



SERVICE CANADIEN DES FORÊTS

Pédiculaire de Furbish

Utiliser la science pour protéger et rétablir une plante en voie de disparition au Canada

NOTE D'IMPACT N^o. 66

La pédiculaire de Furbish (*Pedicularis furbishiae*) est une plante vivace rare qui ne se trouve que dans la province du Nouveau-Brunswick et dans l'État du Maine. Au Canada, la plante a été désignée comme étant en voie de disparition par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada en 1980 et est catégorisée comme telle au Nouveau-Brunswick depuis 1982.

La pédiculaire de Furbish est protégée en vertu de l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril du gouvernement fédéral

Cycle de vie

La plante se présente d'abord sous forme d'une rosette basilaire de feuilles ressemblant à une fougère (figure 1A). Comme la plupart des espèces de pédiculaire, il s'agit en fait d'un hémiparasite qui s'attache à un hôte pour puiser une partie de sa nutrition.

Après environ trois ans, les plantes matures produisent une ou plusieurs tiges à fleurs (figure 1B). Vers le milieu ou la fin de l'été, les fleurs sont pollinisées par le bourdon semi-noir (*Bombus vagans*) (figure 1C), qui est la seule espèce connue apte à polliniser la pédiculaire de Furbish.

Les capsules de graines de forme ovoïde arrivent à maturité à la fin septembre et libèrent les graines peu après (figure 1D). En l'absence de vecteurs de dispersion connus, la plupart des graines finissent par coloniser les environs de la plante mère. Une certaine migration est possible par l'eau, permettant ainsi l'installation éventuelle de la plante dans de nouveaux habitats convenables.

La pédiculaire de Furbish est présente sur le territoire traditionnel des nations Wolastoqey, dont un site situé à moins d'un kilomètre de la Première nation de Tobique (Negotkuk). La plante est endémique aux rives du fleuve Saint-Jean, tant au Nouveau-Brunswick que dans le Maine (figure 2), ce qui en fait l'espèce de pédiculaire dont la répartition est la plus restreinte au monde.

La plante évolue dans un environnement hostile, poussant le long de berges soumises à des perturbations naturelles comme les inondations et l'affouillement par la glace. La pédiculaire de Furbish compte en fait sur ces perturbations pour éliminer la végétation concurrente et créer de nouveaux lits de semences pour l'établissement de nouvelles plantes.

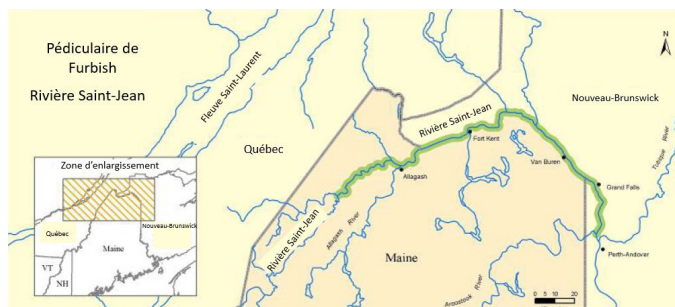
et de la Loi sur les espèces en péril du Nouveau-Brunswick. Les chercheurs du Service canadien des forêts (SCF) de Ressources naturelles Canada (RNC), en collaboration avec de nombreux autres partenaires canadiens et américains, contribuent à son programme de rétablissement. Ensemble, ils mènent des recherches sur la génomique et la restauration des espèces pour aider à la protection et au rétablissement à long terme de l'espèce.

Cette situation est une arme à double tranchant, puisque les perturbations nécessaires à l'établissement de nouveaux sites entraînent également la destruction de l'habitat existant. C'est pourquoi la pédiculaire de Furbish est souvent qualifiée d'espèce fugitive, car elle disparaît et réapparaît dans différentes régions au fil du temps, à mesure que l'habitat est créé et détruit.



Figure 1. A) Une plante mature de pédiculaire de Furbish émergeant au printemps, B) Inflorescences multiples à l'extrémité d'une tige de 50 à 80 cm de haut apparaissant au milieu ou à la fin de l'été, C) Un bourdon semi-noir (*Bombus vagans*) pollinisant une inflorescence de pédiculaire de Furbish, D) Des graines de pédiculaire de Furbish isolées de leurs capsules.

Figure 2. Répartition mondiale de la pédiculaire de Furbish



Ressource : Figure adaptée [réimprimée] par l'équipe de rétablissement de la pédiculaire de Furbish. 2006. Programme de rétablissement de la pédiculaire de Furbish (*Pedicularis furbishiae*) au Nouveau-Brunswick. Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick.

Déclin de la population

On sait très peu de choses sur la pédiculaire de Furbish, qui a été découverte à la fin des années 1800 par la botaniste américaine Kate Furbish. En 1975, le Smithsonian Institute a inscrit l'espèce sur la liste des espèces rares et probablement disparues. Toutefois, en 1976, l'espèce a été « redécouverte » au cours d'une évaluation environnementale du projet de barrage Dickey-Lincoln dans le Maine. La plante a également été redécouverte au Nouveau-Brunswick en 1977 par George M. Stirrett dans le cadre d'une étude associée à une évaluation environnementale du même projet de barrage Dickey-Lincoln.

Les données sur les populations de pédiculaire de Furbish au Nouveau-Brunswick et dans le Maine avant 1977 sont limitées. Cependant, on croit que cette plante était autrefois plus commune et que ses populations ont été affectées par des causes naturelles et des facteurs anthropiques.

Les rivages sont modifiés par l'affouillement par des glaces ou les inondations, et les phénomènes météorologiques violents associés aux changements climatiques sont susceptibles de les aggraver, ce qui entraîne une plus grande perte de l'habitat.

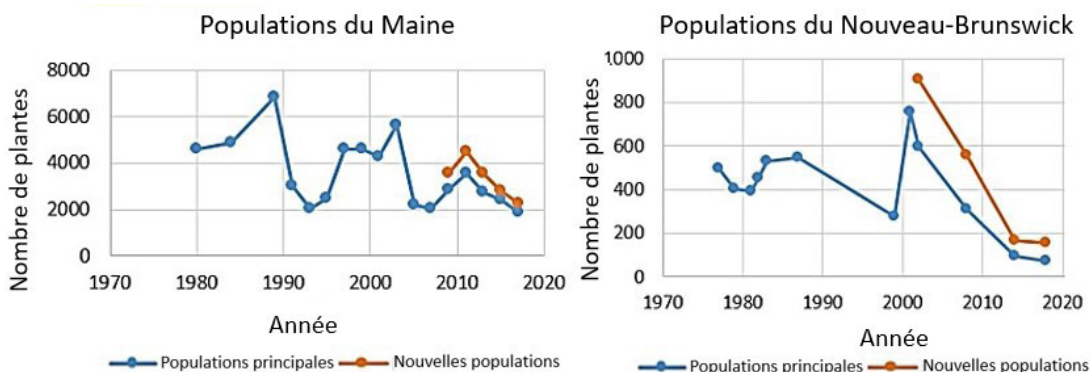
Les facteurs humains qui perturbent les sites comprennent la construction de barrages, la création de grands réservoirs, le

déboisement pour la construction de routes et des menaces plus localisées comme les gravières et les décharges. On pense que ces facteurs ont tous contribué à la perte d'habitats appropriés et au déclin de la population au fil des ans.

Actuellement, il n'y a que 20 sites connus : 15 se trouvent dans le Maine et 3 des 5 sites du Nouveau-Brunswick sont en danger imminent de disparition. Les sous-populations du Maine, surtout celles qui se trouvent dans la partie supérieure de son aire de répartition le long du fleuve Saint-Jean, sont plus stables que les populations situées plus en aval au Nouveau-Brunswick et dans le Maine.

Bien que des fluctuations des sous-populations se soient produites au cours des 40 dernières années, la tendance a été une diminution graduelle des effectifs (figure 3). En 1989, 6 836 plantes matures ont été recensées dans le Maine. En 2017, ce nombre n'était plus que de 2 240, et environ un tiers des principaux sites n'avaient plus de plantes. La tendance pour les populations du Nouveau-Brunswick est semblable : 904 plantes ont été recensées en 2002 et seulement 187 plantes ont été recensées lors du dernier dénombrement en 2019.

Figure 3. Populations de pédiculaire de Furbish



Ressource : Figure adaptée [réimprimée] par le U.S. Fish and Wildlife Service [Service de Pêche et Vie Sauvage des États-Unis]. 2018. Species Status Assessment Report for (*Pedicularis furbishiae*) Furbish's Lousewort. Version 1.1. Ecological Services Maine Field Office. East Orland (Maine).

La science au service du rétablissement et de la protection

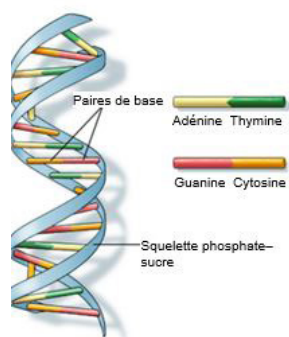
En 2006, l'équipe de rétablissement de la pédiculaire de Furbish (voir la section Références) a élaboré un programme de rétablissement de la plante au Nouveau-Brunswick, qu'Environnement Canada a ensuite adopté. Le programme de rétablissement s'articule autour de six grands thèmes :

- L'intendance de la gestion des populations et des sites
- La protection de l'espèce et de son habitat
- La surveillance pour suivre l'évolution des populations
- La recherche scientifique pour combler les lacunes en matière de connaissance
- La création de nouveaux sites
- L'intendance et la sensibilisation du grand public

Le SCF contribue aux efforts de rétablissement axés sur la protection des espèces et à la recherche scientifique par le biais de trois objectifs principaux, à savoir : la génomique, la cryoconservation ex situ et l'établissement de banques de terrain (figure 4). Ces objectifs aideront à soutenir d'autres thèmes qui sont directement liés au rétablissement de la population naturelle en augmentant le nombre de plantes dans les sites existants ou en créant de nouveaux sites favorables à leur installation.

Figure 4 : Principaux objectifs du projet de recherche

Génomique



Programme de conservation ex situ



Établissement de banque de terrain



Génomique

Bien qu'il soit reconnu que la biodiversité au niveau de l'écosystème et de l'espèce est importante, la diversité au niveau génétique est souvent négligée mais essentielle pour l'adaptation et la résilience à long terme de l'espèce.

Dans le cadre de ce projet, des travaux de génomique à l'échelle de l'aire de répartition permettront d'évaluer la diversité au sein des sous-populations du Nouveau-Brunswick et du Maine et entre elles.

Ces travaux consistent à recueillir des échantillons de feuilles des populations présentes sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, à en isoler l'ADN et à utiliser la technologie de séquençage de prochaine génération pour isoler les différences génétiques entre les populations. Les données

serviront à orienter le programme de cryoconservation ex situ et à appuyer la prise de décision pour le rétablissement de l'espèce. Le séquençage et l'annotation du génome d'une plante de pédiculaire de Furbish de la sous-population de Grand-Sault, au Nouveau-Brunswick, sont également en cours, en collaboration avec le musée d'histoire naturelle Field Museum (Chicago, Illinois) et l'initiative Canada 150 Sequencing Initiative de l'Entreprise génomique du Canada.

Programme de cryoconservation ex situ

La conservation des semences est une méthode facile et peu coûteuse de préserver par stockage la diversité génétique des espèces. Le programme de conservation ex situ comprendra la collecte, la mise à l'essai et la cryoconservation de lots de semences

provenant de toute l'aire de répartition de la pédiculaire de Furbish.

Le stockage à très basse température (-196 °C) dans l'azote liquide peut garantir la viabilité à long terme des semences. Ce stockage est particulièrement important pour les semences d'espèces en voie de disparition, puisqu'elles ne peuvent pas faire l'objet d'échantillonnage à grande échelle en raison de leurs quantités limitées.

La recherche sur le développement de méthodes permettant de cryoconserver et de régénérer efficacement les plantes en utilisant la germination in vitro est essentielle pour la production des plantes qui seront utilisées pour peupler les banques de terrain.

Actuellement, 28 lots de semences du Nouveau-Brunswick et 34 lots de semences du Maine sont entreposés au

[Centre national de semences forestières](#) de RNCAN, qui est la seule banque de semences nationale qui préserve la diversité génétique des forêts du Canada.

Établissement de banques de terrain

Les banques de terrain sont des zones plantées dans le but d'améliorer la production de semences et de plantes (figure 5). Une banque de terrain pour la pédiculaire de Furbish a été établie à l'automne 2020 à Grand-Sault, au Nouveau-Brunswick, et une autre est prévue en 2021 à la Forêt expérimentale Acadia, à Noonan, au Nouveau-Brunswick.

Les banques de terrain utiliseront des semences du Centre national de semences forestières et fourniront une réserve représentant une sélection de la diversité de l'aire de répartition. Elles permettront la culture des plantes dans un environnement où l'affouillement par des glaces, les inondations et la perte

Partenariat pour le rétablissement

La survie de la pédiculaire de Furbish ne peut être assurée que par un engagement ferme des intervenants et des collaborateurs. Le ministère des Ressources naturelles et du Développement de l'énergie du Nouveau-Brunswick a dirigé le processus de planification du rétablissement et demeure un collaborateur principal des récents efforts de rétablissement.

De nombreux autres collaborateurs clés, dont l'Université du Nouveau-Brunswick, la Fondation pour la protection des sites naturels du Nouveau-Brunswick, la Première nation de Tobique (de Negotkuk), le Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Environnement et Changement climatique Canada et le Service canadien de la faune, participent à la surveillance de l'espèce et aux discussions sur son rétablissement.

En plus des collaborateurs canadiens, le U.S. Fish and Wildlife Service [Service de la pêche et de la faune des États-Unis] et le musée d'histoire naturelle Field Museum (Chicago, Illinois) participent également à cet effort. La société forestière J.D. Irving, Limited et RNCAN fournissent des sites pour l'établissement des banques de terrain. Le financement des activités du projet du SCF est assuré par le SCF de RNCAN, Environnement et Changement climatique Canada, le programme interministériel des habitats essentiels et le Canada 150 Sequencing Initiative.

Note d'impact N°. 66

Titre : Pédiculaire de Furbish : Utiliser la science pour protéger et rétablir une plante en voie de disparition au Canada

Cat. No.: Fo103-3/66-2021F-PDF

ISBN: 978-0-660-40642-8

Also available in English under the title: Furbish's lousewort: Using science to protect and restore an endangered plant in Canada.

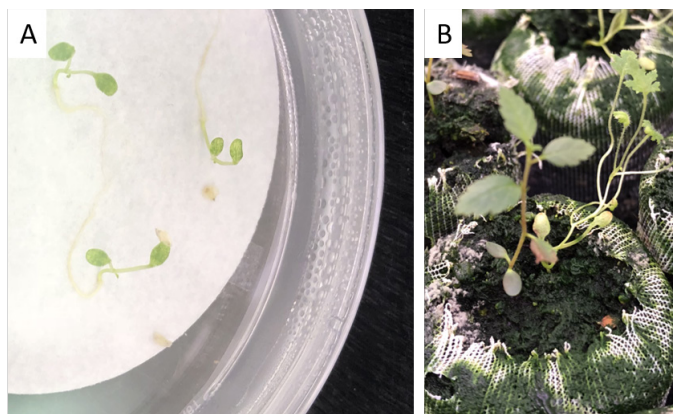
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles, 2021

Pour obtenir des renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Ressources naturelles Canada à nrcan.copyright-droitdauteur.nrcan@canada.ca.

d'habitat ne constituent pas des menaces. L'apport de plantes de différentes sous-populations dans les banques de terrain nous permettra de maximiser la diversité génétique restante des sources de semences. Une fois que les plantes des banques de terrain seront arrivées à maturité et auront produit des graines, celles-ci seront utilisées dans le cadre de futurs programmes de rétablissement pour augmenter le nombre de plantes sur les sites existants ou pour coloniser de nouveaux sites.

Grâce à ces objectifs de recherche, la science du SCF contribuera au programme de rétablissement de cette plante rare en voie de disparition dans l'espoir de rétablir pleinement cette espèce.

Figure 5. A) Germinants de la pédiculaire de Furbish après 21 jours. Chaque germe contient deux feuilles primordiales (cotylédons), qui assureront la photosynthèse jusqu'à l'apparition des premières vraies feuilles. B) Semis de pédiculaire de Furbish avec son hôte, d'aulne rugueux (devant)



Références

Équipe de rétablissement de la pédiculaire de Furbish. 2006. Programme de rétablissement de la pédiculaire de Furbish (*Pedicularis furbishiae*) au Nouveau-Brunswick. Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick. Fredericton (Nouveau-Brunswick).

U.S. Fish and Wildlife Service [Service de la pêche et de la faune des États-Unis]. 2018. Species Status Assessment Report for (*Pedicularis furbishiae*) Furbish's Lousewort. Version 1.1. Ecological services Maine Field Office. East Orland (Maine). 59 pages plus 3 annexes.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Martin Williams

Chercheur en génomique forestières

Ressources naturelles Canada Centre de foresterie de l'Atlantique

Courriel : Martin.Williams@nrcan-nrcan.gc.ca