Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Saxifrage à épis
Micranthes spicata

au Canada

PRÉOCCUPANTE
2015

COSEPAC
Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

COSEWIC
Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2015. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saxifrage à épis (*Micranthes spicata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xii + 43 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEPAC. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la saxifrage à épis (*Micranthes spicata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 39 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Note de production :
Le COSEPAC remercie Rhonda Rosie d'avoir rédigé le rapport de situation sur la saxifrage à épis (*Micranthes spicata*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Bruce Bennett, coprésident du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-938-4125
Téléc. : 819-938-3984
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Spiked Saxifrage *Micranthes spicata* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Saxifrage à épis — Photo: Syd Cannings.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015.
N° de catalogue CW69-14/677-2015F-PDF
ISBN 978-0-660-02624-4

COSEPAC
Sommaire de l’évaluation

Sommaire de l’évaluation – mai 2015

Nom commun
Saxifrage à épis

Nom scientifique
Micranthes spicata

Statut
Préoccupante

Justification de la désignation
Cette fleur sauvage vivace ne pousse qu’au Yukon et en Alaska. Au Canada, elle ne se trouve que dans de petits sites dans une zone géographique limitée où elle présente des différences génétiques par rapport à la population de l’Alaska. Elle pousse le long de ruisseaux frais et ombragés et dans des zones alpines rocheuses et humides qui pourraient être touchées par des activités minières et les effets potentiels des changements climatiques.

Répartition
Yukon

Historique du statut
Espèce désignée « menacée » en mai 2013. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « préoccupante » en mai 2015.

COSEPAC
Résumé

Saxifrage à épis
Micranthes spicata

Description et importance de l'espèce sauvage

La saxifrage à épis est une plante herbacée vivace facile à repérer, qui pousse isolément ou en touffes à partir d'un rhizome court et épais. L'inflorescence est portée par une hampe mesurant 15 à 70 cm de hauteur.

La saxifrage à épis, endémique de l'est de la Béringie, appartient à un petit cortège d'espèces dont la répartition mondiale connue se limite aux régions d'Alaska et de l'ouest du Yukon ayant été épargnées par les glaciations. La population canadienne se trouve à la limite est de l'aire de répartition de l'espèce et présente des différences génétiques par rapport à la population d'Alaska. Au Yukon, la saxifrage à épis semble occuper une niche écologique restreinte, caractérisée par des conditions d'habitat très spécifiques et par une courte saison de végétation.

Répartition

La saxifrage à épis est endémique au Yukon et à l'Alaska. En Alaska, elle se rencontre dans une bonne portion de la partie centrale de l'État. Au Canada, 12 sous-populations sont connues, toutes dans l'ouest du Yukon. Environ 10 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce se trouve au Canada.

Habitat

Au Canada, la saxifrage à épis pousse dans deux types de milieux, tous deux caractérisés par des conditions fraîches et humides durant la saison de croissance : les berges fraîches et ombragées de ruisseaux, et les prés alpins rocheux humides. Sur les berges des ruisseaux, elle pousse sur des plates-formes rocheuses humides des affleurements voisins et dans l'étroite plaine inondable adjacente. Dans ces milieux, on la retrouve sur de petites accumulations de substrat recouvertes de limon et de mousses ainsi que sur le sol dénudé bordant les ruisseaux. L'espèce peut pousser isolément mais forme souvent des groupes denses pouvant réunir plusieurs douzaines d'individus. Dans les milieux alpins et la partie supérieure des milieux subalpins, elle pousse entre les blocs et les pierres ainsi que dans le gazon bordant les éboulis stabilisés.

Les ruisseaux du Yukon qui hébergent une sous-population de saxifrage à épis ont plusieurs caractéristiques communes : ruisseaux étroits et rocheux; débit ininterrompu d'eau claire et froide; présence d'aufeis (glace formée en hiver par l'apport constant d'eau de source sur le ruisseau gelé, pouvant persister jusqu'en juillet) ou de pergélisol, lesquels contribuent au maintien d'un microclimat froid et humide; présence d'affleurements rocheux en bordure du ruisseau; ombre abondante fournie par le bouleau d'Alaska ou l'épinette blanche ainsi que les saules et les aulnes.

Biologie

On ne sait presque rien de la biologie de la saxifrage à épis. La plante se reproduit par son rhizome et par ses graines, dont on ne connaît pas les conditions de germination. L'autopollinisation est fréquente chez les Saxifragacées et pourrait exister chez la saxifrage à épis. On ne connaît pas la longévité de la plante, et on ne sait pas si elle maintient un réservoir de semences dans le sol.

On ne sait rien de la capacité de la plante à tolérer la perturbation et à repeupler le milieu par la suite. Elle semble pouvoir survivre à l'inondation, mais les fortes crues (comme les crues subites) peuvent provoquer un affouillement de la plaine inondable et ainsi éliminer les sous-populations existantes et leur réservoir de semences éventuel. Cependant, les individus poussant sur les affleurements rocheux au-dessus de la limite des crues pourraient fournir les graines nécessaires au rétablissement des populations, si les caractéristiques essentielles de l'habitat n'ont pas été altérées.

Taille et tendances des populations

Les 12 sous-populations comptaient au total plus de 4680 individus en 2014, dont environ 3 244 étaient matures. On s'attend à ce que de nouveaux individus soient découverts, mais il est peu probable que l'effectif total dépasse les 10 000 individus.

Malgré plus d'un siècle d'herborisation dans la région, la saxifrage à épis a été signalée une seule fois au Canada (en 1899) jusqu'à ce qu'elle y soit redécouverte en 2009. Il semble donc qu'elle était déjà rare ou peu commune à l'époque de la ruée vers l'or, à la fin du 19e siècle et au début du 20e siècle. Les données disponibles ne permettent pas d'établir les tendances des populations, mais il est probable que, dans les basses terres, une bonne partie de l'habitat de l'espèce a été altérée ou détruite depuis la fin du 19e siècle par l'exploitation des placers, la construction de routes et la coupe du bois. Ces activités se poursuivent aujourd'hui. Les occurrences alpines semblent être intactes.

Menaces et facteurs limitatifs

Au Yukon, l'exploitation des placers constitue la plus étendue des menaces d'origine humaine auxquelles est exposé l'habitat de la saxifrage à épis. L'intensité et la portée de ce type d'exploitation varient en fonction du prix de l'or. Des sous-populations peuvent être décimées ou détruites par l'effet direct de l'exploitation des placers ou par les travaux réalisés en amont qui peuvent nuire à son habitat, en provoquant par exemple un envasement (accumulation de sédiments), la formation de barrages ou un réalignement du cours d'eau. En outre, le changement climatique dû aux activités humaines pourrait accroître la gravité et la fréquence de certains phénomènes naturels, comme les crues subites, les incendies et les glissements de terrain. Aucune menace imminente ne pèse sur les quatre sous-populations alpines; toutefois, leur habitat est limité à une petite région du sud-ouest du Yukon. Les effets du changement climatique et l'exploitation minière de pointe pourraient constituer des menaces pour ces sous-populations dans le futur.

Protection, statuts et classements

NatureServe a attribué à la saxifrage à épis les cotes G3G4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle mondiale, N3N4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle des États-Unis, N2 (en péril) à l'échelle du Canada, S3S4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle de l'Alaska et S2 (en péril) à l'échelle du Yukon. Aux fins de la Situation générale des espèces, l'espèce est jugée « possiblement en péril » au Yukon et dans l'ensemble du Canada.

À l'heure actuelle, la saxifrage à épis ne jouit d'aucune protection juridique au Canada, et elle n'est pas visée par l'*Endangered Species Act* des États-Unis ni par la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

Dans le cas de 7 des 12 sous-populations (environ 70 % de la population canadienne), des concessions actives d'exploitation des placers ou d'exploitation du quartz recoupent l'habitat de l'espèce ou les secteurs situés en amont. Il existe des restrictions quant aux travaux pouvant être effectués dans ces concessions, mais elles visent principalement à protéger l'habitat des poissons, et il n'existe aucune obligation juridique de protéger les sous-populations existantes de saxifrage à épis ainsi que leur habitat.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Micranthes spicata

Saxifrage à épis Spiked Saxifrage

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Yukon

Données démographiques

Durée d'une génération. Cette durée est inconnue, mais l'espèce est vivace et ne fleurit probablement que plusieurs années après son établissement. L'habitat frais et ombragé et la courte saison de végétation donnent à penser que chaque individu vit très longtemps.	3+ années
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre d'individus matures? On peut inférer un tel déclin en se fondant sur la destruction et la dégradation continues de l'habitat.	Oui, inféré
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé? Les causes sont comprises et pourraient être réversibles, mais elles n'ont pas cessé.	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	9,622 km²
Indice de zone d'occupation (IZO)	56 km²
La population totale est-elle gravement fragmentée? Moins de 50 % de la population est répartie en superficies assez grandes pour être jugées viables.	Non
Nombre de localités.	12 (12 à 14)
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu inféré de l'indice de zone d'occupation? La destruction des petites sous-populations par les activités minières pourrait causer un déclin continu.	Inconnu, mais probable

Y a-t-il un déclin continu inféré du nombre de sous-populations? La destruction des petites sous-populations par les activités minières pourrait causer un déclin continu.	Oui
Y a-t-il un déclin continu inféré du nombre de localités? La destruction des petites sous-populations par les activités minières pourrait causer un déclin continu.	Oui
Y a-t-il un déclin continu observé de la superficie, de l'étendue et de la qualité de l'habitat? Dans les basses terres, les activités minières causent un déclin de l'habitat; dans les terrains plus élevés, l'empiètement des arbustes pourrait causer un déclin lent.	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités[1]?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque sous-population)

Sous-population	**N^{bre} d'individus matures (nombre total d'individus)**
Ruisseau Donahue	88 (132)
Ruisseau Spicata	1054 (1682)
Ruisseau Fourth	1 (6)
Ruisseau Snow	~492 (652)
Ruisseau Dry	352 (502)
Ruisseau Sanpete (branche nord)	~525+ (700+)
*Ruisseau Sanpete	0 (2)
Ruisseau Sanpete (affluent sud)	~229 (305)
Colline Sanpete	87+ (130+)
Mount Wellesley	159+ (238+)
Montagne Koidern	24+ (36+)
*Montagne Koidern (crête sud)	0 (2)
Montagne Eikland	66+ (100+)
Affluent du ruisseau Beaver	167+ (250+)
Total	>3244

*Sous-population considérée comme non viable

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	Aucune analyse effectuée.

1

Menaces (réelles ou imminentes pour les sous-populations ou leur habitat)

- Exploitation actuelle et future des placers et du quartz et perturbations associées à ces activités.
- Effets indirects du changement climatique, y compris l'augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes, qui risquent d'entraîner une hausse de la fréquence et/ou de la gravité des inondations, des glissements de terrain et des incendies et, à long terme, une modification de l'habitat dans les régions subalpines et alpines.
- Incendies d'origine humaine.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur? Alaska S3S4 (vulnérable à apparemment non en péril)	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible? Peu probable, vu la longue distance de dispersion qui serait nécessaire.	On ne sait pas, mais c'est peu probable.
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada? Toutefois, des différences génétiques ont été observées entre les individus du Canada et ceux d'Alaska, de sorte que les populations existantes sont peut-être mieux adaptées aux conditions locales.	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants? La destruction de l'habitat est considérée comme une menace critique. En outre, la capacité de l'espèce à se disperser et à recoloniser les milieux favorables encore disponibles pourrait constituer un facteur limitatif.	Peut-être
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Non

Historique du statut

Espèce désignée « menacée » en mai 2013. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « préoccupante » en mai 2015.

Statut et justification de la désignation

Statut	**Code alphanumérique**
Préoccupante	Sans objet

Justification de la désignation

Cette fleur sauvage vivace ne pousse qu'au Yukon et en Alaska. Au Canada, elle ne se trouve que dans de petits sites dans une zone géographique limitée où elle présente des différences génétiques par rapport à la population de l'Alaska. Elle pousse le long de ruisseaux frais et ombragés et dans des zones alpines rocheuses et humides qui pourraient être touchées par des activités minières et les effets potentiels des changements climatiques.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures)
Sans objet. On ne dispose pas de données permettant d'évaluer les tendances.

Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation)
Sans objet. L'IZO est inférieur au seuil pour la catégorie « espèce menacée » (56 km²), la zone d'occurrence

est inférieure au seuil pour la catégorie « espèce menacée » (9 622 km²) et la qualité de l'habitat est en déclin, mais il y a plus de 10 localités et la population n'est pas gravement fragmentée et ne connaît pas de fluctuations extrêmes.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) Sans objet. Correspond presque au critère de la catégorie « espèce menacée », C2a(i), car le nombre d'individus matures est inférieur à 10 000 et connaît un déclin continu inféré (d'après la qualité de l'habitat), mais une sous-population compte plus de 1000 individus matures (ruisseau Spicata, avec 1 054 individus).
Critère D (très petite population ou répartition restreinte) Sans objet. Le nombre d'individus et le nombre de localités sont supérieurs aux seuils.
Critère E (analyse quantitative) : Analyse non réalisée.

PRÉFACE

La saxifrage à épis a d'abord été désignée « espèce menacée » par le COSEPAC en mai 2013. Au cours de l'été 2013, des sites supplémentaires ont été découverts, ce qui est venu accroître l'aire de répartition de l'espèce et le nombre total de sous-populations connues. Certains de ces nouveaux sites se trouvent en milieu alpin, type d'habitat où l'espèce n'avait encore jamais été signalée au Canada. Aux termes de l'article 24 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), le COSEPAC doit réviser la classification d'une espèce en péril s'il a des motifs de croire que sa situation a changé de façon significative. Ainsi, en novembre 2013, le COSEPAC a déterminé qu'une réévaluation de la situation de la saxifrage à épis devrait être réalisée. Des relevés ciblés ont été réalisés à pied et par hélicoptère durant les étés 2013 et 2014; la superficie estimée de la zone d'occurrence est ainsi passée de 7 213 km² à 9 622 km², l'indice de zone d'occupation (IZO), de 24 km² à 56 km², le nombre de localités, de 6 à un nombre allant de 12 à 14, et le nombre d'individus matures, de ~2 500 à ~3 200. On croit que la majeure partie des milieux propices à l'espèce ont maintenant fait l'objet de relevés, mais l'effectif de la population est probablement plus élevé que ce qui a été signalé.

En 2014, NatureServe a réévalué les cotes de conservation attribuées à la saxifrage à épis, et celles-ci sont demeurées inchangées : en péril au Yukon (S2) et au Canada (N2). En outre, dans le cadre de cette réévaluation, un impact global des menaces moyen a été calculé pour l'espèce.

En outre, les codes-barres ADN ont révélé des variations génétiques entre la population canadienne et celle d'Alaska, ce qui signifie que la population du Yukon contribue à la diversité génétique de l'espèce.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2015)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'un autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Saxifrage à épis
Micranthes spicata

au Canada

2015

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 4
Nom et classification 4
Description morphologique 4
Structure spatiale et variabilité de la population 6
Unités désignables 6
Importance de l'espèce 6
RÉPARTITION 6
Aire de répartition mondiale 6
Aire de répartition canadienne 7
Zone d'occurrence et zone d'occupation 10
Activités de recherche 11
HABITAT 17
Besoins en matière d'habitat 17
Tendances en matière d'habitat 21
BIOLOGIE 23
Cycle vital et reproduction 23
Physiologie et adaptabilité 24
Dispersion 25
Relations interspécifiques 25
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 25
Activités et méthodes d'échantillonnage 25
Abondance 26
Fluctuations et tendances 27
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS 27
Exploitation de mines et de carrières (3.2; menace moyenne-faible) 28
Tempêtes et inondations (11.4; menace moyenne-faible) 29
Déplacement et altération de l'habitat (11.1; menace non évaluée durant la période prescrite) 30
Description des localités 30
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS 31
Statuts et protection juridiques 31
Statuts et classements non juridiques 31
PROTECTION ET PROPRIÉTÉ DE L'HABITAT 31
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 32
SOURCES d'INFORMATION 35

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT 39
COLLECTIONS EXAMINÉES 39

Liste des figures

Figure 1. Saxifrage à épis en fruits, au ruisseau Spicata, le 25 août 2010. Photo: Syd Cannings. 5
Figure 2. Aire de répartition mondiale de la saxifrage à épis. Carte établie par Jenny Wu, Secrétariat du COSEPAC. 7
Figure 3. Aire de répartition canadienne potentielle de la saxifrage à épis, avec indication des sous-populations existantes et des limites de l'Écorégion du plateau Klondike. Carte établie par Jenny Wu, Secrétariat du COSEPAC. 9
Figure 4. Saxifrage à épis avec capsules, au ruisseau Spicata, le 26 août 2010. Photo : Syd Cannings. 10
Figure 5. Habitat de la saxifrage à épis au mont Wellesley, en août 2013. Photo : Shannon Stotyn. 20
Figure 6. Travaux d'exploitation des placers au ruisseau Kate. Photo tirée de Yukon Placer Mining Industry 2003-2006, Commission géologique du Yukon. 22

Liste des tableaux

Tableau 1. Cours d'eau qui pourraient héberger la saxifrage à épis. 11
Tableau 2. Historique de l'exploration botanique du bassin du fleuve Yukon, d'après Hultén (1940) et Cody (1996). 12
Tableau 3. Effectif et information sur les relevés pour 12 sous-populations de saxifrage à épis. 14

Liste des annexes

Annexe 1. Tableau d'évaluation des menaces pesant sur la saxifrage à épis. 40

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Micranthes spicata* (D. Don) Small

Synonymes : *Saxifraga spicata* D. Don
Saxifraga galacifolia Small
Micranthes galacifolia (Small) Small

Nom français: Saxifrage en épi

Nom anglais : Spiked Saxifrage

Famille : Saxifragacées

Grand groupe végétal : Angiospermes (Eudicotylédones)

Au cours des dernières décennies, la famille des Saxifragacées a connu de nombreux changements taxinomiques. On a notamment divisé l'ancien genre *Saxifraga* en un genre *Saxifraga* et un genre *Micranthes*, en se fondant sur des analyses phylogénétiques moléculaires (Wells et Elvander, 2009). À l'intérieur du genre *Micranthes*, la saxifrage à épis est la plus grande des dix espèces présentes au Yukon ainsi que des 20 espèces présentes en Alaska et dans le nord-ouest du Canada (Brouillet et Elvander, 2009). Aucune sous-espèce ou variété du *Micranthes spicata* n'a été décrite.

La saxifrage à épis a été récoltée pour la première fois en 1822, à l'île Sledge, au large de la péninsule Seward, en Alaska, par David Nelson, botaniste qui accompagnait le capitaine Cook lors de son troisième voyage. La plante a par la suite été décrite par David Don, qui l'a appelée *Saxifraga spicata* (Bennett et Withers, 2010). Les premiers spécimens à être récoltés au Canada l'ont été en 1899 et ont été décrits à titre de nouvelle espèce, sous le nom *S. galacifolia* Small (Britton et Rydberg, 1901). Cependant, Eric Hultén a jugé que ce nom est synonyme de *S. spicata* (Hultén, 1941).

Description morphologique

La saxifrage à épis (figure 1) est une plante herbacée vivace facile à repérer, poussant isolément ou en touffes à partir d'un rhizome court et épais. Les feuilles sont principalement basilaires, longuement pétiolées, orbiculaires (rondes) à réniformes (en forme de rein), couvertes de poils fins et courts ou devenant glabres avec le temps, bordées de cils et de dents pointues. Les feuilles caulinaires, lorsque présentes, sont sessiles, petites et ovées à linéaires. L'inflorescence est une panicule mince, compacte et glanduleuse terminant une hampe haute de 15 à 70 cm. Les fruits sont des capsules connées à la base, vertes et teintées de violet, longues de 5 à 8 mm. Les graines sont petites, brunes, ornées de côtes longitudinales (Brouillet et Elvander, 2009).

Figure 1. Saxifrage à épis en fruits, au ruisseau Spicata, le 25 août 2010. Photo: Syd Cannings.

La saxifrage à épis ressemble un peu à la saxifrage de Nelson (*Micranthes nelsoniana*), qui pousse dans des milieux semblables mais donne généralement une plus petite plante. Les deux espèces produisent des feuilles orbiculaires, mais celles de la saxifrage à épis comportent plus de dents que celles du *M. nelsoniana*. Chez le *M. nelsoniana*, les pétales sont blancs et longs de 2,5 à 4,5 mm, les panicules sont compactes ainsi que globuleuses ou corymbiformes et comportent chacune au moins 10 fleurs, et les capsules sont longues de 3 à 6 mm; chez la saxifrage à épis, les pétales sont crème à jaunâtres et longs de 4 à 7 mm, les panicules ont l'aspect d'épis et renferment chacune au moins 15 fleurs, et les capsules sont longues de 5 à 8 mm.

Structure spatiale et variabilité de la population

Le codage à barres génétique, qui fait appel à de courtes séquences d'ADN, permet de détecter les différences génétiques entre les espèces et les individus d'une même espèce (Saarela *et al.*, 2013). La région ITS-2 (espaceur transcrit interne 2) a été analysée chez des individus provenant de l'ensemble de l'aire de répartition de la saxifrage à épis (n = 24), et les résultats ont été archivés dans la base de données Barcode of Life Systems (BOLD; Ratnasingham et Hebert, 2007). Une analyse selon la méthode du *neighbour joining*, a révélé que les individus se séparaient entre deux groupes principaux : un groupe comprenait uniquement des individus provenant du Yukon, et l'autre, des individus provenant du Yukon et d'Alaska. Bien que ces éléments ne soient pas suffisants pour avoir une incidence sur la structure des unités désignables, ils indiquent que la population canadienne présente une variation génétique absente de la population d'Alaska, ce qui signifie que la population du Yukon contribue à la diversité génétique de l'espèce.

Unités désignables

Toutes les sous-populations connues se trouvent dans la même aire écologique nationale du COSEPAC, celle des Montagnes du Nord, et les découvertes en ce qui a trait aux différences génétiques entre les sous-populations canadiennes sont au stade préliminaire, de sorte qu'une seule unité désignable est ici reconnue.

Importance de l'espèce

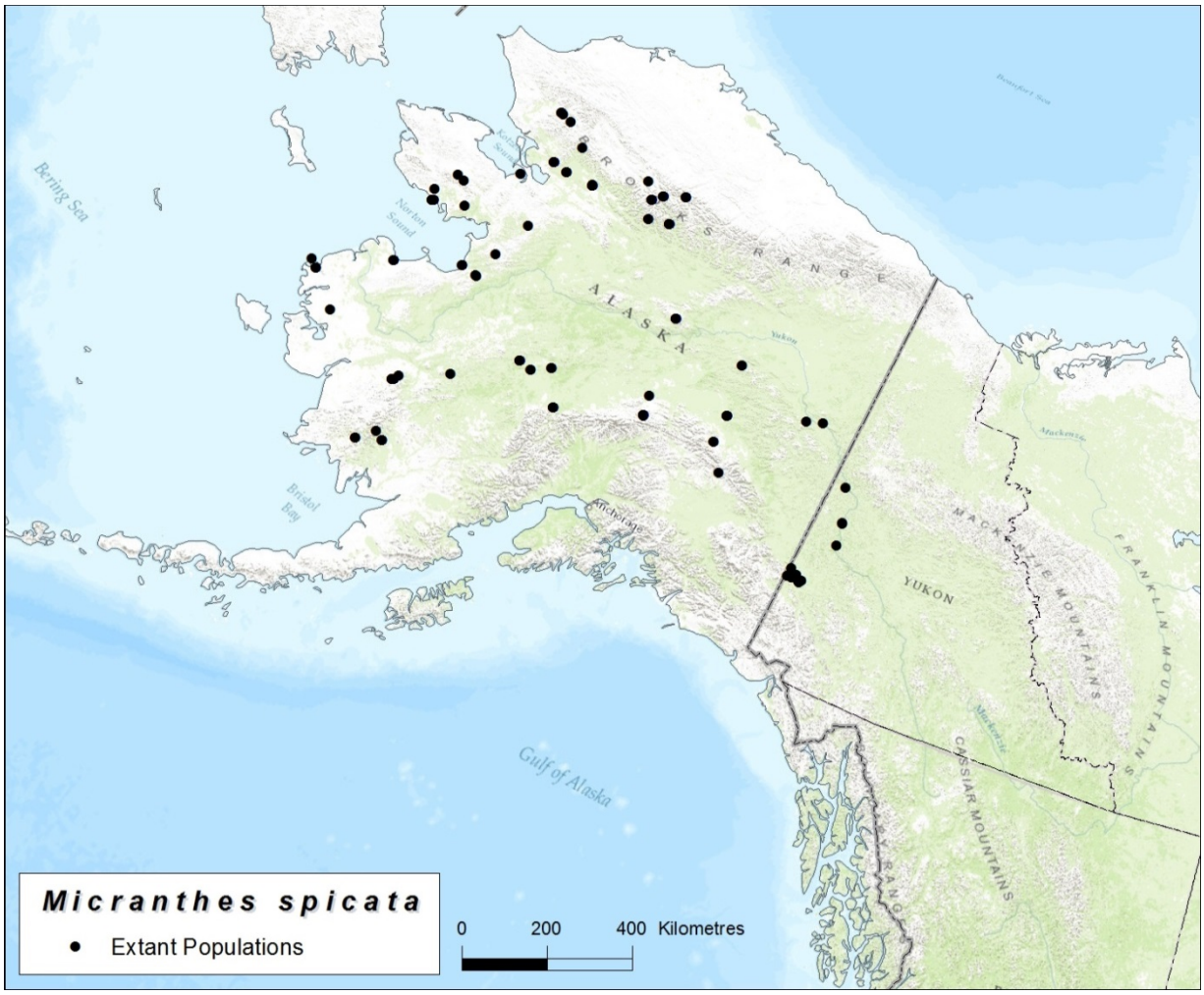
La saxifrage à épis, endémique à l'est de la Béringie, appartient à un petit cortège d'espèces dont la répartition mondiale se limite aux régions d'Alaska et du centre-ouest du Yukon (Écorégion du plateau du Klondike) qui ont été épargnées par les glaciations. Un groupe distinct sur le plan génétique a été découvert à l'intérieur de la population canadienne, grâce à l'analyse des codes-barres ADN, et ce groupe pourrait être important pour le maintien de la diversité génétique de l'espèce (Ratnasingham et Hebert, 2007).

Aucun usage traditionnel de la plante n'a été signalé par la Première Nation Tr'ondëk Hwëch'in, dans la partie du Yukon où se rencontre l'espèce (Olson, comm. pers., 2011). En Alaska, la plante est consommée comme aliment par certains peuples autochtones (Moerman, 1998).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

La saxifrage à épis a été observée uniquement en Alaska et dans l'ouest du Yukon. En Alaska, elle se rencontre de manière dispersée dans une bonne partie du centre de l'État, depuis la frontière du Yukon jusqu'à la côte ouest (figure 2).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Extant Populations = Populations existantes
Kilometres = Kilomètres
Bering Sea = Mer de Béring
Bristol bay = Baie de Bristol
Brooks range = chaîne brooks
franklin mountains = Montagnes Franklin
Mackenzie Mountains = montagnes Mackenzie
Cassiar Mountains = montagnes Cassiar
Gulf of Alaska = Golfe d'Alaska

Figure 2. Aire de répartition mondiale de la saxifrage à épis. Carte établie par Jenny Wu, Secrétariat du COSEPAC.

Aire de répartition canadienne

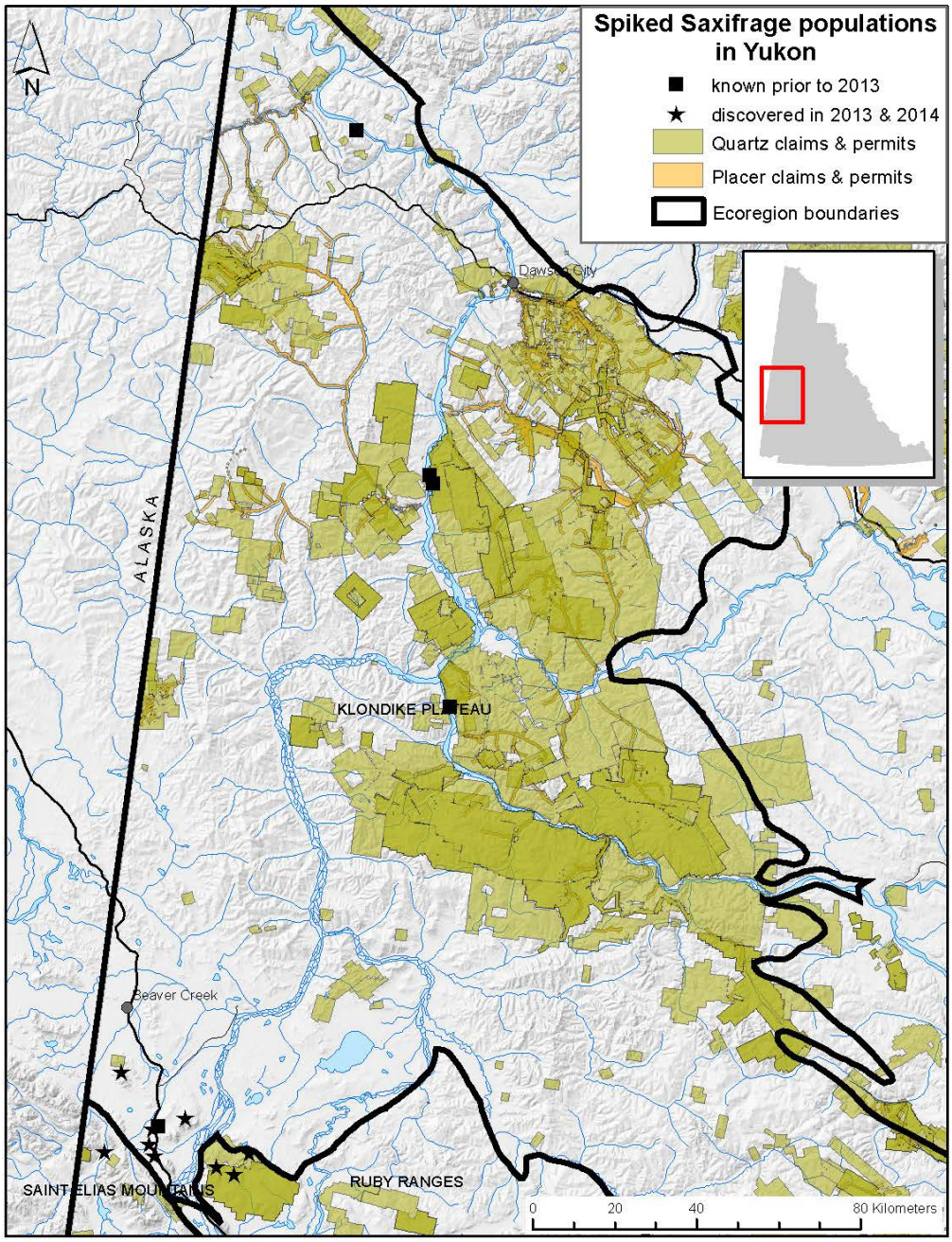
Au Canada, la saxifrage à épis a été signalée en bordure de 7 ruisseaux et sur 4 montagnes, dans l'ouest du Yukon, pour un total de 12 sous-populations connues (figure 3; tableau 3).

Quatre des ruisseaux sont des affluents du fleuve Yukon : le ruisseau Donahue – appelé « Donohue » dans le répertoire toponymique du Yukon, mais c'est le nom « Donahue » qui est actuellement employé localement et dans les communications gouvernementales (Yukon Tourism and Culture, 2011) –, le ruisseau Snow (non répertorié), le ruisseau Spicata (non répertorié) et un ruisseau sans nom, dit « ruisseau Fourth » dans le présent rapport. Les trois autres ruisseaux (Beaver, Dry et Sanpete), sont des affluents de la rivière White, qui est elle-même un des principaux affluents du fleuve Yukon.

L'Écorégion du plateau Klondike compte des milliers de ruisseaux de toutes les grandeurs, mais il est peu probable qu'un très grand nombre de ceux-ci abritent la saxifrage à épis, soit pour des raisons naturelles (niche écologique restreinte et faible capacité de dispersion de l'espèce), soit à cause de la perturbation due aux activités humaines. La plupart des 156 ruisseaux examinés à cet égard (voir la section « Activités de recherche » et la figure 5) le long du fleuve Yukon, de la rivière Stewart et du cours supérieur de la rivière White comportaient des milieux pouvant servir d'habitat à la saxifrage à épis, puisque leurs caractéristiques physiques et leur richesse en espèces étaient semblables (Kennedy, comm. pers., 2011), mais seulement 3,8 % des ruisseaux examinés abritaient la saxifrage à épis.

Les sept ruisseaux du bassin du Yukon où pousse la saxifrage à épis possèdent des caractéristiques physiques semblables : ce sont tous de petits ruisseaux étroits, bordés de collines de roche en place (figure 4).

Les quatre montagnes sur lesquelles la saxifrage à épis a été découverte se trouvent dans une région définie au sud du ruisseau Beaver, dans le sud-ouest du Yukon, où les étés sont considérablement plus humides que dans la portion centrale du Yukon (voir la section « Habitat »).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Spiker Saxifrage populations in Yukon = Populations de saxifrage à épis au Yukon
known prior to 2013 = connues avant 2013
discovered in 2013 & 2014 = découvertes en 2013 ou 2014
Quartz claims & permits = Concessions et permis d'exploitation du quartz
Placer claims & permits = Concessions et permis d'exploitation des placers
KLONDIKE PLATEAU = PLATEAU KLONDIKE
SAINT ELIAS MOUNTAINS = CHAÎNE SAINT-ÉLIE
RUBY RANGES = CHAÎNON RUBY
Kilometres = kilomètres

Figure 3. Aire de répartition canadienne potentielle de la saxifrage à épis, avec indication des sous-populations existantes et des limites de l'Écorégion du plateau Klondike. Carte établie par Jenny Wu, Secrétariat du COSEPAC.

Figure 4. Saxifrage à épis avec capsules, au ruisseau Spicata, le 26 août 2010. Photo : Syd Cannings.

Zone d’occurrence et zone d’occupation

La zone d’occurrence, fondée sur le plus petit polygone convexe entourant toutes les populations existantes connues, est de 9 622 km². Selon une grille à mailles de 2 km de côté, l’indice de la zone d’occupation (IZO) est de 56 km².

Activités de recherche

La saxifrage à épis a été trouvée au Yukon pour la première fois en 1899, par le botaniste John Berry Tarleton, au cours d'une descente en canoë du fleuve Yukon, depuis ses eaux d'amont jusqu'à Dawson City (Tarleton, 1900). La plante poussait « le long de ruisseaux de montagne » se jetant dans le fleuve à proximité de la rivière Indian. Selon le journal de Tarleton, ce ruisseau (ou ces ruisseaux) se trouvait à faible distance en amont de la rivière Indian; il s'agit très probablement du ruisseau Spicata ou du ruisseau Fourth, qui se trouvent immédiatement en amont de l'embouchure de la rivière Indian (Bennett, comm. pers., 2011; Cannings, comm. pers., 2011).

Malgré un siècle d'herborisation au Yukon depuis la récolte faite par Tarleton, en 1899 (tableau 2), et malgré les tentatives répétées de repérer la plante (Bennett, comm. pers., 2011), cette espèce grande et facile à voir n'a plus été vue au Yukon jusqu'à ce qu'elle soit observée en 2009 au ruisseau Donahue (Bennett et Withers, 2010). Martha Black, qui demeurait à Dawson durant la ruée vers l'or et durant la période qui a suivi, a beaucoup herborisé dans la région et n'a jamais signalé la saxifrage à épis (Black, 1940).

À la suite de la redécouverte de l'espèce au ruisseau Donahue, Environnement Canada, le Service canadien de la faune (SCF), les biologistes d'Environnement Yukon, la Première Nation Tr'ondëk Hwech'in, la rédactrice du présent rapport et d'autres botanistes de la région ont entrepris de 2010 à 2014 des recherches intensives et ciblées pour trouver d'autres sites.

Afin d'estimer le nombre de sous-populations de saxifrage à épis pouvant théoriquement exister dans l'ouest du Yukon, les caractéristiques physiques des occurrences connues ainsi que des photos aériennes, des images satellite, des images Google Earth et des cartes des affleurements rocheux ont été utilisées pour essayer de déterminer quels ruisseaux de l'Écorégion du plateau Klondike pourraient renfermer des milieux propices à l'espèce. En tout, 211 ruisseaux, répartis entre 10 bassins versants (y compris celui du fleuve Yukon), respectaient ces critères approximatifs (tableau 1). Cependant, comme l'exploitation des placers (gisements de gemmes et autres minéraux disséminés dans des sables ou graviers alluvionnaires) a été pratiquée le long d'un grand nombre de ces ruisseaux et de leurs affluents, il est probable qu'une partie de l'habitat réel ou potentiel de l'espèce a été endommagée ou détruite.

Tableau 1. Cours d'eau qui pourraient héberger la saxifrage à épis.

BASSIN VERSANT	NOMBRE TOTAL D'AFFLUENTS (SELON LA CARTE AU 1 / 50 000)	NOMBRE ESTIMATIF DE COURS D'EAU POUVANT ABRITER L'ESPÈCE
Fleuve Yukon	430	120
Rivière Stewart	40	10
Rivière White	150	25
Rivière Klondike	54	5
Rivière Indian	65	12

BASSIN VERSANT	NOMBRE TOTAL D'AFFLUENTS (SELON LA CARTE AU 1 / 50 000)	NOMBRE ESTIMATIF DE COURS D'EAU POUVANT ABRITER L'ESPÈCE
Rivière Sixty Mile	103	15
Rivière Forty Mile	18	8
Rivière Fifty Mile	20	7
Rivière Donjek	60	7
Rivière North Ladue	60	2
TOTAUX	**1000**	**211**

Tableau 2. Historique de l'exploration botanique du bassin du fleuve Yukon, d'après Hultén (1940) et Cody (1996).

ANNÉE(S)	HERBORISATEUR(S)	AFFILIATION	LIEU
1883	Frederick Schwatka	Armée des États-Unis	Fleuve Yukon
1887	George Mercer Dawson	Commission géologique du Canada	Régions de la rivière Pelly et du fleuve Yukon
1893-1894	Frederick Funston	U.S. Department of Agriculture	Fleuve Yukon, ruisseau Fortymile et rivière Porcupine
1898-1899	Martin Woodlock Gorman		Fleuve Yukon entre White Pass et Dawson, Fort Selkirk, rivière White
1898- env. 1955	Martha Louise Black		Région de Dawson
1898-1899	Robert Statham Williams	New York Botanical Garden	Environs de Dawson, rivière Klondike
1898	Joseph Burr Tyrrell	Commission géologique du Canada	Principalement dans la région de Dawson, ruisseau Fortymile
1898-1901	John J. McLean	U.S. Single Service	Dawson City et champs aurifères du Klondike
1898-1900	Arthur L. Bolton		Ruisseau Dominion, rivière Fiftymile
1898	Frithiof Anderson	Université de Göteborg	Fleuve Yukon, rivière Stewart, rivière Indian, Dawson City
1898	Otto Nordenskjold	Université de Göteborg	Fleuve Yukon, rivière Stewart, ruisseau Eldorado
1899	John Berry Tarleton		Fleuve Yukon jusqu'à Dawson City
1899-1900	Wilfred H. Osgood	U.S. Biological Survey	Fleuve Yukon depuis sa source jusqu'à Fort Yukon
1902	John Macoun	Commission géologique du Canada	Vallée du Yukon entre Whitehorse et Dawson, ruisseau Hunker, ruisseau Colorado, rivière Klondike, ruisseau Gold Run, ligne de partage des eaux entre les rivières Klondike et Indian
1903	Charles Arthur Hollick	New York Botanical Garden	Dawson
1905	E. Dossel		Fleuve Yukon
1909	Arthur Spear Hitchcock et Royal Shaw Kellogg	U.S. Department of Agriculture, U.S. National Forest Service	Le long du fleuve Yukon entre Whitehorse et Dawson

ANNÉE(S)	HERBORISATEUR(S)	AFFILIATION	LIEU
1908-1917	Donaldson Delorme Cairnes	Commission géologique du Canada	Le long de la frontière Alaska-Yukon, de 1908 à 1917
1914	Alice Eastwood	Herbarium of the California Academy of Science	Régions du haut Yukon et de Dawson, Moosehide, ruisseaux Dome, Swede, Bonanza et Coffee
1914	Margaret Milvain	Californian Academy of Science	Dawson et Glacier
1916	Oscar Malte	Conservateur, Herbier national, Ottawa	Vallée du Yukon et Dawson City
1918	W.E. Cockfield		Rivière Stewart et lac McQueston
1926-1930	J.B. Mertie	U.S. Geological Survey	Depuis la rivière Tatonduk jusqu'à la rivière Nation, frontière entre l'Alaska et le Yukon
1932	William Albert Setchell et Clara B. Setchell	Professeurs de botanique, University of California	Fleuve Yukon et Dawson City
1933	Isobel Wylie Hutchison		Fleuve Yukon et Dawson City
1933-1950	Hugh Bostock	Commission géologique du Canada	Régions de Mayo et de McQuesten et monts Dawson
1936	R.V. Moran		Environs de Dawson
1949	James A. Calder	Ministère de l'Agriculture du Canada	Près de Dawson
1984	William Cody et James Ginns	Agriculture Canada	Dawson et nord des monts Dawson
1990	Ressources renouvelables Yukon	Gouvernement du Yukon	Relevé de la végétation, depuis Dawson City jusqu'à l'embranchement de la route Dempster, 100 parcelles
2001	Ressources renouvelables Yukon	Gouvernement du Yukon	Relevé de la végétation et des sols, partie est de l'Écorégion du plateau Klondike - 30 parcelles
2007	Environment Yukon	Gouvernement du Yukon	Relevé de la végétation, le long de la route à l'ouest de Dawson et de la route Top of the World – 40 parcelles
2009	Environment Yukon	Gouvernement du Yukon	Relevé des milieux humides, le long de la rivière Stewart jusqu'au fleuve Yukon – 31 parcelles (29 en milieu humide et 2 en prairie)
2010 et 2012	Rhonda Rosie	Western Copper and Gold Corporation	Relevé des plantes rares au sud du fleuve Yukon depuis un lieu situé à l'ouest de Minto jusqu'au mont Patton Hill

Tableau 3. Effectif et information sur les relevés pour 12 sous-populations de saxifrage à épis.

RUISSEAU	DATE	AUTEUR(S) DU RELEVÉ	NOMBRE D'INDIVIDUS IMMATURES	NOMBRE D'INDIVIDUS MATURES	NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS DÉNOMBRÉS	EFFECTIF MAXIMAL PROBABLE	COMMENTAIRES	EXPLOITATION MINIÈRE	*
1. RUISSEAU DONAHUE (OE 433)	11 août 2010	Stu Withers	Non noté	Non noté	57, mais le dénombrement était incomplet.	100-132	Le dénombrement de 2010 était incomplet. Le dénombrement de 2011 devait débuter à l'endroit où celui de 2010 avait été abandonné, mais un certain recoupement a pu survenir. L'effectif total est donc estimé à 100-132 individus. L'espèce poussait sur les berges.	En partie dans des concessions actives d'exploitation du quartz et des placers	1,6
	23 juin 2011	Saleem Dar	Non noté	Non noté	75, mais certains individus avaient peut-être déjà été comptés en 2010.				
2. RUISSEAU SPICATA (OE 501)	26 août 2010	Syd Cannings	200-300	200-300 (en fleurs)	>500	1682	Le dénombrement de 2010 était incomplet. Celui de 2011 a visé toute la superficie où la saxifrage à épis était présente. Plus en amont, le ruisseau était presque entièrement couvert d'aufeis. L'espèce poussait sur les berges et sur les escarpements voisins.	Entièrement dans des concessions actives d'exploitation du quartz	35,9
	25 juin 2011	Saleem Dar	628	1 054, y compris les individus sans fleurs, mais d'aspect mature	1682				
3. RUISSEAU FOURTH (OE 771)	25 juin 2011	Saleem Dar	?	?	1	1	La population semble avoir survécu à une perturbation antérieure due à l'exploitation des placers. La plante poussait au sol.	Entièrement dans des concessions actives d'exploitation des placers et à moins de 50 m d'une concession active d'exploitation du quartz	0,1
	21 juillet 2012	Saleem Dar	5	1	6	6	Le ruisseau a été fouillé sur une longueur de 500 m. La deuxième plante n'avait probablement pas été détectée l'année précédente parce qu'elle n'était pas en fleurs.		
4. RUISSEAU SNOW (OE 724)	14 sept. 2011	Saleem Dar et Sebastian Jones	Non noté	Non noté	>479; ce nombre ne comprend pas les individus poussant sur la partie supérieure de l'affleurement	>479	Tous les individus poussaient sur des corniches rocheuses surplombant le ruisseau; aucun ne se trouvait au sol près de la rive; les plantes étaient en sénescence.	Actuellement aucune concession active d'exploitation, mais on trouve des concessions actives d'exploitation du quartz à environ 3,5 km en amont	13,9

RUISSEAU	DATE	AUTEUR(S) DU RELEVÉ	NOMBRE D'INDIVIDUS IMMATURES	NOMBRE D'INDIVIDUS MATURES	NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS DÉNOMBRÉS	EFFECTIF MAXIMAL PROBABLE	COMMENTAIRES	EXPLOITATION MINIÈRE	*
	19 août 2012	Sebastian Jones	Non noté	Non noté	652	652	De nombreux semis de l'année ont été comptés comme individus. Durant ce relevé, le dessus de la falaise a été parcouru, ce qui a permis de mieux délimiter la population.		
5. RUISSEAU DRY (OE 935)	4 sept. 2012	Saleem Dar et Syd Cannings	150	352	502	502	La population était répartie en trois colonies. La portion du ruisseau située en aval du site a été fouillée, mais en vain.	Entièrement dans des concessions actives d'exploitation des placers	10,7
6. RUISSEAU SANPETE (BRANCHE NORD) (OE 934)	11 sept. 2012	Syd Cannings, Shannon Stotyn et Bruce Bennett	Non noté	Non noté	700	>700	La population semble limitée par le manque de milieux propices. Les portions du ruisseau situées en amont n'ont pas été fouillées.	•Aucune activité minière •Partiellement à l'intérieur du site S-186B de la PN de White River	15
7. RUISSEAU SANPETE (OE 1167) (sous-population non viable)	9 juillet 2013	Shannon Stotyn et Saleem Dar	2	0	2	2	L'habitat ne semble pas propice à l'espèce. Faible viabilité. Toutefois, aucun relevé exhaustif n'a été réalisé.	•Aucune activité minière •Un des points se trouve à moins de 65 m d'une zone ayant fait l'objet d'une exploitation forestière avant 1990	0,04
8. AFFLUENT SUD DU RUISSEAU SANPETE (OE 1174)	10 juillet 2013	Syd Cannings, Shannon Stotyn et Saleem Dar	101+	52+	305 (notes sur la maturité pour seulement la moitié des individus dénombrés)	305+	Il reste encore des secteurs à explorer.	•Aucune activité minière •Une petite partie de la sous-population se trouve dans une réserve industrielle pour une station de compression de la NPA	6,4
9. COLLINE SANPETE (OE 1165)	11 août 2013	Shannon Stotyn et Saleem Dar	Non noté	Non noté	130+	130+	La population est probablement plus vaste que ce qui a été observé, et son effectif est probablement plus élevé	•Aucune activité minière	2,8
10. MONT WELLESLEY (OE 1163)	11 août 2013	Syd Cannings, Shannon Stotyn et Saleem Dar	Non noté	Non noté	238+	238+	Pas de dénombrement complet effectué; 5 colonies occupant plus d'environ 2 km.	Presque entièrement dans des concessions actives d'exploitation du quartz	5,1

RUISSEAU	DATE	AUTEUR(S) DU RELEVÉ	NOMBRE D'INDIVIDUS IMMATURES	NOMBRE D'INDIVIDUS MATURES	NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS DÉNOMBRÉS	EFFECTIF MAXIMAL PROBABLE	COMMENTAIRES	EXPLOITATION MINIÈRE	*
11. MONT KOIDERN (OE 1164)	11 août 2013	Shannon Stotyn et Saleem Dar	Non noté	Non noté	36+	36+	Il pourrait y avoir d'autres individus à proximité; 2 colonies (16 + 20)	Entièrement dans des concessions actives d'exploitation du quartz	0,8
12. MONT EIKLAND (OE 1166)	12 août 2013	Saleem Dar	Non noté	Non noté	>100	>100	Relevé non effectué dans la population entière.	•Aucune activité minière	2,1
13. MONT KOIDERN (CRÊTE SUD) (OE 1249) (non viable)	6 juillet 2014	Syd Cannings et Michael Svoboda	2	0	2	2		Entièrement à l'intérieur et entouré de concessions actives d'exploitation du quartz	0,1
14. AFFLUENT DU RUISSEAU BEAVER (OE 1250)	6 juillet 2014	Syd Canning et Michael Svoboda	Non noté	Non noté	250+			•La moitié de la population se trouve dans le bloc S-176B de la PN de White River (le ruisseau forme la limite du bloc S, et la population se trouve des deux côtés du ruisseau selon la carte dessinée par la rédactrice) •Aucune activité minière actuellement, mais la population se trouvait en partie dans dans des concessions d'exploitation du quartz qui sont arrivées à échéance en 2009 (portion qui ne se trouve pas sur les terres visées par un traité); concession active d'exploitation du quartz à 2,5 km en amont.	5,3
TOTAUX					4680	4935-4967			

* Pourcentage de la population canadienne que représente chaque sous-population.

De juillet à septembre 2013, des relevés ont été réalisés en vue de trouver de nouvelles sous-populations dans des milieux semblables à ceux déjà connus, dans les eaux d'amont de la rivière White (ruisseaux Dry et Sanpete). L'effectif des sous-populations de saxifrage à épis découvertes a été évalué, et les renseignements sur leur habitat ont été consignés. Au total, 24 sites ont été visités, et 6 nouvelles sous-populations ont été découvertes.

En juillet 2014, 4 employés du SCF ont mené des relevés de terrain en hélicoptère durant 4 jours, dans des sites de faible altitude et de haute altitude, dans les régions du ruisseau Beaver et de la rivière White. Deux sites supplémentaires ont été découverts durant ces relevés, et on croit que la majeure partie des milieux propices à l'espèce ont maintenant fait l'objet de relevés.

Dans tous les cas, des contraintes de temps et d'accès ont fait en sorte que : a) de nombreux ruisseaux n'ont pas été examinés parce que la présence de la saxifrage à épis y semblait improbable; b) certains ruisseaux n'ont pas été examinés parce qu'il aurait été difficile d'y avoir accès ou que cela aurait pris beaucoup de temps; c) la plupart des ruisseaux ont seulement été examinés, vers l'amont, jusqu'à un point à partir duquel aucun milieu ne semblait convenir à la saxifrage à épis.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Les populations alaskaines de saxifrage à épis occupent une plus grande diversité de milieux que les sous-populations canadiennes jusqu'à présent découvertes, si on en juge d'après les renseignements figurant sur les étiquettes de plus de 60 spécimens de référence provenant d'une quarantaine de localités et conservés à l'herbier ALA (University of Alaska Museum of the North, 2009). La plupart des spécimens alaskains proviennent de secteurs à climat froid et maritime, où la saxifrage à épis se rencontre depuis le niveau de la mer jusqu'à l'étage alpin, dans les milieux humides et la toundra à buttes de gazon, sur les corniches et dans les crevasses des affleurements, sur les talus d'éboulis, dans les champs de blocs, dans les milieux gazonnés alpins et subalpins et le long des ruisseaux. Dans les sites situés relativement près de la côte alaskaine, on note souvent la présence de buttes de gazon.

Un examen de l'information disponible sur l'habitat des spécimens de saxifrage à épis récoltés dans la partie intérieure de l'Alaska a permis d'en extraire les caractéristiques de l'habitat des individus poussant dans des conditions de terrain et de climat semblables à celles du plateau Klondike. Cinq spécimens ont été récoltés dans la partie intérieure de l'Alaska entre la frontière du Yukon et le 151e méridien, et cinq autres ont été récoltés dans la chaîne d'Alaska, située dans le sud de l'État.

Dans les montagnes de la chaîne d'Alaska, dans le sud de l'État, un seul site alpin de haute altitude (1 417 m) de saxifrage à épis a été signalé, l'habitat étant décrit dans les termes suivants (traduits de l'anglais) : « talus d'éboulis, pré de tache de neige, occasionnel sur talus d'éboulis graveleux ». L'espèce a également été récoltée dans ce qui semble être un site subalpin, à environ 1 008 m d'altitude, sur une autre montagne, où elle était « confinée à un secteur limité » dans un champ de blocs. Deux spécimens ont été récoltés dans la vallée de la rivière Toklat, entre 900 et 950 m d'altitude, sur un versant humide et en forêt.

Dans les monts Ray de l'intérieur de l'Alaska, un spécimen a été récolté à une altitude d'environ 950 m, parmi une végétation graminoïde alpine ou subalpine de combe à neige humide. Trois autres sites de l'intérieur, dans les « Yukon Tanana Uplands », se trouvent dans des milieux riverains, respectivement dans une « large zone de végétation graminoïde souvent inondée », dans le « lit partiellement asséché d'un cours d'eau parallèle au chenal actif du ruisseau Coal » et dans un « ravin moussu et humide, sous les saules, à une altitude de 1 070 à 1 220 m. Le site le plus près de la frontière du Yukon où ait été trouvée la saxifrage à épis se trouve le long d'un petit ruisseau à fort dénivelé se jetant dans le fleuve Yukon; ce site est très semblable à ceux où l'espèce se rencontre au Yukon.

D'après ces données, il semble que les principaux besoins en matière d'habitat de la saxifrage à épis soient un taux d'humidité élevé, combiné à des températures fraîches. Dans l'aire de répartition de l'espèce, ces caractéristiques sont associées à des cours d'eau ombragés et à des plaines inondables. En outre, à haute altitude, les combes à neige, les talus d'éboulis et les champs de blocs sont souvent des endroits où la neige tarde à fondre, ce qui laisse le substrat humide pendant la saison de végétation, et l'habitat alpin est limité en Alaska.

Dans une bonne partie de son aire de répartition canadienne, l'habitat de la saxifrage à épis se trouve principalement dans l'écozone boréale et est associé à des ruisseaux ombragés. Certaines chaînes de montagnes du plateau Klondike renferment des terrains alpins, mais ceux-ci sont beaucoup moins étendus que dans la chaîne d'Alaska, et leur climat est considérablement plus sec. Par conséquent, les milieux tels que les combes à neige tardives et les champs de blocs humides y sont moins communs et se limitent aux altitudes les plus élevées.

Dans la partie est de son aire de répartition de l'intérieur de l'Alaska et dans son aire de répartition canadienne, la saxifrage à épis se rencontre dans des forêts d'épinette blanche (*Picea glauca*) et de bouleau d'Alaska (au sens large : *Betula neoalaskana* et/ou *B. kenaica*), sous les saules (*Salix* spp.) et les aulnes (*Alnus* spp.). La saxifrage à épis a été trouvée sur les berges des ruisseaux, sur les plates-formes rocheuses bordant les ruisseaux, sur les corniches humides des affleurements voisins ainsi que dans l'étroite plaine inondable des ruisseaux. Elle a été observée sur de petites accumulations de substrat couvertes de limon et de mousses et sur le sol dénudé. La plante peut pousser isolément, mais l'espèce forme souvent des colonies denses pouvant réunir plusieurs douzaines d'individus, sur plus de 400 m à partir de l'endroit où le ruisseau se jette dans le fleuve Yukon ainsi que dans des milieux semblables bordant le cours supérieur des ruisseaux Dry et Sanpete.

Les ruisseaux Donahue, Snow, Dry, Sanpete et Spicata ont plusieurs caractéristiques communes : débit ininterrompu d'eau claire et froide; vallée étroite et rocheuse, généralement en forme de V; présence d'aufeis (glace formée en hiver par un apport constant d'eau de source sur le ruisseau gelé, pouvant persister jusqu'en juillet) ou de pergélisol, lesquels contribuent au maintien d'un microclimat froid et humide; présence d'affleurements rocheux en bordure du ruisseau; ombre abondante fournie par la forêt de bouleau d'Alaska ou d'épinette blanche ainsi que par les saules et les aulnes. Le reste de la végétation est constitué de diverses combinaisons d'arbustes bas, de mousses, de graminées et d'autres plantes herbacées, avec une abondante litière de feuilles. De petites superficies de sol dénudé et des accumulations de débris ligneux grossiers parsèment également le bord des ruisseaux (figure 4). De part et d'autre des ruisseaux, les versants sont escarpés et recouverts de forêts typiques des terrains élevés de la région; ces forêts sont remplacées par des prairies dans le cas des versants secs exposés au sud.

Comme le ruisseau Fourth a été perturbé par l'exploitation des placers, on ne connaît pas son état d'origine.

Dans la région du ruisseau Beaver, les étés sont beaucoup plus humides que dans le reste de la partie centrale du Yukon. À titre d'exemple, la ville de Beaver Creek reçoit en moyenne 230 mm de pluie en juin, juillet et août, alors que Dawson reçoit en moyenne seulement 130 mm durant la même période (Environment Canada, 2014). Dans cette petite région de l'ouest du Yukon, les prés alpins et subalpins sont relativement luxuriants, et l'eau est facilement accessible, particulièrement dans les crevasses rocheuses moussues. Sur les monts situés immédiatement au sud du ruisseau Beaver, la saxifrage à épis pousse dans le même type de milieux alpins et de milieux subalpins dégagés qui lui sont associés dans l'ouest de l'Alaska : pentes rocheuses humides d'orientations diverses, à des altitudes de 1 211 à 1656 m (figure 5). Les individus de l'espèce y poussent généralement dans les crevasses humides entre les blocs et les roches, dans le gazon bordant les éboulis stabilisés ainsi que sur les pentes humides où le substrat rocheux est couvert d'une végétation clairsemée (Dar, comm. pers., 2014).

En vue de mieux caractériser les besoins en matière d'habitat de la saxifrage à épis, on a placé des enregistreurs mesurant la température atmosphérique et le taux d'humidité relative au centre et en bordure de colonies de saxifrage à épis, aux ruisseaux Donahue et Spicata, au mont Wellesley et à la montagne Koidern (Cannings, comm. pers., 2015). Les résultats ne seront toutefois disponibles qu'à la fin de 2015, voire plus tard.

Figure 5. Habitat de la saxifrage à épis au mont Wellesley, en août 2013. Photo : Shannon Stotyn.

Tendances en matière d'habitat

Depuis la ruée vers l'or survenue à la fin du 19e siècle et au début du 20e, la région du Klondike a subi un fort impact des activités humaines (voir également la section « Menaces et facteurs limitatifs »). L'exploitation des placers se pratique encore activement le long de nombreux ruisseaux et rivières, où elle s'accompagne de la construction de chemins, ce qui a grandement modifié de nombreux bassins versants. Les vastes concessions accordées pour l'extraction du quartz (cette roche dure est extraite pour l'or associé à ses veines) peuvent également avoir sur le paysage une action destructive qui ne se limite pas aux vallées. Il est probable qu'une bonne partie de l'habitat de la saxifrage à épis, au Canada, a été détruite ou dégradée par l'exploitation des placers au cours de la ruée vers l'or. Les sous-populations encore existantes continuent d'être menacées par cette activité.

Nous pouvons également inférer que les milieux propices à l'espèce (berges de ruisseau rocheuses, fraîches et ombragées) ont connu un fort déclin au cours de la période de développement intense des 115 dernières années. La plupart des ruisseaux de la grande région du Klondike ont au moins été sondés quant à la présence d'or, et des concessions ont été accordées pour plus de 400 ruisseaux de toutes les grandeurs (Yukon Archives, 1989). De grandes superficies de forêt bordant le fleuve Yukon ont été exploitées de manière intensive, comme source de bois de chauffage, de carburant pour les navires fluviaux et de bois pour la construction de cabanes et d'écluses. Les forêts bordant les rivières plus petites ont été « coupées, brûlées et consommées... à un rythme sans précédent » pour la construction, pour le chauffage et pour faire fondre le pergélisol dans les dépôts de graviers aurifères (Morse, 2003). Il semble donc probable qu'au moins une partie (sinon la plupart) des sous-populations qui existaient vers les débuts de l'exploration et de la colonisation européennes ont été touchées et que les sous-populations futures éventuelles seront limitées par le manque de milieux propices ou par la destruction ou la réduction de ces milieux.

Dans la région du Klondike, la destruction massive de la forêt pour la production de combustible et de matériaux de construction a cessé, mais les méthodes modernes d'exploitation mécanique des placers ont en soi un effet destructeur sur les ruisseaux et leur vallée (figure 6). L'exploitation des placers et les travaux d'exploration visant le quartz aurifère se poursuivent intensivement dans la région aujourd'hui. Nous pouvons donc en conclure que la superficie restante de milieux propices à la saxifrage à épis continuera de diminuer à moins que des mesures d'atténuation ne soient prises.

La saxifrage à épis compte 14 sites existants connus (tableau 3). Au ruisseau Donahue, les individus de l'espèce ont tous été observés à 2 m ou moins de l'eau (Cannings, 2010). Le ruisseau a conservé les traces d'une exploitation antérieure des placers, mais il semble que le travail a été fait à la main, et le ruisseau n'a peut-être pas été déplacé. Une ancienne fosse servant à l'exploitation des placers se trouve le long du ruisseau; en 2011, la saxifrage à épis a été observée en amont et en aval de cette fosse, mais l'espèce était remarquablement absente des rives au niveau de la fosse. Il est probable que l'espèce était présente à l'origine et a connu un déclin au cours de l'exploitation, mais qu'elle a réussi à persister dans le bassin du ruisseau.

Le ruisseau Spicata, beaucoup plus petit que le ruisseau Donahue, ne mesure qu'environ 2 km de longueur et environ 1 ou 2 m de largeur près de son embouchure (figure 4). Il parcourt un ravin étroit à versants relativement escarpés, et de nombreuses petites falaises rocheuses se trouvent le long de la rive sud du ruisseau. Aucune trace d'activité humaine n'était visible le long de la portion étudiée du ruisseau, sauf pour une petite fosse aménagée dans les sédiments rocheux bordant l'embouchure.

Figure 6. Travaux d'exploitation des placers au ruisseau Kate. Photo tirée de Yukon Placer Mining Industry 2003-2006, Commission géologique du Yukon.

La portion aval du ruisseau Fourth a été fortement perturbée par des travaux récents d'exploitation des placers : la terre a été retournée, et un bassin ainsi qu'un barrage ont été aménagés. Des crues d'origine naturelle ou humaine ont provoqué un affouillement, les rives du ruisseau semblent avoir été tranchées, et des racines sont ainsi exposées. Le ruisseau est beaucoup moins riche en espèces que les trois autres (Kennedy, comm. pers., 2011). En 2012, le ruisseau a été examiné sur une longueur de 500 m, et deux touffes de l'espèce ont été trouvées. Ces deux touffes sont peut-être les restes d'une population plus étendue ayant été éliminée, directement ou indirectement, par l'exploitation des placers (Dar, comm. pers., 2012).

Le ruisseau Snow est long d'environ 5 km et parcourt une vallée rocheuse à versants escarpés. La saxifrage à épis a été trouvée le long du ruisseau et sur les affleurements voisins exposés à l'ouest. Il n'y avait aucun signe de perturbation humaine ou d'inondation récente (Jones, comm. pers., 2011).

Les ruisseaux Dry et Sanpete drainent les versants nord et ouest de plusieurs collines, la plus haute étant le mont Sanpete Hill, qui a une altitude de 1 538 m. Le cours supérieur des deux ruisseaux est bordé de versants escarpés (inclinaison de plus de 30º), tandis que leur cours inférieur forme des méandres dans des tourbières ombrotrophes à épinette noire (*Picea mariana*) et des tourbières minérotrophes à cypéracées. La saxifrage à épis a été trouvée dans une section de chacun des ruisseaux qui rappelle les sites précédemment décrits. Les deux sites sont relativement intacts, mais une très vieille cabane se trouve près de l'embouchure du ruisseau Sanpete.

Peu de signes de modification de l'habitat ont été observés dans les sous-populations alpines jusqu'à maintenant, mais les sous-populations du mont Wellesley et de la montagne Koidern se trouvent dans les régions faisant l'objet d'activités d'exploration minière.

BIOLOGIE

On ne sait presque rien de la biologie de la saxifrage à épis. Les renseignements qui suivent reposent sur des rapports, des observations et le livre de Malcolm McGregor sur les saxifrages (McGregor, 2008).

Cycle vital et reproduction

La saxifrage à épis se reproduit par voie sexuée, au moyen de graines, et par voie asexuée, au moyen de rhizomes. En 2012, Dar (comm. pers., 2012) a observé « un rhizome écailleux très épais qui semblait avoir produit de multiples pousses », « un autre ramet prenant naissance sur le rhizome à une distance de 4 à 7 cm de la plante principale » et « des ramets qui semblaient issus du même rhizome, encore plus loin de la plante principale (~ 15 cm) ». Au ruisseau Sanpete, l'examen attentif de rhizomes a révélé la présence de racines sur leurs ramifications, ce qui donne à penser qu'un morceau de rhizome détaché du reste de la plante serait en mesure de produire une plante autonome. Les individus matures ont été définis comme l'ensemble formé par une rosette de feuilles et une tige florifère, mais beaucoup des individus matures sont en fait des ramets, et le nombre d'individus génétiquement distincts est donc probablement beaucoup plus petit que le nombre d'individus matures.

Les pollinisateurs de l'espèce sont inconnus, mais ils comprennent probablement une variété de diptères (muscidés, syrphidés, etc.; Carlson, comm. pers., 2011). Dar (comm. pers., 2012) a observé un syrphidé (probablement du genre *Melangyna*) et un bourdon (probablement le *Bombus mixtus*) sur les fleurs de la saxifrage à épis au ruisseau Spicata en 2012. Certains indices indirects et circonstanciels laissent croire que la plupart des espèces du genre *Micranthes* sont totalement ou partiellement autocompatibles et que quelques-unes s'autoféconden t régulièrement (mais la production de graines est sans doute plus faible sans l'intervention de pollinisateurs; McGregor, 2008). On croit que la saxifrage à épis est apte à l'autofécondation.

Vu la distance qui sépare les sous-populations, il est peu probable que du pollen soit transporté entre elles, sauf peut-être entre les populations des ruisseaux Dry et Sanpete.

On ignore quelles conditions sont nécessaires à la germination des graines de l'espèce. En culture, selon McGregor (2008), il est généralement difficile de faire germer les graines de la plupart des espèces du genre Micranthes présentes en Alaska.

Au début juin, les plantes venaient tout juste de lever, de petites feuilles basilaires étaient présentes, et les tiges florifères étaient petites ou n'étaient pas encore apparues (Cannings, comm. pers., 2011). À la fin juin, dans la plupart sinon la totalité des cas, les boutons floraux n'avaient pas éclos, ou les tiges florifères n'avaient pas encore poussé. À la fin août, de nombreuses capsules bien formées ont été observées (Cannings, 2010). Des photos prises au ruisseau Snow le 14 septembre 2011 montrent que les plantes étaient alors en sénescence : de nombreuses feuilles étaient flasques et en train de brunir, et de nombreuses capsules étaient tombées (Jones, 2011).

On sait que la saxifrage à épis est une plante herbacée vivace, mais on ignore la longévité des individus. On estime que les individus mettent au moins trois années à atteindre la maturité, mais la durée d'une génération pourrait être beaucoup plus longue. Selon McGregor, qui a une grande expérience de la culture des Saxifragacées (bien qu'il n'ait jamais cultivé la saxifrage à épis), « on peut croire qu'une plante telle que le M. spicata vit probablement au moins une décennie » (McGregor, comm. pers., 2012). On ne dispose d'aucune information sur l'existence, la viabilité ou la longévité des réservoirs de semences de cette espèce. En ce qui concerne la longévité naturelle du réservoir de semences de l'espèce, McGregor estime que « les semences de l'arctique pourraient avoir une longue durée de vie, puisqu'elles sont probablement bien adaptées à de longues périodes naturelles de gel » (comm. pers., 2012).

Physiologie et adaptabilité

Au Canada, la saxifrage à épis semble être adaptée à une niche écologique restreinte, caractérisée par un microclimat froid et humide, une faible intensité lumineuse, une saison de végétation courte et des substrats variés (sol humide, fissures dans la roche, corniches rocheuses, débris ligneux).

On ne sait pas dans quelle mesure l'espèce peut tolérer la perturbation et rétablir son peuplement par la suite. Elle semble pouvoir survivre à l'inondation dans une certaine mesure (voir la section « Menaces et facteurs limitatifs »), et les rhizomes et potentiellement les graines pourraient aider la plante à survivre aux perturbations du substrat.

Dispersion

La saxifrage à épis possède sans doute une capacité de disperser ses graines similaire à celle des autres saxifrages : les graines mûres tombent des capsules lorsque les tiges sont secouées par le vent (Webb et Gornall, 1989). Les graines et peut-être des fragments de rhizomes peuvent être dispersés sur de plus longues distances par l'eau courante, les humains ou d'autres animaux. Toutefois, les graines de l'espèce ne semblent posséder aucune adaptation favorisant la dispersion (crochets, réticulations, aigrette, etc.).

Relations interspécifiques

Une chenille qui appartenait probablement à la famille des Tortricidés a été observée en train de se nourrir des feuilles de la saxifrage à épis au ruisseau Spicata en 2012 (Dar, comm. pers., 2012). En outre, au mont Wellesley, les tiges florifères d'individus matures ont été consommées par un mammifère inconnu (Cannings, obs. pers., 2013).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Comme Tarleton avait effectué la première récolte canadienne le long du fleuve Yukon, entre les rivières Sixtymile et Indian, les premiers relevés ont ciblé les milieux propices se trouvant dans cette région. Ensuite à mesure que les milieux les plus propices se révélaient non occupés par l'espèce, d'autres bassins versants ont été examinés.

Les sous-populations des quatre ruisseaux se jetant directement dans le fleuve Yukon ont été évaluées par dénombrement des individus présents depuis l'embouchure jusqu'à une distance de 300 à 500 m vers l'amont. Les individus se concentraient dans les premiers 300 m, et aucun n'a été trouvé au-delà de 440 m.

Les sous-populations des ruisseaux Donahue, Fourth et Spicata ont été recensées en 2010 et 2011, mais les dénombrements de 2010 n'étaient que des estimations approximatives. La sous-population du ruisseau Snow a été recensée en 2011, au moment de sa découverte, puis à nouveau en 2012.

Les sous-populations des ruisseaux Sanpete et Dry ont été découvertes en 2012, dans le cadre de relevés ciblant la saxifrage à épis. Les deux ruisseaux ont été parcourus à pied, et tous les individus poussant le long des berges ont été dénombrés. Au ruisseau Dry, les individus florifères et non florifères ont été comptés séparément. Au ruisseau Sanpete, il se peut que de jeunes individus n'aient pas été comptés, car des gelées de fin de saison avaient provoqué le flétrissement et la sénescence de nombreux individus. Les environs des ruisseaux ont également été fouillés, y compris certains milieux apparemment non propices, mais aucun autre individu n'a été trouvé. Aucun individu n'a été trouvé en aval des populations recensées. Cependant, les secteurs situés en amont de ces populations n'ont pas été fouillés et pourraient abriter d'autres individus.

Les dimensions des zones occupées ont été mesurées sur le terrain à l'aide d'un GPS et au moyen d'estimations visuelles.

Abondance

En 2010, on a estimé que la sous-population du ruisseau Donahue comptait 57 individus matures (rosette de feuilles possédant une tige florifère). En 2011, un relevé plus complet a permis d'estimer que cette population comptait entre 100 et 132 individus; le nombre de tiges florifères n'a toutefois pas été consigné.

En 2010, on a estimé que la sous-population du ruisseau Spicata comptait plus de 500 individus, dont 200 à 300 individus fructifères (et donc considérés comme matures). En 2011, un relevé plus intensif a donné un effectif total de 1 682 individus, dont 1 054 matures et 628 immatures.

En 2011, un seul individu a été observé au ruisseau Fourth, et il s'agissait d'un individu mature. En 2012, le ruisseau a été fouillé de manière plus approfondie, jusqu'à une distance de 500 m, ce qui a permis de trouver deux touffes qui étaient passées inaperçues; ces deux touffes réunissaient en tout 6 individus, dont 1 individu mature (Dar, comm. pers., 2012).

En 2011, on a estimé que la population du ruisseau Snow comptait plus de 479 individus, mais il a été impossible d'atteindre toutes les parties de l'affleurement occupé par la population et d'obtenir ainsi un dénombrement complet. De plus, de nombreux individus étaient en état de sénescence avancée, et il se peut que certains n'aient pas été comptés. Le nombre de tiges florifères n'a pas été consigné. En 2012, un dénombrement plus complet a été effectué plus tôt dans la saison, alors que les plantes étaient encore en bon état. De nombreux jeunes semis ont été inclus dans le dénombrement, qui a donné un effectif total de 652 individus. En 2012, le sommet de la falaise a été parcouru, ce qui a permis de mieux délimiter la sous-population.

En septembre 2012, deux nouvelles sous-populations ont été trouvées, au ruisseau Dry et au ruisseau Sanpete, qui drainent tous deux le même versant. Au ruisseau Dry, on a dénombré 502 individus, répartis en 3 colonies distinctes; 352 de ces individus étaient en fleurs et ont donc été jugés matures. La sous-population du ruisseau Sanpete comprenait une seule colonie; cette sous-population était continue (elle ne comportait aucune ouverture supérieure à 10 m) et réunissait en tout 700 individus (dénombrement exact, et non une estimation). Cependant, on considère que le nombre réel d'individus était plus élevé, car la sous-population n'avait pas été complètement délimitée, et la saison était trop avancée, ce qui a pu faire manquer de nombreux petits individus immatures.

En 2013-2014, 8 nouvelles sous-populations ont été découvertes durant des relevés ciblés; chacun de ces sites n'a été visité qu'une seule fois (tableau 3).

Pour l'ensemble du Canada, on estime que l'effectif connu de l'espèce, en 2014, était supérieur à 4 680 individus (tableau 3), dont environ 3 244 individus matures (portant des fleurs ou des fruits). On s'attend à ce que de nouveaux individus soient découverts, mais il est peu probable que l'effectif total dépasse les 10 000 individus.

Fluctuations et tendances

Aucune fluctuation d'amplitude atteignant un ordre de grandeur n'a été signalée chez une saxifrage, et on ne s'attend pas à ce que telles fluctuations surviennent dans l'avenir chez la saxifrage à épis. On ignore les tendances des populations.

Il est impossible de déterminer combien de populations de saxifrage à épis ont déjà existé, mais l'espèce semble toujours avoir été rare ou peu commune, même à l'époque de la ruée vers l'or, au tournant du 20e siècle.

Immigration de source externe

Les deux plus proches sous-populations alaskaines connues de saxifrage à épis se trouvent respectivement à 161 et à 177 km (en ligne droite) au nord-ouest de la sous-population canadienne située le plus près de la frontière, celle du ruisseau Snow. Un repeuplement à partir des populations d'Alaska est improbable, car les graines ne peuvent sans doute pas être dispersées sur une si grande distance ou remonter le fleuve Yukon.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

L'exploitation minière et les effets du changement climatique sont les principales menaces pesant sur la saxifrage à épis. Les activités minières peuvent avoir des effets directs sur les sous-populations et leur habitat. Les sous-populations des basses terres peuvent être touchées par les phénomènes naturels ou les activités humaines se déroulant ou prenant naissance en amont, comme les crues, les glissements de terrain, l'envasement, l'aménagement de barrages, le réalignement de cours d'eau et toute activité influant sur l'écoulement de l'eau. Les habitats alpins sont moins vulnérables aux

inondations; toutefois, le changement climatique, qui pourrait modifier les régimes d'humidité et l'habitat, est considéré comme une menace à long terme. La valeur de l'impact global des menaces attribuée est moyen-faible (annexe 1).

Exploitation de mines et de carrières (3.2; menace moyenne-faible)

Comme il a été mentionné dans la section « Tendances en matière d'habitat », c'est sans doute l'exploitation des placers qui a causé dans le passé les dommages les plus importants et les plus étendus à l'habitat de la saxifrage à épis, et cette action destructrice se poursuit aujourd'hui. Les ruisseaux hébergeant trois sous-populations font l'objet d'une exploitation active des placers. Cinq sous-populations se trouvent sur des terrains visés par une concession d'exploitation du quartz, mais ceux-ci ont fait l'objet de peu d'activités jusqu'à présent, et plusieurs en sont aux premiers stades d'exploration. Au total, 54,3 % des individus matures de la population canadienne se trouvent sur des terrains visés par une concession d'exploitation, et 19,2 % se trouvent sur des terrains adjacents (en aval) de concessions actives.

Les placers sont des graviers aurifères se trouvant le long des ruisseaux, dans les terrasses voisines et au bas des versants. L'exploitation des placers se pratique dans l'ouest du Yukon depuis le milieu du 19e siècle et a été particulièrement intensive à l'époque de la ruée vers l'or, survenue au tournant du siècle suivant. L'intensité et la portée de cette activité minière fluctuent avec le prix de l'or. Ainsi, au cours des dernières années, la forte augmentation du prix de l'or a provoqué une intensification et une expansion des travaux d'exploration et de jalonnement. Dans la région du Klondike, avec la découverte récente de grands dépôts aurifères dans les veines de quartz de la roche en place, de vastes secteurs ont été jalonnés aux fins d'exploration et d'exploitation (figure 3). En 2011 seulement, on a jalonné 110 000 concessions minières pour le quartz (de 20 ha, ou 51 acres, chacune), soit presque le double de l'année précédente, qui était déjà une année record. La majorité de ces concessions ne seront jamais exploitées, mais il en existe maintenant environ 250 000 au Yukon, dont un grand nombre sont concentrées dans la région du Klondike.

À ses débuts, l'exploitation des placers se pratiquait à l'aide d'outils manuels et de machines improvisées. Par la suite, on a fini par utiliser couramment des tuyaux hydrauliques, des dragues et des bulldozers (Gilbert, 1989). Ces grosses machines permettent de déplacer rapidement d'énormes quantités de matériel, et des vallées entières ont ainsi été creusées, souvent plus d'une fois, à mesure qu'on retravaillait les graviers pour en extraire encore de l'or. Ces pratiques entraînent une élimination complète de la végétation d'origine, le comblement ou le déplacement du cours d'eau ainsi que la formation de barrages (figure 6). De plus, on utilise le jet de puissants tuyaux hydrauliques pour dégeler et creuser les versants.

Dans le cas des ruisseaux où l'exploitation a cessé il y a plusieurs décennies, la végétation a fini par se rétablir dans la vallée à divers degrés, et le paysage peut paraître relativement intact, sauf pour l'apparition d'une forêt de seconde venue ainsi que la présence occasionnelle d'une cabane en train de pourrir, de chemins de charriage, de billes coupées, de pièces de machinerie et d'objets semblables. De nombreuses exploitations plus grandes et plus récentes sont encore en service, ou on les a abandonnées en laissant la végétation s'y rétablir naturellement. Dans certains cas, les amas de graviers ont été reconfigurés et recouverts de matériaux d'excavation, mais la végétation est encore à un stade peu avancé de la succession, étant composée de jeunes arbres, d'arbustes ainsi que de graminées et autres plantes herbacées, et aucun des milieux présents ne peut être considéré comme propice à la saxifrage à épis.

Par rapport à l'exploitation des placers, les travaux d'exploration et d'exploitation visant le quartz aurifère ne touchent pas autant les ruisseaux, mais un risque de dégradation des milieux riverains est lié à la construction de chemins, aux déversements de produits toxiques et à l'aménagement de bassins de stockage pour les résidus miniers (Yukon Chamber of Mines, 2010).

En 2011, l'habitat de la saxifrage à épis était visé par des concessions actives d'exploitation des placers et d'exploitation du quartz dans le cas des ruisseaux Donahue, Dry et Fourth. Dans le cas des ruisseaux Spicata et Snow, l'habitat de l'espèce était visé uniquement par des concessions actives d'exploitation du quartz. On peut observer les traces d'une petite fosse à placers abandonnée près de l'embouchure du ruisseau Spicata, en aval de la population de saxifrage à épis (Cannings, comm. pers., 2011). Il n'existe aucune concession active d'exploitation des placers ni aucun signe manifeste d'activité minière antérieure dans le cas des ruisseaux Snow (Jones, 2011) et Sanpete (Bennett, comm. pers., 2012). Pour ce qui est des quatre sous-populations se trouvant en terrain élevé, celle du mont Wellesley se trouve presque entièrement sur des terrains visés par des concessions minières actives, et celle de la montagne Koidern se trouve entièrement sur des terrains visés par des concessions minières actives, alors que le mont Sanpete Hill et la montagne Eikland ne font actuellement l'objet d'aucune concession. Toutefois, toutes ces sous-populations se trouvent dans des régions qui pourraient faire l'objet d'une exploitation minière (c'est-à-dire qu'elles ne sont visées par aucune interdiction à cet égard) et continuent de susciter beaucoup d'intérêt de la part de l'industrie minière.

Tempêtes et inondations (11.4; menace moyenne-faible)

Plusieurs facteurs naturels de perturbation peuvent également nuire à la saxifrage à épis, comme les crues, les incendies et les glissements de terrain. Les crues peuvent être de nature saisonnière ou survenir subitement à la suite d'une forte pluie, ce qui risque de déraciner des individus ou même d'éliminer toute une sous-population. Dans l'Écorégion du plateau Klondike, les crues subites ne sont probablement pas fréquentes (Lipovsky, comm. pers., 2012), mais on a observé dans certaines vallées des crues fortes et de longue durée provoquant un affouillement du lit des ruisseaux, probablement à la suite de gros orages d'été (Cannings, 2010). Les incendies sont communs dans l'Écorégion du plateau Klondike (Smith et al., 2004) et peuvent altérer le microclimat et d'autres facteurs

critiques de l'habitat de la saxifrage à épis, si le feu atteint l'étage supérieur de la végétation bordant le ruisseau. On s'attend à ce que l'intensité et la fréquence des incendies augmentent dans les régions arctiques et boréales au cours des cent prochaines années, en raison de la prolongation de la saison des incendies causée par le changement climatique (Stocks *et al.,* 1998; Higuera *et al.,* 2009; Johnstone *et al.,* 2010). L'élimination de la végétation des versants voisins par un incendie peut aussi accroître la fonte du pergélisol, ce qui risque d'entraîner des glissements de terrain (Lipovsky et al., 2006), lesquels peuvent causer une inondation, former des barrages, modifier l'écoulement du ruisseau, accélérer son envasement ou directement détruire une population de saxifrage à épis.

Déplacement et altération de l'habitat (11.1; menace non évaluée durant la période prescrite)

Selon les modèles de changement climatique, la température moyenne annuelle du centre-ouest du Yukon devrait augmenter de 2,5 à 3,5 °C entre 1990 et 2050, et les précipitations devraient augmenter de 20 à 30 % (Werner et al., 2009). Or, non seulement la saxifrage à épis est-elle associée à des micromilieux très frais qui seraient directement touchés par ces changements, mais l'élévation de la température risque d'accroître la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes et des incendies, qui peuvent constituer des menaces pour l'espèce. En outre, les milieux humides montagnards actuellement occupés par la saxifrage à épis sont menacés par le changement climatique, qui pourrait causer des déplacements d'habitat et graduellement transformer les communautés de plantes montagnardes (par exemple, Myers-Smith, 2011; Myers-Smith *et al.* 2011; Dullinger, 2012; Gottried *et al.*, 2012) et risque ainsi, à long terme, de réduire la viabilité de cet habitat limité. On s'attend à ce que les modifications du climat et des régimes d'incendies entraînent des changements abrupts de la couverture forestière, particulièrement dans les sites où la disponibilité d'humidité est importante (Stocks *et al.*, 1998; Higuera *et al.*, 2009; Johnstone *et al.*, 2010).

Description des localités

Comme les menaces décrites précédemment pourraient toucher rapidement tous les individus de chaque bassin versant mais qu'aucune de ces menaces ne risque vraiment de toucher plusieurs sous-populations à la fois, chaque sous-population est ici considérée comme une « localité » selon la définition de ce terme adoptée par le COSEPAC. Chacune des sous-populations alpines (mont Sanpete Hill, mont Wellesley, montagne Koidern, montagne Eikland) est considérée comme une localité distincte, d'après la menace exercée par l'exploitation minière. Les deux sous-populations de la montagne Koidern (10 et 12) sont considérées comme faisant partie de la même localité, puisqu'elles sont visées par le même groupe de concessions minières. Ainsi, l'espèce compte un total de 13 localités, dont une (ruisseau Sanpete) n'est pas considérée comme viable.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

À l'heure actuelle, la saxifrage à épis ne jouit d'aucune protection juridique au Canada, et elle n'est pas visée par l'*Endangered Species Act* des États-Unis ni par la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

Statuts et classements non juridiques

Le 21 janvier 2000, NatureServe attribuait à la saxifrage à épis la cote G3G4 (vulnérable à probablement non en péril à l'échelle mondiale), en ajoutant cependant le commentaire suivant (ici traduit de l'anglais) : « signalé dans plus de soixante localités [sites] réparties sur un vaste territoire, dont un site dans l'extrême ouest du Yukon. On s'attend à des sites additionnels, qui feront sans doute passer la cote à G4 » (NatureServe, 2014). NatureServe a attribué à la saxifrage à épis les cotes N3N4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle des États-Unis, N2 (en péril) à l'échelle du Canada, S3S4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle de l'Alaska et S2 (en péril, dernière évaluation en août 2014) à l'échelle du Yukon.

Aux fins de la Situation générale des espèces, la cote 2 (possiblement en péril) a été attribuée à la saxifrage à épis, pour le Yukon et pour l'ensemble du Canada (Wild Species, 2010).

PROTECTION ET PROPRIÉTÉ DE L'HABITAT

Toutes les sous-populations canadiennes connues de saxifrage à épis se trouvent sur des « terres du Commissaire » (terres de la Couronne) qui relèvent du gouvernement territorial du Yukon, comme la plus grande partie ou la totalité des concessions d'exploitation des placers ou d'exploitation du quartz. Certaines portions de deux sous-populations (ruisseaux Beaver et branche nord du ruisseau Sanpete) font l'objet de mesures de protection provisoires, en raison d'un possible règlement de la revendication territoriale de la Première Nation de White River.

Il existe des restrictions quant aux travaux pouvant être effectués dans ces concessions, mais elles visent principalement à protéger l'habitat des poissons en vertu de la *Loi sur les pêches fédérale*, et il n'existe aucune obligation juridique de protéger les sous-populations existantes de saxifrage à épis ainsi que leur habitat.

Au Yukon, pour demander une concession d'exploitation des placers, il faut présenter à un organisme quasi judiciaire, l'Office des eaux du Yukon, une demande décrivant l'exploitation minière proposée, et il faut obtenir un permis d'utilisation de l'eau (Yukon Placer Secretariat, 2010b).

Pêches et Océans Canada attribue à chaque ruisseau une désignation quant à sa capacité de fournir un habitat aux salmonidés, et le titulaire de concession doit respecter les restrictions imposées à cet égard aux travaux d'exploitation des placers et aux rejets de sédiments; selon la désignation attribuée au ruisseau, certaines restrictions visent les quantités de sédiments pouvant être rejetées (en termes de concentration par rapport au niveau naturel), et il faut un permis spécial pour effectuer des travaux dans le cours d'eau ou jusqu'à une distance de 30 mètres, à partir de la limite supérieure des hautes eaux, ou pour construire de nouveaux gués ou des canaux de dérivation (Yukon Placer Secretariat, 2010a).

Du point de vue de sa capacité de servir d'habitat aux salmonidés, les 500 m inférieurs du ruisseau Donahue ont été désignés « capacité modérée à élevée », tandis que la portion supérieure du ruisseau a été désignée « faible capacité ». Les dispositions visant à protéger l'habitat des salmonidés devraient également fournir une certaine protection à l'habitat de la saxifrage à épis. Dans le cadre du processus de délivrance des permis, Environnement Canada (2010) et le ministère de l'Environnement du Yukon (Yukon Environment, 2010) ont recommandé des mesures de protection pour la population de saxifrage à épis du ruisseau Donahue, mais ces conditions n'ont pas été incluses dans le permis finalement délivré par l'Office des eaux du Yukon.

La saxifrage à épis n'a jamais été signalée dans l'un ou l'autre des parcs ou autres zones protégées du Yukon.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

La rédactrice du présent rapport souhaite particulièrement remercier Bruce Bennett, Syd Cannings et Saleem Dar pour leurs précieux conseils et pour leur contribution des plus utiles. Elle tient à remercier toutes les personnes de la liste ci-dessous pour l'information et les autres formes d'aide qu'elles ont fournies.

NOM	TITRE	AFFILIATION	VILLE	PROVINCE/TERRITOIRE
Bruce Bennett	Coordonnateur	Centre de données sur la conservation du Yukon, Environnement Yukon ; coprésident du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC	Whitehorse	Yukon
Luc Brouillet	Professeur et conservateur de l'Herbier Marie-Victorin	Université de Montréal	Montréal	Québec
Greg Brunner	Botaniste	S/O	Dawson City	Yukon

NOM	TITRE	AFFILIATION	VILLE	PROVINCE/TERRITOIRE
Syd Cannings.	Biologiste des espèces en péril	Service canadien de la faune	Whitehorse	Yukon
Matthew Carlson	Program Botanist	Alaska Natural Heritage Program	Anchorage	Alaska
Saleem Dar	Biologiste des espèces en péril	Service canadien de la faune	Whitehorse	Yukon
Jennifer Doubt	Responsable principale des collections, botanique	Musée canadien de la nature	Ottawa	Ontario
David Fraser	Scientific Authority Assessment	Ecosystems Protection and Sustainability Branch, Species and Ecosystems at Risk Section, Ministry of Environment, Government of British Columbia	Victoria	Colombie-Britannique
Steffi Ickert-Bond	Curator	Museum of the North, University of Alaska	Fairbanks	Alaska
Joelle Janes	Agente de délivrance des permis	Office des eaux du Yukon	Whitehorse	Yukon
Neil Jones	Chargé de projets scientifiques et coordonnateur des CTA, Secrétariat du COSEPAC	Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune	Ottawa	Ontario
Sebastian Jones	Consultant	Sans affiliation	Dawson City	Yukon
Thomas Jung	Biologiste principal de la faune	Fish and Wildlife Branch, Environnement Yukon	Whitehorse	Yukon
Catherine Kennedy	Écologiste de la végétation	Habitat Programs, Environnement Yukon	Whitehorse	Yukon
Panya Lipovsky	Géologue des dépôts de surface	Commission géologique du Yukon	Whitehorse	Yukon
Val Loewen,	Coordonnatrice de l’inventaire des milieux naturels	Environnement Yukon	Whitehorse	Yukon

NOM	TITRE	AFFILIATION	VILLE	PROVINCE/TERRITOIRE
Nathan Millar (réponse envoyée par Oliver Barker au nom de Nathan Millar)	Biologiste principal des pêches	Fish and Wildlife Branch, ministère de l'Environnement	Whitehorse	Yukon
Rhonda Millikin	Chef p.i., Évaluation des populations	Centre de recherche faunique du Pacifique, Service canadien de la faune	Delta	Colombie-Britannique
Randi Mulder	Spécialiste de l'information sur la biodiversité	Fish and Wildlife Branch, Environnement Yukon	Whitehorse	Yukon
David Murray	Professeur émérite	Museum of the North, University of Alaska	Fairbanks	Alaska
Patrick Nantel	Biologiste de la conservation, Programme des espèces en péril	Parcs Canada	Hull	Québec
Jackie Olson	Directrice, Heritage Department	Première Nation T''rondëk Hwëchin	Dawson City	Yukon
Carolyn Parker	Research Professional	Museum of the North, University of Alaska	Fairbanks	Alaska
Tim Smith	Gestionnaire, Terres minières, et chef, Utilisation des terres	Yukon Énergie, Mines et Ressources	Whitehorse	Yukon
Shannon Stotyn	Biologiste des espèces en péril	Service canadien de la faune	Whitehorse	Yukon
Robert Thomson	Directeur, Services aux clients et Inspections	Yukon Énergie, Mines et Ressources	Whitehorse	Yukon
Karen Timm	Chargée de projets scientifiques	Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune	Ottawa	Ontario
Graham Van Tighem	Directeur exécutif	Commission de gestion des ressources halieutiques et fauniques du Yukon	Whitehorse	Yukon
Jenny Wu	Chargée de projets scientifiques	Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune	Ottawa	Ontario

SOURCES D'INFORMATION

Bennett, B.A., comm. pers. 2011. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie.* Octobre-novembre 2011. Coordinator, Yukon Conservation Data Centre, Whitehorse, Yukon.

Bennett, B.A., comm. pers. 2012. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie.* Septembre-octobre 2012. Coordinator, Yukon Conservation Data Centre, Whitehorse, Yukon.

Bennett, B.A. et S. Withers. 2010. Spiked Saxifrage, *Saxifraga spicata*, rediscovered in Canada after 110 years. Canadian Field-Naturalist 124(1): 57–58.

Black, M.L. 1940. Yukon Wild Flowers. Price Templeton. Vancouver, BC. 95 pp.

Britton, N.L. et P.A. Rydberg. 1901. Contributions to the botany of the Yukon Territory. 4. An enumeration of the flowering plants collected by R. S.Williams and J. B. Tarleton. Bulletin of the New York Botanical Garden 2. 149-187.

Brouillet, L. et P.E. Elvander. 2009. *Micranthes*. *In*: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico. 12+ vols. New York and Oxford. Vol. 8, p. 57.

Brunner, G., comm. pers. 2011. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie*. 25 septembre 2011. Botaniste/consultant, Dawson City, Yukon.

Cannings, S. 2010. Canadian Wildlife Service Field Survey for Spiked Saxifrage (*Saxifraga spicata* D. Don). Environment Canada, Canadian Wildlife Service, Whitehorse, Y.T. October 4, 2010.

Cannings, S., comm. pers. 2011. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie*. Septembre-novembre 2011. Biologiste, Programme des espèces en péril, Service canadien de la faune, Whitehorse, Yukon.

Cannings, S., comm. pers. 2015. *Correspondance par courriel adressée à B. Bennett* 29 janvier 2015. Biologiste, Programme des espèces en péril, Service canadien de la faune, Whitehorse, Yukon.

Carlson, M., comm. pers. 2011. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie*. 3 novembre 2011. Associate Professor – Biology & Program, Botanist, Biological Sciences Department, Alaska Natural Heritage Program, University of Alaska, Anchorage.

Cody, W.J. 1996. Flora of the Yukon Territory. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada.643 pp.

Dar, Saleem, comm. pers. 2011. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie.* 30 novembre 2011. Biologiste, Service canadien de la faune, Whitehorse, Yukon.

Dar, Saleem, comm. pers. 2012. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie.* 26 juillet 2012 et 31 août 2012. Biologiste, Service canadien de la faune, Whitehorse, Yukon.

Dar, Saleem, comm. pers. 2014. *Correspondance par courriel adressée à B. Bennett.* 10 août 2014. Biologiste, Service canadien de la faune, Whitehorse, Yukon.

Dullinger, S., A. Gattringer, W. Thuiller, T. Moser, N.E. Zimmermann, A. Guisan, W. Willner, C. Plutzar, M. Leitner, T. Mang, M. Caccianiga, T. Dirnböck, S. Ertl, A. Fischer, J. Lenoir, J.-C. Svenning, A. Psomas, D.R. Schmatz, U. Silc, P. Vittoz et L. Hülber. 2012. Extinction debt of high-mountain plants under twenty-first-century climate change. Nature Climate Change. 2: 619-622

Environment Canada, October 12, 2010. Letter to Yukon Water Board. Interventions document 5-4. Yukon Water Board website: www.yukonwaterboard.ca *[consulté en mars 2011].*

Environment Canada. 2014. Canadian Climate Normals. Available at: http://climate.weather.gc.ca/climate_normals/index_e.html [consulté le 7 octobre 2014]. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2014. Normales climatiques canadiennes. Site Web : http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html.)

Fast Track Land Management, October 20, 2010. Letter to Yukon Water Board. Interventions document 6.1. Yukon Water Board website: www.yukonwaterboard.ca *[consulté en mars 2011].*

Gilbert, G.W. 1989. A brief history of placer mining in the Yukon. Department of Indian Affairs and Northern Development, Whitehorse, Yukon. (Également disponible en français : Gilbert, G.W. 1983. Historique de l'exploitation des placers au Yukon, ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada, Whitehorse (Yukon).)

Gottfried, M., H. Pauli, A. Futschik, M. Akhalkatsi, P. Barančok, J.L. Benito Alonso, *et al.* 2012. Continent-wide response of mountain vegetation to climate change. Nature Climate Change, 2:111-115.

Higuera, P.E., L.B. Brubaker, P.M. Anderson, F.S. Hu et T.A. Brown. 2009. Vegetation mediated the impacts of postglacial climate change on fire regimes in the south-central Brooks Range, Alaska. Ecological Monographs, 79(2): 201–219

Hultén, E. 1940. History of botanical exploration in Alaska and Yukon territories from the time of the discovery to 1940. Botaniska Notiser. 1940: 289-346

Hultén, E. 1941-1950. Flora of Alaska and Yukon, 1-10. Lunds Universitets Arsskrift N.F., Aud. 2. Volumes 37-46. 1902 pp.

Johnstone, J.F., F.S. Chapin III, T.N. Hollingsworth, M.C. Mack, V. Romanovsky et M. Turetsky. 2010. Fire, climate change, and forest resilience in interior Alaska. Canadian Journal of Forest Research 40:1302-1312.

Jones, S. 2011. 2011 Tr'ondëk Hwëch'in Spiked Saxifrage Project-Field Coordinators Report. Prepared for Tr'ondëk Hwëch'in Heritage Department, Dawson City, Yukon, October 2011.

Jones, Sebastian, comm. pers. 2011. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie*. Octobre 2011. Environmental consultant, Dawson City, Yukon.

Kennedy, C., comm. pers. 2011. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie.* Octobre-novembre 2011. Vegetation Ecologist, Habitat Programs, Yukon Environment; Whitehorse, Yukon.

Lipovsky, P., comm. pers. 2012. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie.* March 29, 2012. Surficial Geologist, Yukon Geological Survey, Whitehorse, Yukon.

Lipovsky, P.S., J. Coates, A.G. Lewkowicz et E. Trochim. 2006. Active-layer detachments following the summer 2004 forest fires near Dawson City, Yukon. *In*: Yukon Exploration and Geology 2005, D.S. Emond, L.H. Weston, G.D. Bradshaw and L.L. Lewis (eds.), Yukon Geological Survey.

McGregor, M. 2008. Saxifrages - A Definitive Guide to the 2000 Species, Hybrids & Cultivars. Timber Press, Portland, Oregon.

McGregor, M., comm. pers. 2012. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie.* 30 août 2012. Expert des Saxifragacées, East Yorkshire, United Kingdom.

Moerman, D.E. 1998. Native American Ethnobotany. Timber Press, Portland, Oregon.

Morse, Kathryn. 2003. The Nature of Gold: *An Environmental History of the Klondike Gold Rush*. Seattle: University of Washington Press. xvii + 290 pp.

Myers-Smith, I. H. 2011. Shrub encroachment in arctic and alpine tundra: patterns of expansion and ecosystem impacts. Thèse de doctorat, University of Alberta, Edmonton, AB.

Myers-Smith, I.H., B.C. Forbes, M. Wilmking, M. Hallinger, T. Lantz, D. Blok, K.D. Tape, M. Macias-Fauria, U. Sass-Klaassen, E. Levesque, S. Boudreau, P. Ropars, L. Hermanutz, A. Trant, L. Siegwart Collier, S. Weijers, J. Rozema, S.A. Rayback, N.M. Schmidt, G. Schaepman-Strub, S. Wipf, C. Rixen, C.B. Menard, S. Venn, S. Goetz, L. Andreau-Hayles, S. Elmendorf, V. Ravolainen, J. Welker, P. Grogan, H.E. Epstein et D.S. Hik. 2011. Shrub expansion in tundra ecosystems: dynamics, impacts and research priorities. Environ, Res. Lett. 6(4):1-15

NatureServe. 2014. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, VA. U.S.A. Site Web : http://www.natureserve.org/explorer [consulté le 8 octobre 2014].

Olson, Jackie comm. pers. 2011. *Correspondance par courriel adressée à R. Rosie.* Heritage Officer, Première Nation Tr'ondëk Hwëtch'in, Dawson City, Yukon.

Ratnasingham S et P.D.N. Hebert. 2007. BOLD: The Barcode of Life Data System (http://www.barcodinglife.org). Molecular Ecology Notes 7:355–364.

Rosie, R. 2011. Report on road-based survey for *Micranthes spicata* in the Dawson area. Unpublished report for Canadian Wildlife Service, Whitehorse, Yukon.

Saarela, J.M., P.C. Sokoloff, L.J. Gillespie, L.L. Consaul et R.D. Bull. 2013. DNA Barcoding the Canadian Arctic Flora: Core Plastid Barcodes (*rbcl* + *matK*) for 490 Vascular Plant Species. PLoS ONE 8(10):1-37.

Smith, C.A.S., J.C. Meikle et C.F. Roots, (editors). 2004. Ecoregions of the Yukon Territory: Biophysical properties of Yukon landscapes. Agriculture and Agri-food Canada, PARC Technical Bulletin No. 04-01, Summerland, B.C. 313 p.

Stocks, B.J., M.A. Forberg, T.J. Lynham, L. Mearns, B.M. Wotton, Q. Yang, J-Z. Jin, K. Lawrence, G.R. Hartley, J.A. Mason et D.W. McKenney. 1998. Climate change and forest fire potential in Russian and Canadian boreal forests. Climate Change 38: 1-13.

Tarleton, J.B. 1900. A botanist's trip on the upper Yukon: in two parts-part II. Alaskan Magazine and Canadian Yukoner. 1: 178-184.

University of Alaska, Museum of the North (ALA). 2009. Fairbanks, Alaska. Arctos database. Site Web : http://arctos.database.museum/SpecimenResults [consulté le 20 octobre 2011].

Webb, D.A. et Gornall, R.J. 1989. A manual of Saxifrages and their cultivation. – Timber Press, Portland, Oregon.

Wells, E.F. et P.E. Elvander. 2009. Saxifragaceae. *In*: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico. 12+ vols. New York and Oxford. Vol. 8, pp.43-45.

Werner, A.T., H.K. Jaswal et T.Q. Murdock. 2009. Climate change in Dawson City, YT: Summary of past trends and future projections. Pacific Climate Impacts Consortium, University of Victoria, Victoria BC, 40 pp.

Wild Species. 2010. Site Web : http://www.wildspecies.ca/wildspecies2005/Results.cfm?lang=e&sec=9 [consulté le 29 novembre 2011]. (Également disponible en français : Espèces sauvages. 2010. Site Web : http://www.wildspecies.ca/wildspecies2005/Results.cfm?lang=f&sec=9.)

Yukon Archives. 1989. Index to creeks and tributaries: series 10 mining recorders records, record books for placer mining claims, 1896-1969. Site Web : http://www.btc.gov.yk.ca/archives/findingaids/index_to_creeks_tribs.pdf [consulté le 15 octobre 2011].

Yukon Chamber of Mines. August 2010 Yukon mineral and coal exploration best management practices and regulatory guide. Yukon Chamber of Mines, Whitehorse, Yukon.

Yukon Department of Environment. October 18, 2010. Letter to Yukon Water Board. Intervention document 5.5. Yukon Water Board website: www.yukonwaterboard.ca *[consulté en novembre 2011].*

Yukon Placer Mining Industry 2003-2006. 2007. W.P. LeBarge et C.S. Welsh (compilers). Yukon Geological Survey, 235 p.

Yukon Placer Secretariat. November 2010a. Fish habitat design, operation and reclamation workbook and worksheets for placer mining in the Yukon Territory, v. 1.3 Yukon Energy, Mines and Resources, Placer Secretariat, Whitehorse, Yukon.

Yukon Placer Secretariat. November 2010b. Guidebook of mitigation measures for placer mining in the Yukon. Yukon Energy, Mines and Resources, Placer Secretariat, Whitehorse, Yukon.

Yukon Tourism and Culture. 2011. Gazetteer of Yukon. Geographical Names Program, Heritage Resources Unit, Cultural Services Branch, Whitehorse, Yukon.

Yukon Water Board. November 10, 2010. Type B Water Use License for Donohue Creek. License No. PM10-052. Yukon Water Board website: www.yukonwaterboard.ca *[consulté en novembre 2011].*

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT

Rhonda Rosie s'intéresse depuis toujours à la végétation et à l'écologie végétale. Au cours des années 1970, elle a commencé à récolter des plantes vasculaires, des bryophytes et des lichens dans le sud-est du Yukon. Par la suite, elle a herborisé et étudié la végétation dans plusieurs régions du Yukon, par intérêt personnel et dans le cadre de contrats conclus avec Environnement Canada, le gouvernement du Yukon et la Société pour la protection des parcs et des sites naturels du Canada. Enfin, à titre de consultante, elle a effectué plusieurs relevés des plantes rares, au Yukon et dans le nord de la Colombie-Britannique.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Des spécimens pressés provenant du ruisseau Donahue et d'Alaska ont été examinés à l'herbier B.A. Bennett (BABY), à Whitehorse, au Yukon. Les images et les données visant les spécimens déposés à l'herbier ALA (University of Alaska Museum of the North), à Fairbanks, en Alaska, ont été examinées à l'aide du site Web de la base de données Arctos (University of Alaska Museum of the North, 2009).

Annexe 1. Tableau d'évaluation des menaces pesant sur la saxifrage à épis.

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	*Micranthes spicata*		
Identification de l'élément	398726	**Code de l'élément**	PDSAX0U1M0
Date (Ctrl + ";" pour la date du jour)	04/09/2014		
Évaluateur(s)	B. Bennett; T. Jung; S. Stotyn; S. Dar; S. Cannings		
Références	Rapport de situation du COSEPAC (6 mois)		

Calcul de l'impact global des menaces

Impact des menaces		**Comptes des menaces de niveau1 selon l'intensité de leur impact**	
		Maximum de la plage d'intensité	**Minimum de la plage d'intensité**
A	Très élevé	0	0
B	Élevé	0	0
C	Moyen	2	0
D	Faible	0	2
Impact global des menaces calculé		Moyen	Faible

Valeur de l'impact global attribuée	**CD = Moyen-faible**
Justification de l'ajustement de l'impact	
Commentaires sur l'impact global des menaces	**Certains sites sont menacés par l'exploitation du quartz et les risques de crues subites, associés à une modification de la fréquence, de la gravité et de l'immédiateté des phénomènes météorologiques extrêmes.**

Menace		**Impact (calculé)**		**Portée (10 prochaines années)**	**Gravité (10 années ou 3 générations)**	**Immédiateté**	**Commentaires**
1	Développement résidentiel et commercial		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (< 1 %)	Faible (peut-être dans le long terme, > 10 ans)	
1.1	Zones résidentielles et urbaines		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (< 1 %)	Faible (peut-être dans le long terme, > 10 ans)	Il y a deux blocs S où on trouve la saxifrage à épis. Aucun plan d'aménagement n'est connu. Un de ces blocs compte plus de 700 individus de l'espèce, et son aménagement pourrait donc toucher jusqu'à 10 % de la population.
1.2	Zones commerciales et industrielles						
1.3	Zones touristiques et récréatives						
2	Agriculture et aquaculture						
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 années ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						
2.3	Élevage de bétail						
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						
3	Production d'énergie et exploitation minière	CD	Moyen-faible	Généralisée (71-100 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Élevée (menace continue)	
3.1	Forage pétrolier et gazier						
3.2	Exploitation de mines et de carrières	CD	Moyen-faible	Généralisée (71-100 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Élevée (menace continue)	Exploitation des placers touchant 3 ruisseaux. Cinq sites sont sur des terrains faisant l'objet de concessions minières pour le quartz, mais aucune exploitation n'est actuellement effectuée; 54,3 % de la population se trouvent sur des terrains faisant l'objet de concessions actives d'exploitation du quartz, et 19,2 %, à proximité (en amont) de terrains faisant l'objet de concessions actives.
3.3	Énergie renouvelable						
4	Corridors de transport et de service		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans)	
4.1	Routes et voies ferrées		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans)	Entretien de la route de l'Alaska.
4.2	Lignes de services publics						
4.3	Voies de transport par eau						
4.4	Corridors aériens						
5	Utilisation des ressources biologiques		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (menace continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						
5.2	Cueillette de plantes terrestres		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (menace continue)	Plante consommée par les membres de PN, cueillette limitée à des fins scientifiques et d'inventaire.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 années ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						Exploitation forestière à proximité de un site en 1990. De plus, d'autres activités d'exploitation forestière réalisées dans le passé pourraient avoir eu des répercussions sur certaines populations.
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques						
6	Intrusions et perturbations humaines						
6.1	Activités récréatives						
6.2	Guerres, troubles civils et exercices militaires						
6.3	Travail et autres activités						
7	Modifications des systèmes naturels						
7.1	Incendies et suppression des incendies						
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages						
7.3	Autres modifications de l'écosystème						
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques						
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes						
8.2	Espèces indigènes problématiques						
8.3	Matériel génétique introduit						
9	Pollution						
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						
9.2	Effluents industriels et militaires						
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles						
9.4	Déchets solides et ordures						
9.5	Polluants atmosphériques						
9.6	Apports excessifs d'énergie						
10	Phénomènes géologiques						
10.1	Volcans						
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						
10.3	Avalanches et glissements de terrain						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 années ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
11	Changement climatique et phénomènes météorologiques violents	CD	Moyen-faible	Généralisée (71-100 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Élevée (menace continue)	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						
11.2	Sécheresses						
11.3	Températures extrêmes						
11.4	Tempêtes et inondations	CD	Moyen-faible	Généralisée (71-100 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Élevée (menace continue)	Plus de 70 % de la population canadienne se trouvent dans des régions pouvant être touchées par des crues subites. On s'attend à ce que la fréquence, la gravité et l'immédiateté du risque de crues subites augmentent, en raison des effets du changement climatique.

Classification des menaces d'après l'IUCN-CMP, Salafsky *et al*. (2008).