connues sont existantes et demeurent stables	7.1 et 7.3	Essentielle
	<b>2</b>	<b><i>Gestion des espèces</i></b>				
1	2.1	Intendance des espèces	Utiliser l'imagerie LiDAR pour cartographier le drainage en amont, afin d'orienter la récolte	Aucune récolte n'est effectuée à côté de populations ou dans les systèmes de drainage en amont	5.3 et 11.2	Bénéfique
4, 5	2.2	Réintroduction et translocation des espèces	Déterminer le cycle vital, la dispersion et les limitations d'habitat  Effectuer la translocation des espèces pour établir de nouvelles populations et/ou augmenter les populations existantes	La recherche permet de déterminer les stratégies de multiplication optimales  Les populations ont augmenté  De nouvelles populations sont établies avec succès	11.2	Bénéfique

Objectif	Numéro <sup>a</sup>	Classification des mesures	Mesures à prendre pour atteindre les objectifs	Indicateurs de rendement	Menaces <sup>b</sup> ou préoccupations visées	Priorité <sup>c</sup>
<b>B Changement comportemental / actions de réduction de la menace</b>						
	<b>3</b>	<b><i>Sensibilisation</i></b>				
1.2	3.1	Sensibilisation et communications	Élaborer et distribuer des documents de sensibilisation destinés aux utilisateurs récréatifs (p. ex. les adeptes du vélo de montagne) qui présentent l'habitat sensible et la nécessité de protéger ces espèces.	Les utilisateurs de la région sont informés de la sensibilité de ces sites	6.1	Bénéfique
	<b>5</b>	<b><i>Source de revenus, mesures économiques et mesures incitatives de nature morale</i></b>				
1	5.2	Meilleurs produits et meilleures pratiques de gestion	Collaborer avec les compagnies forestières pour protéger les sites connus des activités forestières et élaborer des pratiques de gestion exemplaires.	Déterminer les zones tampons nécessaires pour protéger les populations des activités forestières.	5.3	Essentielle
<b>C Actions concernant les conditions favorables</b>						
	<b>6</b>	<b><i>Désignation et planification de la conservation</i></b>				
1	6.1	Désignation et/ou acquisition d'aires protégées	Protéger les sites de l'exploitation forestière et de l'installation de lignes de services publics.	Accord formel avec les détenteurs de baux et de servitudes.  Sites marqués dans les bases de données des détenteurs de droits fonciers.	4.2 et 5.3	Essentielle
1	6.3	Zonage et désignation des terres et des eaux	Protection de l'habitat par l'application des restrictions relatives aux WHA du grizzli.	Le suivi des populations indique que l'habitat n'a pas été modifié par les activités d'exploitation.	5.3 et 7.3	Essentielle

Objectif	Numéro <sup>a</sup>	Classification des mesures	Mesures à prendre pour atteindre les objectifs	Indicateurs de rendement	Menaces <sup>b</sup> ou préoccupations visées	Priorité <sup>c</sup>
	7	<i>Cadres stratégiques et juridiques</i>				
1	7.1	Lois, règlements et codes	<p>Établir des mesures de protection juridique à long terme sur les terres de la Couronne pour les quatre populations de ces espèces végétales en vertu des lois existantes.</p> <p>La Lands Branch du FLNR et le personnel responsable des terres de la région sont mobilisés pour déterminer les instruments juridiques appropriés pour protéger les zones d'habitat sensibles.</p> <p>Désigner les zones de suintement en tant que WHA en vertu du <i>Forest and Range Practices Act</i></p>	<p>Les occurrences se trouvant sur des terres de la Couronne sont protégées de façon appropriée par la loi</p> <p>Les zones de suintement sont désignées à titre de WHA</p>	5.3	Essentielle
1	7.2	Utilisation des ressources biologiques	Examiner l'utilisation des ressources et déterminer si les zones où se trouvent les populations peuvent être exclues de l'utilisation pour la récolte du bois et les services publics (ou faire l'objet d'une protection adéquate).	Les populations sont protégées contre l'utilisation des ressources	5.3	Essentielle

Objectif	Numéro <sup>a</sup>	Classification des mesures	Mesures à prendre pour atteindre les objectifs	Indicateurs de rendement	Menaces <sup>b</sup> ou préoccupations visées	Priorité <sup>c</sup>
	<b>8</b>	<b><i>Recherche et suivi</i></b>				
2, 3 et 4	8.1	Recherche fondamentale et suivi de la situation	Assurer le suivi de toutes les populations connues afin de déterminer les tendances à long terme; Réaliser des inventaires dans l'habitat convenable afin de trouver d'autres populations.	Le suivi des populations indique que toutes les populations connues existent et sont stables ou en augmentation (2030); des données sont recueillies annuellement pour déterminer les tendances à long terme (2030)	Toutes	Essentielle
3	8.1	Recherche fondamentale et suivi de la situation	Effectuer un inventaire ciblé, possiblement par l'élaboration d'un modèle d'habitat à l'aide des couches du SIG disponibles (p. ex. écozone, altitude, sol, orientation) afin de définir les zones de recherche prioritaires potentielles en vue de détecter de nouvelles populations	Un inventaire des habitats appropriés est réalisé; de nouvelles populations sont trouvées et de nouveaux sites de translocation sont ciblés	Petit nombre de populations	Essentielle

<sup>a</sup> Les actions sont numérotées selon la version 2.0 de la classification des actions de conservation de l'UICN-CMP.

<sup>b</sup> Les menaces sont numérotées selon la version 2.0 de la classification des menaces de l'UICN-CMP.

<sup>c</sup> Essentielle = urgente et importante, la mesure doit être prise immédiatement; nécessaire = mesure importante, mais non urgente qui peut être prise dans les deux à cinq prochaines années; bénéfique = la mesure est bénéfique ou peut être prise à tout moment convenable.

<sup>d</sup> Les lignes foncées indiquent la classification hiérarchique de « niveau 0 » selon la classification des actions du CMP. Selon ce système, il s'agit de la classification des actions la plus générale, laquelle permet de regrouper les actions connexes de manière logique.

<sup>e</sup> Il est à noter que l'inclusion explicite de ces actions dans la classification normalisée NE SIGNIFIE PAS que nous appuyons ces procédés.

### **6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement**

Malgré les nombreuses lacunes dans les connaissances, la priorité pour veiller au rétablissement de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle est d'assurer le maintien de populations stables en effectuant une gestion adéquate des sites sur les terres de la Couronne provinciale qui abritent des populations connues.

## **7 HABITAT DE SURVIE ET DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESPÈCE**

L'habitat de survie et de rétablissement est défini comme l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement de l'espèce. Il s'agit de la zone où l'espèce est naturellement présente ou dont elle dépend, directement ou indirectement, pour accomplir les processus de son cycle vital, ou encore de la zone que l'espèce occupait auparavant et où elle pourrait être réintroduite.

### **7.1 Description biophysique de l'habitat de survie et de rétablissement de l'espèce**

Une description des éléments biophysiques connus de l'habitat et des caractéristiques qui sont nécessaires à l'accomplissement des processus (fonctions) du cycle vital de l'espèce se trouve à la section 3.3.

### **7.2 Description spatiale de l'habitat de survie et de rétablissement de l'espèce**

La superficie d'habitat de survie et de rétablissement dont une espèce a besoin dépend de la quantité d'habitat nécessaire pour atteindre le but du rétablissement. L'habitat de survie de ces trois espèces comprend toutes les zones de prés dégagés des quatre populations occupées (pré Lloyd's, pré Lloyd's Est, pré Beavervale et pré Fairview), ainsi que tous les habitats associés en amont qui maintiennent le régime hydrologique des systèmes de suintement dont les espèces ont besoin. Les prairies inoccupées et les zones de suintement associées sont essentielles pour que l'habitat de rétablissement permette l'atteinte du but du rétablissement. Le présent document ne comporte aucune carte, mais il est recommandé de fournir une description détaillée de l'emplacement de l'habitat de survie et de rétablissement dans le paysage, de manière à rendre possible l'atténuation des menaces pesant sur l'habitat et à faciliter la mise en œuvre des mesures visant l'atteinte des objectifs de rétablissement (population et répartition).

## **8 MESURE DES PROGRÈS**

Les indicateurs de rendement présentés ci-après offrent un moyen de définir et de mesurer les progrès vers l'atteinte du but et des objectifs de rétablissement (population et répartition). Des indicateurs de rendement sont présentés ci-après pour chacun des objectifs.

### **Paramètre mesurable de l'objectif 1**

- Les quatre sites font l'objet d'accords d'intendance ou d'autres mesures de protection avec des détenteurs de droits établis, dans les cinq ans suivant la publication du plan de rétablissement.
- Des documents de sensibilisation destinés aux utilisateurs récréatifs (par exemple les adeptes du vélo de montagne), qui traitent de l'habitat sensible et de la nécessité de protéger ces espèces sont élaborés et distribués dans les cinq ans suivant la publication du plan de rétablissement.

### **Paramètre mesurable de l'objectif 2**

- Des plans de suivi et de remise en état de l'habitat sont en place et mis en œuvre pour les quatre sites, dans les deux années suivant la publication du plan de rétablissement.
- Le suivi continu montre que les tendances démographiques concernant le nombre d'individus dans chaque site est stable ou en augmentation, dans les deux années suivant la publication du plan de rétablissement.

### **Paramètre mesurable de l'objectif 3**

- Identification de jusqu'à cinq sites, éventuellement grâce à la modélisation du caractère convenable de l'habitat, en vue de la réalisation d'inventaires et d'études visant à déterminer s'il existe des populations non répertoriées et à trouver des habitats potentiels pour la réintroduction, dans les cinq ans suivant la publication du plan de rétablissement.

### **Paramètre mesurable de l'objectif 4**

- Mener des expériences sur le terrain et en laboratoire afin d'identifier les limites liées au cycle biologique, à la dispersion et à l'habitat, afin d'orienter les futurs projets de translocation, dans les cinq ans suivant la publication du plan de rétablissement.

### **Paramètre mesurable de l'objectif 5**

- Établir une nouvelle population expérimentale pour chacune des trois espèces (si possible en tenant compte des limites liées au cycle biologique et à l'habitat) dans les dix ans suivant la publication du plan de rétablissement.

## **9 EFFETS SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES**

Les mesures de protection de l'habitat et d'intendance recommandées dans le présent plan de gestion devraient profiter à d'autres espèces des prés qui vivent dans ces écosystèmes. Les activités de gestion de ces espèces végétales ne devraient avoir aucun impact négatif. La protection et la gestion des zones importantes pourraient aider à rétablir les écosystèmes à long terme.

Les mesures prévues dans le présent plan de rétablissement sont axées sur la désignation et la protection de l'habitat, principalement par l'entremise de l'intendance et de la protection au moyen des options de règlements et de lois existantes. Les relevés visant à trouver des populations additionnelles seront utiles pour identifier d'autres espèces rares associées aux zones

de suintement dans des habitats similaires au sein de la même aire de répartition géographique. L'isoète du Columbia et l'hespérochiron nain peuvent faire l'objet de relevés simultanés, et leur présence peut contribuer à identifier l'habitat de la castilléjie grêle en vue de relevés ultérieurs. De plus, les communautés écologiques, végétales et animales préoccupantes inscrites sur la liste provinciale dont les aires de répartition chevauchent celles de l'isoète du Columbia, de l'hespérochiron nain et de la castilléjie grêle (résumées au tableau 11) pourraient bénéficier des mesures de gestion de ces espèces végétales.

La mise en œuvre des mesures de gestion visant l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et la castilléjie grêle tiendra compte de toutes les espèces cooccurrentes en péril et rares dans la région afin d'éviter les effets négatifs sur ces espèces et leur habitat.

**Tableau 11.** Espèces rares cooccurrentes avec l'isoète du Columbia, l'hespérochiron nain et/ou la castilléjie grêle

Nom commun de l'espèce	Nom scientifique de l'espèce	Cote provinciale	Classification selon le COSEPAC	Population
Scinque de l'Ouest	<i>Plestiodon skiltonianus</i>	Liste bleue S3S4 (2018)	Préoccupante (2014)	Pré Fairview
Grizzli	<i>Ursus arctos</i>	Liste bleue S3? (2015)	Préoccupante (2012)	Pré Lloyd's Pré Lloyd's Est, pré Fairview
Clarkie commune	<i>Clarkia rhomboidea</i>	Liste bleue S2S3 (2019)		Au-dessus du pré Beavervale
Trichostème des montagnes	<i>Trichostema oblongum</i>	SU (statut inconnu) (2019)		Pré Lloyd's
Aucun	<i>Phaeoceros oreganus</i>	Liste rouge S2 (2018)		Pré Lloyd's

## 10 RÉFÉRENCES

- Atsatt, P.R. 1970. The population biology of annual grassland hemiparasites. II. Reproductive patterns in *Orthocarpus*. *Evolution* 24(3): 598-612.
- Atsatt, P.R. et D. R. Strong. 1970. The population biology of annual grassland hemiparasites. I. The host environment. *Evolution* 24: 278-291.
- Bais, H.P. et S. Kaushik. 2010. Catechin secretion and phytotoxicity. *Communicative and Integrative Biology* 3(5): 468-470.
- B.C. Conservation Data Centre. 2020. BC Species and Ecosystems Explorer. B.C. Min. Environ., Victoria, B.C. <<http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/>> [consulté le 4 juillet 2020]
- Chuang, T.I. et L.R. Heckard. 1991. Generic realignment and synopsis of the Subtribe Castillejinae (Scrophulariaceae-Tribe Pedicularae). *Systematic Botany* 164 (4): 644-666.
- COSEWIC. 2019a. COSEWIC assessment and status report on the Columbia Quillwort *Isoetes minima* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 32 pp. <<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-public-registry.html>> [consulté le 4 juillet 2020]
- [Également disponible en français : « COSEPAC. 2019a. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'isoète du Columbia, *Isoetes minima*, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 32 p. <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>>]
- COSEWIC. 2019b. COSEWIC assessment and status report on the Dwarf Hespérochiron *Hespérochiron pumilus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 32 pp. <<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-public-registry.html>> [consulté le 4 juillet 2020]
- [Également disponible en français : « COSEPAC. 2019b. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'Hespérochiron nain, *Hespérochiron pumilus*, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 32 p. <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>>]
- COSEWIC. 2019c. COSEWIC assessment and status report on the Hairy Paintbrush *Castilleja tenuis* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 29 pp. <<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-public-registry.html>> [consulté le 4 juillet 2020]
- [Également disponible en français : « COSEPAC. 2019c. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la Castilléjie grêle, *Castilleja tenuis*, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 32 p. <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>>]
- Crown Land Registry (Tantalis). 2021. Government of British Columbia. <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/data/geographic-data-services/land-use/crown-land-registry>> [consulté le 24 mars 2021]
- Demarchi, D.A. 2011. An Introduction to the Ecoregions of British Columbia. Ecosystem Information Section, Ministry of Environment. Victoria, B.C. <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/plants-animals-and-ecosystems/ecosystems/broad->

- [ecosystem/an introduction to the ecoregions of british columbia.pdf?bcgovtm=CSMLS](#) [consulté le 25 août 2020]
- Duke, S.O., F.E. Dayan, J. Bajsa, K.M. Meepagala, R.A. Huffbauer et A.C. Blair. 2009. The case against (-) catechin involvement in allelopathy of *Centaurea stoebe* (spotted knapweed). *Plant Signaling and Behavior* 4(5): 422-424.
- Egger, J.M., P.F. Zika, B.L. Wilson, R.E. Brainerd et N. Otting. 2019. *Castilleja tenuis*. For: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico. 20+ vols. New York and Oxford. Volume 17.
- Fairbarns, M. 2005. Demographic and Phenological Patterns of *Castilleja ambigua* (Paintbrush Owl-Clover). Unpublished report for Parks Canada Agency.
- Fraser, D. 2000. Species at the edge: the case for listing of “peripheral” species. Proceedings of a Conference on the Biology and Management of Species and Habitats at Risk, Kamloops, B.C. 15-19 Feb., 1999. Volume 1. [ed.] L.M. Darling. B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks. Victoria, B.C.
- GATOR (Government Access Tool for Online Retrieval). 2017. Government of British Columbia. Land File #0236245. <[http://a100.gov.bc.ca/pub/pls/gator/gator\\$queryforms.menu](http://a100.gov.bc.ca/pub/pls/gator/gator$queryforms.menu)> [consulté le 21 décembre 2020]
- Government of Canada. 2002. Species at Risk Act [S.C. 2002] c. 29. Justice Laws website <<http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/S-15.3/page-1.html>> [consulté le 6 juillet 2020]  
[Également disponible en français : « Gouvernement du Canada. 2002. *Loi sur les espèces en péril* [L.C. 2002] ch. 29. Site web de la législation (Justice) <<https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/s-15.3/page-1.html>>]
- Government of Canada. 2017a. Recovery Strategy for the Cliff Paintbrush (*Castilleja rupicola*) in Canada. <[https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual\\_sara/files/plans/rs\\_cliff\\_paintbrush\\_e\\_final.pdf](https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/plans/rs_cliff_paintbrush_e_final.pdf)> [consulté le 9 octobre 2020]  
[Également disponible en français : « Gouvernement du Canada. 2017a. Plan de rétablissement de la castilléjie des rochers (*Castilleja rupicola*) au Canada. <[https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual\\_sara/files/plans/rs\\_cliff\\_paintbrush\\_f\\_final.pdf](https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/plans/rs_cliff_paintbrush_f_final.pdf)>]
- Government of Canada. 2017b. Recovery Strategy for Victoria's Owl-clover (*Castilleja victoriae*) in Canada. <[https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual\\_sara/files/plans/rs\\_victorias\\_owl\\_clover\\_e\\_final.pdf](https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/plans/rs_victorias_owl_clover_e_final.pdf)> [consulté le 9 octobre 2020]  
[Également disponible en français : « Gouvernement du Canada. 2017b. Plan de rétablissement de la castilléjie de Victoria (*Castilleja victoriae*) au Canada. <[https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual\\_sara/files/plans/rs\\_victorias\\_owl\\_clover\\_f\\_final.pdf](https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/plans/rs_victorias_owl_clover_f_final.pdf)>]
- Government of Canada. 2016. Recovery Strategy for Multi-Species at Risk in Maritime Meadows associated with Garry Oak Ecosystems in Canada. <<https://species-registry.canada.ca/index-en.html#/documents/873>> [consulté le 9 octobre 2020]  
[Également disponible en français : « Gouvernement du Canada. 2016. Plan de rétablissement multi-espèces visant les espèces en péril des prés maritimes associés aux chênaies de Garry au Canada. <<https://registre-especes.canada.ca/index-fr.html#/documents/873>>]
- Heckard, L.R. 1962. Root parasitism in *Castilleja*. *Botanical Gazette* 124(1): 21-29.

- LaBerge, W.E. 1989. A revision of the bee of the Genus *Andrena* of the western hemisphere. Part XIII. Subgenera *Simandrena* and *Taeniandrena*. Transactions of the American Entomological Society 115(1): 1-56.
- Lacey, J.R., C.B. Marlow et J. R. Lane. 1989. Influence of Spotted Knapweed (*Centaurea maculosa*) on Surface Runoff and Sediment Yield. Weed Technology 3(4): 627-631.
- Lau, J.A., K.P. Puliafico, J.A. Kopshever, H. Stltzer, E.P. Jarvis, M. Schwarzlander, S.Y. Strauss et R.A. Hufbauer. 2008. Inference of allelopathy is complicated by effects of activated carbon on plant growth. The New Phytologist 178(2): 412-423.
- Leppig, G. et J. W. White. 2006. Conservation of peripheral plant populations in California. Madrone 53(3): 264-274.
- Lesica, P. et F.W. Allendorf. 1995. When are peripheral populations valuable for conservation? Conservation Biology 9(4): 753-760.
- Lesica, P. et J.S. Shelly. 1996. Competitive effects of *Centaurea maculosa* on the population dynamics of *Arabis fecunda*. Bulletin of the Torrey Botanical Club 123(2): 111-121.
- Marvier, M.A. et D.L. Smith. 1997. Conservation implications of host use for rare parasitic plants. Conservation Biology 11(4): 839-848.
- Master, L.L., D. Faber-Langendoen, R. Bittman, G.A. Hammerson, B. Heidel, L. Ramsay, K. Snow, A. Teucher et A. Tomaino. 2012. NatureServe conservation status assessments: factors for evaluating species and ecosystems at risk. NatureServe, Arlington, VA. <[http://www.natureserve.org/sites/default/files/publications/files/natureserveconservationstatusfactors\\_apr12\\_1.pdf](http://www.natureserve.org/sites/default/files/publications/files/natureserveconservationstatusfactors_apr12_1.pdf)> [consulté le 2 août 2020]
- NatureServe. 2002. Element occurrence data standard 2002. Disponible à l'adresse : <[http://downloads.natureserve.org/conservation\\_tools/element\\_occurrence\\_data\\_standard.pdf](http://downloads.natureserve.org/conservation_tools/element_occurrence_data_standard.pdf)> [consulté le 6 juillet 2020]
- NatureServe. 2004. Habitat-based plant element occurrence delimitation guidance. In Biotics5 Online Help. NatureServe, Arlington, VA. <[http://help.natureserve.org/biotics/#Methodology/PlantEOSpecs.htm%3FTocPath%3DMethodology%2520%2526%25C2%25A0Guidelines%7CEO%25C2%25A0Specifications%7Chabitat-based%2520Plant%2520Element%2520Occurrence%2520Delimitation%2520Guidance%7C\\_\\_\\_\\_\\_0](http://help.natureserve.org/biotics/#Methodology/PlantEOSpecs.htm%3FTocPath%3DMethodology%2520%2526%25C2%25A0Guidelines%7CEO%25C2%25A0Specifications%7Chabitat-based%2520Plant%2520Element%2520Occurrence%2520Delimitation%2520Guidance%7C_____0)> [consulté le 6 juillet 2020]
- NatureServe. 2020. NatureServe explorer: an online encyclopedia of life [application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, VA. <<http://www.natureserve.org/explorer>> [consulté le 4 juillet 2020]
- Open Standards. 2014. Threats taxonomy. <<http://cmp-openstandards.org/using-os/tools/threats-taxonomy/>> [consulté le 2 août 2020]
- Patterson, R. et G.K. Walden. En préparation. *Hespérochiron*. In FNA Editorial Committee (eds.) 1993+, Flora of North America North of Mexico, Volume 15. New York and Oxford.
- Phoenix, G.K. et M.C. Press. 2005. Effects of climate change on parasitic plants: the root hemiparasitic Orobanchacea. Folia Geobotanica 40: 205-216.
- Province of British Columbia. 1982. Wildlife Act [RSBC 1996] c. 488. Queen's Printer, Victoria, B.C. <[http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws\\_new/document/ID/freeside/00\\_96488\\_01](http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/00_96488_01)> [consulté le 4 juillet 2020]

- Province of British Columbia. 1996a. *Land Act* [RSBC 1996] c. 245. Queen's Printer, Victoria, B.C.  
<[http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws\\_new/document/ID/freeside/00\\_96245\\_01](http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/00_96245_01)>  
[consulté le 8 août 2020]
- Province of British Columbia. 1996b. *Mineral Tenure Act* [RSBC 1996] c. 292. Queen's Printer, Victoria, B.C.  
<<https://www.bclaws.gov.bc.ca/civix/document/id/complete/statreg/14005>> [consulté le 23 mars 2021]
- Province of British Columbia. 1996c. *Greenbelt Act* [RSBC 1996] c. 176. Queen's Printer, Victoria, B.C.  
<[https://www.bclaws.gov.bc.ca/civix/document/id/complete/statreg/00\\_96176\\_01](https://www.bclaws.gov.bc.ca/civix/document/id/complete/statreg/00_96176_01)>  
[consulté le 23 mars 2012]
- Province of British Columbia. 2002. *Forest and Range Practices Act* [RSBC 2002] c. 69. Queen's Printer, Victoria, B.C.  
<[http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws\\_new/document/ID/freeside/00\\_02069\\_01](http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/00_02069_01)>  
[consulté le 4 juillet 2020]
- Province of British Columbia. 2004. Identified wildlife management strategy. B.C. Min. Environ., Victoria, B.C. <<http://www.env.gov.bc.ca/wld/frpa/iwms/index.html>> [consulté le 4 juillet 2020]
- Province of British Columbia. 2008. *Oil and Gas Activities Act* [SBC 2008] c. 36. Queen's Printer, Victoria, B.C.  
<[http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws\\_new/document/ID/freeside/00\\_08036\\_01](http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/00_08036_01)>  
[consulté le 4 juillet 2020]
- Province of British Columbia. 2010. Order- General Wildlife Measures #8-373.Grizzli Bear-Arrow Boundary Forest District  
<[http://www.env.gov.bc.ca/wld/documents/wha/URAR\\_8-373\\_Ord.pdf](http://www.env.gov.bc.ca/wld/documents/wha/URAR_8-373_Ord.pdf)> [consulté le 6 novembre 2020]
- Province of British Columbia. 2011a. Form of Crown Land Allocation (Land Policy).  
<[https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/land-water-use/crown-land/form\\_of\\_allocation.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/land-water-use/crown-land/form_of_allocation.pdf)> [consulté le 24 mars 2021]
- Province of British Columbia. 2011b. Reserves, Withdrawals, Notations and Prohibitions (Land Use Operation Policy) <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/land-water-use/crown-land/reserves.pdf>> [consulté le 24 mars 2021]
- Province of British Columbia. 2014. *Off-Road Vehicle Act* [SCB 2014] c.5. Queen's Printer, Victoria, B.C. ,<https://www.bclaws.gov.bc.ca/civix/document/id/complete/statreg/14005>.  
[consulté le 23 mars 2021]
- Province of British Columbia. 2015. Land Procedure: Management of Crown Lands for Conservation Purposes <[https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/land-water-use/crown-land/conservation\\_crown\\_land.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/land-water-use/crown-land/conservation_crown_land.pdf)> [consulté le 24 mars 2021]
- Ridenour, W.M. et R.M. Callaway. 2001. The relative importance of allelopathy in interference: the effects of an invasive weed on a native bunchgrass. *Oecologia* 126(3): 444-450.

- Salafsky, N., D. Salzer, A.J. Stattersfield, C. Hilton-Taylor, R. Neugarten, S.H.M. Butchart, B. Collen, N. Cox, L.L. Master, S. O'Connor et D. Wilkie. 2008. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conserv. Biol.* 22:897–911.
- Szczecinska, M., G. Sramko, K. Wolosz et J. Sawicki. 2016. Genetic diversity and population structure of the rare and endangered plant species *Pulsatilla patens* (L.) Mill in East Central Europe. *PLoS One* 11(3): e015730. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151730>
- Sork, V.L., P.F. Gugger, J. Chen et S. Werth. 2016. Evolutionary lessons from California plant phylogeography. *PNAS* 113(29): 8064-8071.
- Thorpe, A.S., G.C. Thelen, A. Diaconu et R. M. Callaway. 2009. Root exudate is allelopathic in invaded community but not in native community: field evidence for the novel weapons hypothesis. *Journal of Ecology* 97: 641-645.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2020. Plants Database. <https://plants.sc.egov.usda.gov/java/> [consulté le 23 août 2020]
- University of Washington Herbarium. 2020. <<https://www.pnwherbaria.org/data/search.php>> [consulté le 5 juillet 2020]
- Vucetich, J.A. et T.A. Waite. 2003. Spatial patterns of demography and genetic processes across the species' range: Null hypotheses for landscape conservation genetics. *Conservation Genetics* 4: 639-645.

### **Communications personnelles**

- Cordeiro, G. Forest Development Manager. Kalesnikoff Lumber. Castlegar (Colombie-Britannique)
- Fertig, W. State Botanist. Washington Natural Heritage Program, WA Department of Natural Resources. Olympia (Washington).
- Kinter, L. Lead Botanist. Idaho Department of Fish and Game. Nampa (Idaho).
- Vukelich, V. Gestionnaire, Land Policy and Programs, Rural Opportunities, Tenures and Engineering. Lands Branch. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations and Rural Development. Victoria (Colombie-Britannique).
- Vrilakas, S. Botanist/Data Manager. Oregon Biodiversity Information Center. Institute for Natural Resources. Portland (Oregon).