

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur

L'aster subulé *Symphyotrichum subulatum*

au Canada



NON EN PÉRIL
2017

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. 2017. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'aster subulé (*Symphyotrichum subulatum*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiv + 60 p. (<http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEWIC. 1992. COSEWIC assessment and status report on the Annual Saltmarsh Aster *Symphyotrichum subulatum* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 13 pp.

Flanders, G. JR., and H. Hinds. 1992. COSEWIC status report on the Annual Saltmarsh Aster *Symphyotrichum subulatum* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 13 pp.

Note de production :

Le COSEPAC remercie le Centre de conservation des données du Canada atlantique (Sean Blaney et Alain Belliveau) d'avoir rédigé le rapport de situation sur l'aster subulé (*Symphyotrichum subulatum*) au Canada, avec le soutien financier d'Environnement et changement climatique Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Bruce Bennett et Jana Vamosi, coprésidents 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 et Changement climatique Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-938-4125

Télec. : 819-938-3984

Courriel : ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Annual Saltmarsh Aster *Symphyotrichum subulatum* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :

Aster subulé — Photo : Alain G. Belliveau, CDC du Canada atlantique.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017.

N° de catalogue CW69-14/756-2017F-PDF

ISBN 978-0-660-09234-8



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – avril 2017

Nom commun

Aster subulé

Nom scientifique

Symphotrichum subulatum

Statut

Non en péril

Justification de la désignation

L'espèce se trouve généralement dans les marais saumâtres et les rives. Elle a été précédemment évaluée comme « espèce préoccupante ». Sur la base d'une révision de la taxinomie, l'espèce est maintenant plus largement répartie au Canada, comportant des sous-populations au Québec, au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard. De plus, un vaste travail de terrain ciblé a permis la découverte de multiples nouvelles occurrences. Rien n'indique actuellement un déclin ou des fluctuations non naturelles de la population, et aucune menace importante ne semble peser sur l'espèce.

Répartition

Québec, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en avril 1992. Réexamen du statut et inscription à la catégorie « non en péril » en avril 2017.



COSEPAC Résumé

Aster subulé *Symphotrichum subulatum*

Description et importance de l'espèce sauvage

L'aster subulé (évalué précédemment par le COSEPAC sous le nom anglais de Bathurst Aster) est une petite herbacée annuelle des rivages et des marais saumâtres. Au Canada, l'aster subulé mesure habituellement moins de 30 cm et souvent moins de 10 cm de hauteur, mais sa taille peut être beaucoup plus grande aux États-Unis. Les tiges sont en général fortement ramifiées et portent de 5 à 60 capitules (composés de fleurs ligulées d'un blanc bleuâtre et de fleurs tubuleuses jaunes minuscules) formant une inflorescence pyramidale. Les courtes fleurs ligulées des capitules permettent de distinguer l'aster subulé des autres espèces d'aster qui partagent son habitat.

Les occurrences signalées au Canada sont les sous-populations indigènes les plus septentrionales et se trouvent à 450 km au nord des occurrences les plus proches aux États-Unis. La plupart des sous-populations du Canada atlantique présentent des caractéristiques quelque peu distinctes de celles des autres sous-populations; on considèrerait auparavant qu'elles appartenaient à une variété endémique canadienne appelée « Bathurst Aster » en anglais (« aster de Bathurst »), qui n'est plus reconnue comme distincte sur le plan taxinomique. L'aster subulé partage l'habitat de nombreuses espèces rares à l'échelle provinciale et de plusieurs espèces côtières méridionales rares à l'échelle nationale, sur les rives relativement chaudes du golfe du Saint-Laurent.

L'espèce a été étudiée pour ses propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires.

Répartition

L'espèce est largement répartie dans l'est et le sud-ouest des États-Unis, les Caraïbes, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud, et a été abondamment introduite à l'échelle mondiale. La variété *subulatum* pousse dans le sud-est du Québec, au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard, sur la côte de l'Atlantique, et jusqu'au sud du Texas. On la rencontre aussi plus localement, à l'intérieur des terres, dans l'est de l'Amérique du Nord. Les occurrences observées dans le sud de l'Ontario et dans plusieurs régions intérieures des États-Unis sont introduites.

Habitat

L'aster subulé se rencontre habituellement sur les rives de cours d'eau et dans les marais estuariens saumâtres soumis aux marées. L'habitat est habituellement inondé quotidiennement par les eaux de marée, la salinité y étant modérée par des apports d'eau douce. Les substrats sont composés de gravier, de boue et parfois de tourbe. Les occurrences introduites en Ontario se trouvent en milieu salin, au bord de routes et dans des sols perturbés.

Biologie

L'aster subulé est une annuelle autocompatible qui fleurit de la fin de juillet au début d'octobre. La taille de la plante à maturité et le nombre de capitules et de graines qu'elle produit varient considérablement en fonction des conditions écologiques. Les graines arrivent à maturité de la fin d'août à octobre et sont dispersées par les marées et le vent. Le réservoir de semences du sol joue probablement un rôle important, car des réservoirs de semences denses ont été observés ailleurs. Des taux de salinité élevés peuvent empêcher la germination des graines ainsi que la croissance et la survie initiales des semis.

Taille et tendances des populations

La sous-population du lac Condons est passée de 35 900 en 2013 à plus de 1 000 000 en 2014, lorsque le niveau de l'eau a baissé. Des variations de cette amplitude ne sont pas observées ailleurs. Les 18 sous-populations indigènes du Canada comptent au total 445 000 à 1 410 000 individus, selon que l'on tient compte du dénombrement maximal ou minimal établi pour le lac Condons. Les 5 plus grandes sous-populations d'aster subulé (lac Condons, rivière Charlo, rivière Jacquet, cap Jourmain et rivière Bass) représentent entre 91 % et 97 % de la population canadienne. Selon les estimations établies, 8 sous-populations comptent 1 000 à 8 150 individus chacune, et 4 sous-populations en comptent 200 à 600 chacune. Les tendances sont peu documentées, mais tous les sites répertoriés à ce jour dans l'aire de répartition indigène de l'aster subulé au Canada sont encore existants, et rien n'indique qu'une altération importante de l'habitat ait affecté la taille de la population totale depuis la publication du premier rapport de situation, en 1992.

Menaces et facteurs limitatifs

Le développement résidentiel, les corridors de transport et/ou les activités récréatives associées aux résidences, qui peuvent altérer l'habitat, constituent des menaces mineures potentielles ou réelles pour la plupart des sous-populations. Les sous-populations du havre de Bathurst et presque toutes les sous-populations de la baie Miramichi sont situées immédiatement à côté ou à faible distance d'importantes zones résidentielles. L'ampleur de cette menace est cependant faible, car l'habitat de l'espèce est assez bien protégé par la réglementation provinciale sur les milieux humides. L'élévation du niveau de la mer et les phénomènes météorologiques violents, qui pourraient entraîner la destruction de l'habitat occupé ou un dépassement du taux de salinité estuarienne toléré par l'aster subulé,

pourraient constituer des menaces importantes à l'avenir. Les espèces exotiques envahissantes ne représentent pas une menace à l'heure actuelle, mais le roseau commun pourrait gagner du terrain à l'avenir. Un taux élevé de broutage par les cerfs a été observé une année dans une sous-population. L'aster subulé est adapté aux perturbations naturelles et semble être relativement résilient aux perturbations humaines observées, à condition que les sous-populations proches et un substrat appropriés soient maintenus. L'impact global de la menace qui pèse sur l'espèce au Canada est donc assez faible. Les facteurs limitatifs naturels pourraient comprendre la faible probabilité de dispersion vers l'habitat disponible et les besoins très précis de l'espèce en matière de niche.

Protection, statuts et classements

Au Canada et au Nouveau-Brunswick, le statut et la protection juridiques ne s'appliquent actuellement qu'à la sous-population de la rivière Richibucto, au Nouveau-Brunswick, et aux sous-populations plus au nord, c'est-à-dire aux sous-populations présentant les caractéristiques de « l'aster de Bathurst » (« Bathurst Aster »). L'aster subulé, population de Bathurst est inscrit à titre d'espèce préoccupante à l'annexe 3 de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada. Au Nouveau-Brunswick, l'aster subulé, population de Bathurst est classé en voie de disparition et son habitat est protégé par les interdictions énoncées dans la *Loi sur les espèces en péril* de la province. L'aster subulé est considéré comme menacé dans le Maine et bénéficie d'une protection en vertu du *Natural Resource Protection Act* et de la *Site Law* de l'État. L'aster subulé est également protégé à titre d'espèce menacée en vertu de l'article 9-1503 de l'*Environmental Conservation Law* de l'État de New York. Il est considéré comme non rare dans la plupart des territoires où il se trouve, mais est gravement en péril (S1) dans le Maine et à l'Île-du-Prince-Édouard, en péril (S2) dans l'État de New York et au Nouveau-Brunswick et vulnérable à apparemment non en péril (S3S4) en Caroline du Nord. L'aster subulé n'est actuellement pas classé (SNR) au Québec, mais finira probablement par y être désigné comme gravement en péril (S1).

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Symphotrichum subulatum

Aster subulé

Annual Saltmarsh Aster

Répartition au Canada : Québec, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard (les occurrences de l'Ontario sont exclues, car il s'agit d'occurrences introduites à l'extérieur de l'aire de répartition).

Données démographiques

Durée d'une génération (généralement, âge moyen des parents dans la population; indiquez si une méthode d'estimation de la durée d'une génération autre que celle qui est présentée dans les lignes directrices de l'UICN (2011) est utilisée)	Un an (sans compter toute année supplémentaire passée sous forme de graines dans le réservoir de semences)
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Aucun déclin observé, inféré ou prévu
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou 2 générations]	Aucun déclin observé, inféré ou prévu
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].	Aucun déclin observé, estimé, inféré ou présumé
[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].	Aucun changement prévu ou présumé
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.	Aucun déclin observé, estimé, inféré ou présumé
Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles, b) comprises et c) ont effectivement cessé?	Non applicable a) b) c)
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Possiblement. Si deux sous-populations ou plus devaient fluctuer dans le même sens, selon un ordre de grandeur semblable à celui observé au lac Condons (de 35 900 à ~1 000 000 en un an), sans qu'il y ait de variation en sens inverse ailleurs, la population canadienne d'individus matures pourrait fluctuer d'un ordre de grandeur. Cette fluctuation serait toutefois atténuée compte tenu du réservoir de semences.

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	16 260 km ²
--	------------------------

Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté)	148 km ²
La population totale est-elle « gravement fragmentée », c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?	a. Non – On présume que toutes les parcelles d'habitat occupées sont suffisamment grandes pour soutenir une population viable. b. Cet aspect est peu connu, mais la dispersion entre sous-populations serait peu fréquente.
Nombre de localités* (utilisez une fourchette plausible pour refléter l'incertitude, le cas échéant)	Pourrait être de seulement 11, ou se situer entre 205 et 437, selon les différentes interprétations des menaces (voir Nombre de localités)
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Aucun déclin observé, inféré ou prévu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Aucun déclin observé, inféré ou prévu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?	Aucun déclin observé, inféré ou prévu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Aucun déclin observé, inféré ou prévu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue et/ou la qualité] de l'habitat?	Possibilité de déclin mineur inférée pour l'avenir concernant la superficie et la qualité de l'habitat, mais aucun déclin majeur n'est prévu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	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-populations	Nombre d'individus matures	
1. Escuminac (QC)	2015	1 100
	2016	26
2. Rivière Jacquet (N.-B.)	55 200	
3. Rivière Charlo (N.-B.)	254 400	
4. Beresford (N.-B.)	500	
5. Rivière Middle / rivière Little (N.-B.)	8 150	
6. Rivière Tetagouche (N.-B.)	600	

* Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) (février 2014; en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

7. Rivière Nepisiguit (N.-B.)	2 100
8. Rivière Bass (N.-B.)	12 100
9. Ruisseau Teagues (N.-B.)	6 600
10. Rivière Bartibog (N.-B.)	200
11. Rivière Napan (N.-B.)	2 500
12. Rivière Black (y compris la rivière Little Black et l'anse Palmer) (N.-B.)	5 000
13. Rivière Bay du Vin (N.-B.)	7 000
14. Rivière Eel (y compris le ruisseau Meadow) (N.-B.)	2 050
15. Rivière Portage (N.-B.)	2 100
16. Rivière Richibucto (y compris les ruisseaux Mill et Childs) (N.-B.)	511
17. Réserve nationale de faune de Cap-Jourimain (N.-B.)	50 000
18. Lac Condons (Î.-P.-É.)	max. 2015 ~1 000 000 min. 2013 35 900
Total	Max. 1 410 100 Min. 445 000

Les nombres indiqués sont des estimations grossières; voir la section **Activités et méthodes d'échantillonnage**.

Analyse quantitative

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

Menaces (directes, de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible, selon le calculateur des menaces de l'UICN)

Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce? Oui (voir l'annexe 1). Participants : Mary Sabine, Ruben Boles, Jacques Labrecque, Jeannette Whitton, Jennifer Doubt, Bruce Bennett et Sean Blaney.

- i. Développement résidentiel et commercial
- ii. Corridors de transport et de service

Quels facteurs limitatifs supplémentaires sont pertinents?

- Superficie naturellement limitée de l'habitat présentant une salinité modérée et des conditions climatiques appropriées

Dispersion et établissement limités dans l'habitat convenable non occupé

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

Situation des populations de l'extérieur les plus susceptibles de fournir des individus immigrants au Canada.	É.-U. – Non en péril (N5). Rare au Maine (S1; 450 km au sud), généralement non en péril dans les territoires côtiers situés plus au sud.
---	--

Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	On ne sait pas. Immigration possible favorisée par l'humain, le long de routes déglacées au moyen de sel (ne contribuant pas nécessairement aux populations naturelles). Immigration possible, mais peu fréquente par l'intermédiaire de la sauvagine.
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement, s'ils proviennent du nord des États-Unis.
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui, il existe une quantité importante d'habitat apparemment convenable, mais inoccupé.
Les conditions se détériorent-elles au Canada?+	Non, on ne croit pas qu'elles se détériorent de manière importante.
Les conditions de la population source se détériorent-elles?+	Non, on ne croit pas qu'elles se détériorent de manière importante.
La population canadienne est-elle considérée comme un puits?+	Non
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Non

Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate? Non

Historique du statut

COSEPAC : Espèce désignée « préoccupante » en avril 1992. Réexamen du statut et inscription à la catégorie « non en péril » en avril 2017.

Statut et justification de la désignation

Statut recommandé Non en péril	Codes alphanumériques Non applicable
Justification de la désignation : L'espèce se trouve généralement dans les marais saumâtres et les rives. Elle a été précédemment évaluée comme « espèce préoccupante ». Sur la base d'une révision de la taxinomie, l'espèce est maintenant plus largement répartie au Canada, comportant des sous-populations au Québec, au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard. De plus, un vaste travail de terrain ciblé a permis la découverte de multiples nouvelles occurrences. Rien n'indique actuellement un déclin ou des fluctuations non naturelles de la population, et aucune menace importante ne semble peser sur l'espèce.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) :
Sans objet. Il n'y a pas de déclin.

Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) :
Sans objet. Bien que la zone d'occurrence soit inférieure au seuil établi pour les espèces menacées et que l'IZO soit inférieur au seuil établi pour les espèces en voie de disparition, il y a plus de 10 localités de l'espèce, et on n'a constaté aucun déclin ni aucune fluctuation.

+ Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe).

Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) :
Sans objet.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) :
Sans objet.

Critère E (analyse quantitative) :
Non effectuée.

PRÉFACE

En 1992, le COSEPAC a désigné l'aster subulé (« Bathurst Aster » en anglais; *Aster subulatus* var. *obtusifolius*) comme espèce préoccupante, et ce taxon a subséquemment été ajouté à l'annexe 3 de la *Loi sur les espèces en péril* sous le nom d'aster subulé, population de Bathurst (*Symphotrichum subulatum*). Depuis 1992, de nombreuses évaluations taxinomiques ont conclu qu'il n'était pas justifié de considérer « l'aster de Bathurst » comme un taxon distinct et que celui-ci devait être assimilé à la variété nominale de l'espèce, maintenant appelée *Symphotrichum subulatum* var. *subulatum* (aster subulé). En conséquence, le présent rapport s'appuie sur le consensus taxinomique actuel et considère que toutes les occurrences canadiennes d'aster subulé appartiennent à la variété *Symphotrichum subulatum* var. *subulatum*, y compris les occurrences du cap Jourimain, dans le sud-est du Nouveau-Brunswick, et du lac Condons, dans l'est de l'Île-du-Prince-Édouard, qui ne présentent pas de façon générale les caractéristiques de la forme de Bathurst (petite taille, feuilles arrondies, texture plus charnue) et qui, si « l'aster de Bathurst » était toujours reconnu d'un point de vue taxinomique, seraient assimilées à la variété nominale *subulatum* au sens strict.

L'évaluation de 1992 portait sur un taxon que l'on croyait extrêmement rare à l'échelle mondiale, sa répartition se limitant à l'embouchure de deux rivières distantes de 5 km situées dans le havre de Bathurst, au Nouveau-Brunswick. La répartition connue de l'aster subulé a beaucoup augmenté depuis l'évaluation de son statut sous le nom anglais de « Bathurst Aster », en 1992. On compte maintenant 18 sous-populations qui s'étendent sur 210 km depuis la rivière Escuminac, sur la rive sud de la péninsule de la Gaspésie, au Québec, jusqu'à l'estuaire de la rivière Richibucto, au sud. L'inclusion, dans le présent rapport, des sous-populations d'aster subulé typique (n'appartenant pas au morphotype de Bathurst) situées au cap Jourimain, au Nouveau-Brunswick, et au lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard, entraîne une extension de l'aire de répartition de 195 km vers le sud-est. Il en est résulté une augmentation considérable de la zone d'occurrence (qui est passée d'environ 1,4 km² à 16 260 km²) et de l'indice de zone d'occupation (qui est passé de 8 km² à 148 km²). La population connue a également augmenté, passant de « plusieurs milliers » à 445 000 à 1,41 million. Aucune menace majeure imminente n'est connue pour l'un ou l'autre des sites; compte tenu de la taille beaucoup plus importante de la population canadienne et de sa répartition plus étendue par rapport à la situation décrite en 1992, le niveau global de la menace est maintenant considéré comme beaucoup plus faible.

La découverte de nombreuses occurrences nouvelles résulte en grande partie des travaux de terrain exhaustifs réalisés pour trouver l'aster subulé et d'autres espèces rares des rivages saumâtres soumis aux marées. Ces travaux, principalement menés par le Centre de données sur la conservation (CDC) du Canada atlantique, l'Écocentre Irving de Bouctouche, le personnel du ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, Rosemary Curley et Frédéric Coursol, ont couvert une bonne partie de l'habitat potentiel se trouvant dans l'aire de répartition actuellement connue (voir **Activités de recherche**). Ainsi, même s'il est probable que de nouvelles occurrences soient découvertes, la majorité des occurrences canadiennes pourraient maintenant avoir été répertoriées.

Au Canada, des occurrences non indigènes d'aster subulé ont également été répertoriées dans des fossés en bordure de route et dans d'autres milieux anthropiques salins du sud-ouest de l'Ontario. Ces occurrences exotiques se trouvant à l'extérieur de l'aire de répartition ne peuvent être considérées à des fins d'évaluation de la situation et ne sont donc pas prises en compte dans le présent rapport.



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 (2017)

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 et
Changement climatique Canada
Service canadien de la faune

Environment and
Climate Change Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

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

Rapport de situation du COSEPAC

sur

L'aster subulé *Symphotrichum subulatum*

au Canada

2017

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE.....	5
Nom et classification.....	5
Description morphologique.....	7
Structure spatiale et variabilité de la population	9
Unités désignables	11
Importance de l'espèce.....	12
RÉPARTITION	13
Aire de répartition mondiale.....	13
Aire de répartition canadienne.....	14
Zone d'occurrence et zone d'occupation	16
Activités de recherche	17
HABITAT.....	20
Besoins en matière d'habitat	20
Tendances en matière d'habitat.....	22
BIOLOGIE	23
Cycle vital et reproduction	23
Physiologie et adaptabilité	24
Dispersion.....	25
Relations interspécifiques.....	26
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	26
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	26
Abondance	27
Fluctuations et tendances.....	28
Immigration de source externe	29
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS	30
Menaces.....	30
Facteurs limitatifs.....	35
Nombre de localités.....	36
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS	38
Statuts et protection juridiques	38
Statuts et classements non juridiques	39
Protection et propriété de l'habitat.....	39
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	40
SOURCES D'INFORMATION	41
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT.....	53

Liste des figures

- Figure 1. Aster subulé (*Symphyotrichum subulatum*) représentatif de la forme « de Bathurst » (individus de grande et de petite taille; rivière Escuminac, au Québec, en haut à gauche, et ruisseau Teagues, au Nouveau-Brunswick, en haut à droite) et aster subulé représentatif de la forme nominale (ne présentant pas les caractéristiques de « l'aster de Bathurst »), qui est plus haute, compte un plus grand nombre de capitules et possède des feuilles plus pointues et moins charnues, photographié au lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard (en bas). Photographies prises, dans le sens des aiguilles d'une montre, par David Mazerolle, Alain Belliveau, Karen Samis et Sean Blaney..... 8
- Figure 2. Aire de répartition de l'aster subulé typique (*Symphyotrichum subulatum* var. *subulatum*) dans l'est de l'Amérique du Nord, adaptée de Kartesz (2015). Aux États-Unis, les comtés où au moins une occurrence a été signalée sont colorés en entier. Les comtés en vert représentent les occurrences indigènes ou possiblement indigènes et les comtés en bleu, les occurrences non indigènes. Les occurrences canadiennes sont indiquées par des points verts (occurrences indigènes selon le CDC du Canada atlantique [AC CDC, 2016]) et des points bleus (occurrences introduites selon Oldham, comm. pers., 2016)..... 14
- Figure 3. Aire de répartition canadienne de l'aster subulé (*Symphyotrichum subulatum*) selon le CDC du Canada atlantique (AC CDC, 2016). Les sous-populations sont numérotées comme suit : 1) rivière Escuminac, 2) rivière Jacquet, 3) rivière Charlo, 4) Beresford, 5) rivière Middle / rivière Little, 6) Tetagouche, 7) Nepisiguit, 8) rivière Bass, 9) ruisseau Teagues, 10) rivière Bartibog, 11) rivière Napan, 12) rivière Black (y compris la rivière Little Black et l'anse Palmer), 13) Bay du Vin, 14) rivière Eel (y compris le ruisseau Meadow), 15) rivière Portage, 16) rivière Richibucto (y compris le ruisseau Mill et le ruisseau Childs), 17) réserve nationale de faune de Cap-Jourimain, 18) lac Condons..... 15
- Figure 4. Activités de recherche ciblant l'aster subulé. Les points verts représentent les occurrences connues selon le CDC du Canada atlantique (AC CDC, 2016). Les points orange indiquent l'emplacement des activités de recherche visant spécifiquement l'aster subulé et d'autres plantes rares des milieux saumâtres soumis aux marées, et sont fondés principalement sur les données du CDC du Canada atlantique. Les points jaunes indiquent d'autres emplacements d'occurrences de plantes spécialistes des milieux saumâtres soumis aux marées; ces emplacements ont été repérés par des botanistes qui auraient pu détecter des occurrences d'aster subulé (mais les emplacements n'ont généralement pas fait l'objet d'un relevé exhaustif). La zone colorée en vert dans le coin inférieur gauche de la carte est le comté de Sagadahoc, dans le Maine, où se trouve l'occurrence d'aster subulé la plus proche aux États-Unis. 18

Figure 5. Habitat de l'aster subulé comportant un substrat de gravier alluvionnaire à végétation clairsemée, à l'embouchure de la rivière Charlo, au Nouveau-Brunswick, où se trouve la plus grande sous-population canadienne de l'espèce (photo du haut). La plus grande partie de la végétation à l'avant-plan est constituée de petits individus de l'espèce. La photo du bas montre un marais salé occupé par l'aster subulé où la végétation est plus dense, au bord de la rivière Jacquet, au Nouveau-Brunswick. Photographies : David Mazerolle, CDC du Canada atlantique. 19

Liste des tableaux

Tableau 1. Effectifs des sous-populations canadiennes indigènes d'aster subulé (AC CDC, 2016), arrondis à la centaine près lorsqu'ils sont supérieurs à 100. La colonne « N^{bre} de mentions » indique le nombre de mentions sur lesquelles le dénombrement est fondé. Voir *Activités et méthodes d'échantillonnage* pour connaître les contraintes liées aux dénombrements. « Date dén. » est l'année au cours de laquelle les données de dénombrement ont été compilées. Les sous-populations sont cartographiées à la figure 3. Si les localités sont définies en fonction des systèmes de cordons dunaires / systèmes estuariens, les localités correspondent au « N^o d'estuaire ». 9

Liste des annexes

Annexe 1 : Tableau de classification des menaces pesant sur l'aster subulé 55

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Symphotrichum subulatum* (Michx.) G.L. Nesom

Synonymes : *Aster subulatus* Michx.
Aster subulatus var. *subulatus*
Aster subulatus Michx. var. *obtusifolius* Fernald
Aster subulatus Michx. var. *euroaster* Fernald & Griscom
Seuls les synonymes utilisés dans le nord-est de l'Amérique du Nord sont énumérés ici; voir Tropicós (2016) pour obtenir la liste complète des synonymes.

Nom français : Aster subulé

Noms anglais : Eastern Annual Saltmarsh Aster
Annual Saltmarsh American-aster
Bathurst Aster
Saltmarsh Aster
Small Saltmarsh Aster
Expressway Aster

Famille : Astéracées
Ordre : Astéales
Super-ordre : Astéranées
Classe : Magnoliopsides
Sous-division : Spermatophytines
Division : Trachéophytes

L'aster subulé a été décrit par Michaux (1803) sous le nom d'*Aster subulatus*, et le taxon a systématiquement été reconnu comme espèce depuis. La vaste aire de répartition de l'espèce et sa morphologie très variable ont entraîné une prolifération de taxons qui sont maintenant considérés comme des synonymes (53 sont énumérés dans Tropicós, 2016). Les cinq variétés de *Symphotrichum subulatum* (Sundberg, 2004; Brouillet *et al.*, 2006) qui sont actuellement reconnues en Amérique du Nord sont en partie isolées sur le plan reproductif par des différences touchant le nombre chromosomique (Sundberg, 1986, 2004), et toutes ces variétés ont été traitées comme des espèces par Nesom (1994, 2005). En plus de la variété *subulatum* ($2n = 10$), on compte les variétés *parviflorum* (= *Symphotrichum expansum*, $2n = 10$), *elongatum* (= *S. bahamense*; $2n = 20$), *squamatum* (= *S. squamatum*; $2n = 20$) et *ligulatum* (= *S. divaricatum*; $2n = 10$) (nombres chromosomiques tirés de Nesom, 2004), dont les occurrences les plus proches du Canada se trouvent en Caroline du Nord (Brouillet *et al.*, 2006).

L'espèce a été récoltée pour la première fois en 1902 dans le havre de Bathurst, au Nouveau-Brunswick, dans les provinces maritimes canadiennes, par Merritt L. Fernald et Emile F. Williams, botanistes de l'Université Harvard. Fernald (1914) a observé chez ces spécimens certains caractères distinctifs qui, s'ils avaient été constants, auraient clairement indiqué qu'il s'agissait d'une espèce distincte. Un examen approfondi du matériel disponible a toutefois démontré que ces caractères n'étaient pas absolus. Fernald (1914) a donc considéré le taxon comme une variété, qu'il a désignée *Aster subulatus* var. *obtusifolius* (en raison de ses feuilles plus spatulées et obtuses), constatant que les caractères de la variété recoupaient ceux de l'*Aster subulatus* dans d'autres parties de l'aire de répartition, plus particulièrement en Nouvelle-Angleterre. Sundberg (1986) a étudié la variation, à l'échelle de l'aire de répartition, du complexe d'espèces comprenant l'aster subulé, et a conclu que la variété *obtusifolius* ne devait pas être reconnue, l'établissant comme synonyme de l'*Aster subulatus* var. *subulatus*.

Dans le premier rapport de situation du COSEPAC, Hinds et Flanders (1992) ont rejeté la synonymie établie par Sundberg (1986) entre la variété *obtusifolius* et l'*Aster subulatus* var. *subulatus*, en se fondant sur des divergences entre les deux variétés sur le plan morphologique et écologique et sur leurs propres données inédites (qui ne sont plus disponibles), issues d'expériences menées dans des conditions semblables sur des plantes du Nouveau-Brunswick (Hinds, 1989).

Dans les années 1990 et au début des années 2000, des analyses portant sur la morphologie, l'ADN chloroplastique et les caryotypes ont montré que le genre *Aster* pris au sens large était polyphylétique, et on l'a subdivisé en de multiples genres (Nesom, 1994; Semple *et al.*, 1996; Noyes et Rieseberg, 1999; Brouillet *et al.*, 2001a, b). Nesom (1994) a proposé que l'*Aster subulatus* soit traité comme *Symphyotrichum subulatum* selon la nouvelle taxinomie générique, et que l'*Aster subulatus* var. *obtusifolius* soit considéré comme un synonyme du *Symphyotrichum subulatum* var. *subulatum*, d'après Sundberg (1986). Semple *et al.* (2002), Nesom (2004), Kartesz (1999, 2015) et Flora of North America (Brouillet *et al.*, 2006) ont tous inclus la variété *obtusifolius* dans le *Symphyotrichum subulatum* var. *subulatum* ou dans le *S. subulatum*, les autres variétés étant traitées comme des espèces.

Hughes (2015) a réalisé une expérience en serre à l'aide de spécimens de *Symphyotrichum subulatum* var. *subulatum* provenant de dix sites se trouvant dans sept sous-populations du Nouveau-Brunswick, une sous-population de l'Île-du-Prince-Édouard et une sous-population du New Jersey dans le but d'étudier le caractère distinctif possible de la variété *obtusifolius*. Il a observé certaines différences phénotypiques statistiquement significatives entre les sous-populations ainsi que des tendances géographiques concernant ces variations, les individus poussant dans le nord de l'aire de répartition canadienne étant généralement plus courts et parvenant à maturité plus tôt. Hughes a toutefois noté un recoupement important des caractéristiques de « l'aster de Bathurst » (Bathurst Aster en anglais) (variété *obtusifolius*) et de l'aster subulé typique et a affirmé que les données recueillies étaient insuffisantes pour justifier la reconnaissance de la variété *obtusifolius* comme taxon distinct.

Le présent rapport s'appuie sur le consensus taxinomique récent qui est décrit précédemment et considère que toutes les occurrences canadiennes d'aster subulé appartiennent à la variété *Symphyotrichum subulatum* var. *subulatum*. De plus, comme il s'agit de la seule variété de l'espèce présente au Canada, le taxon est appelé *Symphyotrichum subulatum* dans le présent rapport.

Description morphologique

L'aster subulé est une plante annuelle halophile (qui « aime » le sel). L'espèce peut atteindre jusqu'à 150 cm de hauteur dans les parties sud de son aire de répartition (Brouillet *et al.*, 2006), mais les individus composant la population indigène du Canada mesurent habituellement 2 à 30 cm de hauteur à maturité, et souvent moins de 10 cm (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015), même lorsqu'ils sont cultivés en serre (Hughes, 2015). La tige est lisse, quelque peu charnue, souvent ramifiée à la base. Les feuilles mesurent 10 à 90 mm de longueur et 6 à 14 mm de largeur, et leur marge est généralement entière. La forme des feuilles est variable; elles peuvent être étroitement lancéolées et pointues à l'extrémité (forme plus typique aux États-Unis; Gleason, 1963) ou spatulées chez certaines feuilles et oblancéolées chez les autres et présenter un sommet arrondi (forme plus typique au Canada atlantique, surtout vers le nord; Hinds et Flanders, 1992; Hughes, 2015). Les feuilles inférieures se flétrissent souvent avant la floraison. Dans les Maritimes, chaque individu produit habituellement 5 à 60 capitules formant une inflorescence pyramidale allongée qui peut être fortement ramifiée chez les individus de grande taille. Les involucre mesurent 6 à 7 mm de longueur et comptent 18 à 30 bractées chevauchantes formant une coupe à la base des capitules. Ces bractées sont étroites, subulées à lancéolées et comportent des zones vertes étroitement à largement lancéolées qui s'étendent sur toute la longueur. Les fleurs ligulées sont d'un blanc presque imperceptiblement teinté de bleu, mesurent 1,5 à 2,6 mm de longueur et sont habituellement au nombre de 16 à 30 par involucre. Les fleurs tubuleuses, au nombre de 4 à 10 par involucre, sont jaunes. La figure 1 présente des photos de la plante.

La variété nominale *subulatum* se distingue des quatre autres variétés de l'espèce, dont aucune ne pousse au nord de la Caroline du Nord, par ses ligules blanchâtres de 1,3 à 3,0 mm de longueur (plus courts à légèrement plus longs que les aigrettes) et par ses bractées, au nombre de 18 à 30, comportant des zones vertes étroitement à largement lancéolées qui s'étendent sur toute la longueur (Brouillet *et al.*, 2006).

Les fleurs ligulées courtes (< 10 mm) de l'aster subulé permettent de le distinguer facilement, au moment de la floraison, des deux autres asters des marais saumâtres qui poussent dans son aire de répartition canadienne, soit le prolifique aster de New York (*Symphyotrichum novi-belgii*), dont les fleurs ligulées sont plus longues, et l'aster du golfe du Saint-Laurent (*Symphyotrichum laurentianum*), une espèce rare dépourvue de fleurs ligulées.



Figure 1. Aster subulé (*Symphyotrichum subulatum*) représentatif de la forme « de Bathurst » (individus de grande et de petite taille; rivière Escuminac, au Québec, en haut à gauche, et ruisseau Teagues, au Nouveau-Brunswick, en haut à droite) et aster subulé représentatif de la forme nominale (ne présentant pas les caractéristiques de « l'aster de Bathurst »), qui est plus haute, compte un plus grand nombre de capitules et possède des feuilles plus pointues et moins charnues, photographié au lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard (en bas). Photographies prises, dans le sens des aiguilles d'une montre, par David Mazerolle, Alain Belliveau, Karen Samis et Sean Blaney.

Structure spatiale et variabilité de la population

L'aster subulé (variété *subulatum*) est présent de manière assez continue le long de la côte de l'Atlantique, depuis le sud du Maine jusqu'au centre de la Floride et le long de la côte du golfe du Mexique, depuis le centre de la Floride jusqu'à l'est du Texas (Kartesz, 2015); l'aster subulé est toutefois absent dans le sud de la Floride, où les variétés *elongatum* et *ligulatum* sont présentes. La répartition est plus éparse à l'intérieur des terres dans le sud des États-Unis : on y a observé des événements de colonisation récents de nature adventice et la présence de rares occurrences indigènes dans des sites salins naturels, telles que les occurrences très isolées signalées au Nebraska (à 900 km de l'occurrence indigène la plus proche), en Arkansas et dans le nord de l'État de New York (chacune se trouvant à environ 300 km des occurrences indigènes les plus proches; Kartesz, 2015). La population canadienne est séparée de l'occurrence la plus proche, située dans le comté de Sagadahoc, dans le Maine (GoBotany, 2016), par une distance de 450 km.

Aux fins du présent rapport, les sous-populations sont définies selon les normes sur la délimitation des occurrences d'élément de végétaux fondée sur l'habitat (NatureServe, 2004). Selon ces normes, les occurrences forment une seule sous-population lorsqu'elles sont séparées par moins de 1 km, ou si elles ont séparées par 1 à 3 km sans discontinuité de plus de 1 km de l'habitat convenable, ou si elles ont séparées par 3 à 10 km, mais sont reliées par un écoulement d'eau linéaire, sans discontinuité de plus de 3 km de l'habitat convenable. L'application des critères concernant l'écoulement linéaire et l'habitat non convenable est quelque peu subjective. Quoi qu'il en soit, les occurrences sont regroupées en 18 sous-populations dans le présent rapport : 1 au Québec, 16 au Nouveau-Brunswick et 1 à l'Île-du-Prince-Édouard (tableau 1).

Tableau 1. Effectifs des sous-populations canadiennes indigènes d'aster subulé (AC CDC, 2016), arrondis à la centaine près lorsqu'ils sont supérieurs à 100. La colonne « N^{bre} de mentions » indique le nombre de mentions sur lesquelles le dénombrement est fondé. Voir *Activités et méthodes d'échantillonnage* pour connaître les contraintes liées aux dénombrements. « Date dén. » est l'année au cours de laquelle les données de dénombrement ont été compilées. Les sous-populations sont cartographiées à la figure 3. Si les localités sont définies en fonction des systèmes de cordons dunaires / systèmes estuariens, les localités correspondent au « N^o d'estuaire ».

Sous-pop.	Prov.	Nom de la sous-population	Nom du site	N ^o d'estuaire	N ^{bre} de mentions	N ^{bre} d'individus	Première obs.	Dernière obs.	Date dén.
1	QC	Rivière Escuminac		[pas de cordon dunaire]	24	(2015) 1 100 (2016) 26	2015	2016	2015
2	N.-B.	Rivière Jacquet		1	2	55 200	2013	2013	2013
3	N.-B.	Rivière Charlo		2	63	254 400	2013	2013	2013
4	N.-B.	Beresford		3	14	500	2013	2013	2013
5	N.-B.	Rivière Middle / Rivière Little		4 Havre de Bathurst	46	8 150	1902	2015	2015
6	N.-B.	Rivière Tetagouche		4 Havre de Bathurst	9	600	1913	2013	2013

Sous-pop.	Prov.	Nom de la sous-population	Nom du site	N° d'estuaire	N ^{bre} de mentions	N ^{bre} d'individus	Première obs.	Dernière obs.	Date dén.
7	N.-B.	Rivière Nepisiguit		4 Havre de Bathurst	5	2 100	1902	2015	2015
8	N.-B.	Rivière Bass		5	26	12 100	1995	2015	2015
9	N.-B.	Ruisseau Teagues		6	10	6 600	1995	2015	2015
10	N.-B.	Rivière Bartibog		7 Baie Miramichi	4	200	2003	2013	2003
11	N.-B.	Rivière Napan		7 Baie Miramichi	52	2 500	2003	2015	2015
12	N.-B.	Rivière Black	Rivière Black	7 Baie Miramichi	13	4 000	2003	2015	2003
12	N.-B.	Rivière Black	Rivière Little Black	7 Baie Miramichi	18	800	2003	2013	2013
12	N.-B.	Rivière Black	Anse Palmer	7 Baie Miramichi	6	200	2015	2015	2015
13	N.-B.	Bay du Vin		7 Baie Miramichi	58	7 000	2003	2015	2015
14	N.-B.	Rivière Eel	Rivière Eel	7 Baie Miramichi	13	400	2013	2013	2013
14	N.-B.	Rivière Eel	Ruisseau Meadow	7 Baie Miramichi	13	1 650	2015	2015	2015
15	N.-B.	Rivière Portage		7 Baie Miramichi	12	2 100	2015	2015	2015
16	N.-B.	Rivière Richibucto	Ruisseau Mill	8 Riv. Richibucto	13	500	2007	2013	2013
16	N.-B.	Rivière Richibucto	Ruisseau Childs	8 Riv. Richibucto	2	11	2013	2013	2013
17	N.-B.	RNF de Cap-Jourimain		9	1	50 000	1992	2013	2004
18	Î-P-É	Lac Condons		10	1	(2013) 35 900 (2014) 1 000 000	2003	2014	2013-2014
		TOTAL			405	(min.) 445 000 (max.) 1 140 100			

À l'échelle de l'aire de répartition canadienne indigène, la répartition de l'aster subulé est largement associée à l'embouchure des rivières et est donc discontinue le long de la côte. Le havre de Bathurst (trois sous-populations), la baie Miramichi (six sous-populations dans neuf sites) et la rivière Richibucto (une sous-population dans deux sites) pourraient constituer des métapopulations au sein desquelles un certain degré de dispersion entre les sous-populations ou les sites serait possible (voir **Dispersion**). Les distances en ligne droite entre les sous-populations situées plus au nord (qui présentent toutes les caractéristiques de « l'aster de Bathurst ») varient de 4 km entre la rivière Black (site de la rivière Little Black) et la rivière Bay du Vin, à 42 km entre la rivière Richibucto et la rivière Eel. Les deux sous-populations ne présentant pas les caractéristiques de « l'aster de Bathurst », soit celle du cap Jourimain, au Nouveau-Brunswick (96 km à l'est de la rivière Richibucto) et celle du lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard (105 km à l'est du cap Jourimain), sont les plus isolées.

Sundberg (2004) note que les variétés d'aster subulé sont probablement isolées les unes des autres sur le plan génétique en raison principalement de leur nombre chromosomique différent, et que toutes les variétés, à part la variété *ligulatum*, sont autocompatibles. Cette caractéristique pourrait favoriser la fixation des mutations, surtout dans le cas des occurrences isolées qui subissent l'effet fondateur, bien que l'autocompatibilité ne signifie pas nécessairement que les croisements éloignés soient limités. Nesom (2004) indique que les variétés maintiennent leurs caractères morphologiques distincts dans les régions comme le Japon où de nombreuses variétés ont été introduites. La diversité génétique de l'aster subulé au Canada ou ailleurs n'a fait l'objet d'aucune étude, mais les tendances concernant les variations morphologiques indiquent la possibilité d'une certaine différenciation génétique de la population canadienne par rapport à la population américaine, d'abord reconnue par Fernald (1914), qui a considéré que la population appartenait à la variété endémique *obtusifolius*. Fernald a noté que les différences observées chez les individus canadiens recoupaient celles constatées ailleurs, particulièrement en Nouvelle-Angleterre. Hughes (2015) a observé que dans les mêmes conditions, la hauteur des individus diminuait généralement avec la latitude de la sous-population d'origine selon une tendance générale du sud au nord, mais a trouvé des plantes naines dans chaque sous-population examinée. Hughes (2015), dans le cadre d'expériences menées dans des conditions semblables, a constaté que les différences observées entre les sous-populations en termes de hauteur, de degré de ramification et de temps nécessaire pour atteindre la maturité étaient moins importantes et moins variables sur le plan spatial chez la génération F₂ (graines issues d'individus cultivés dans des conditions semblables) que chez la génération F₁ (graines issues d'individus sauvages), ce qui donne à penser qu'une grande partie de la variation initiale observée pourrait résulter des effets sur les parents et du phénomène de plasticité plutôt que de différences génétiques.

Unités désignables

L'aster subulé se rencontre dans deux aires écologiques nationales du COSEPAC (COSEWIC, 2015). Les sous-populations du Québec, du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard se trouvent dans l'aire écologique nationale de l'Atlantique, tandis que les sous-populations de l'Ontario se trouvent dans l'aire écologique nationale des plaines des Grands Lacs. Les sous-populations de l'Ontario sont considérées comme exotiques et sont situées à l'extérieur de l'aire de répartition (voir **Aire de répartition canadienne**); elles ne peuvent donc pas faire l'objet d'une évaluation de situation (COSEWIC, 2010, 2015).

Bien qu'on observe des variations morphologiques présentant certaines tendances au sein de la population canadienne indigène (voir **Structure spatiale et variabilité de la population**) et qu'on ait déjà considéré qu'une partie de cette population (toutes les sous-populations sauf celles du cap Jourimain et du lac Condons) appartenait à la variété endémique *obtusifolius*, le consensus taxinomique actuel et les recherches dirigées récentes (Hughes, 2015) ne soutiennent pas la reconnaissance de cette variété (voir **Nom et classification**). En conséquence, toutes les sous-populations situées dans l'aire écologique nationale de l'Atlantique sont considérées comme une seule unité désignable dans le présent rapport.

Importance de l'espèce

La population canadienne indigène d'aster subulé représente la sous-population la plus septentrionale de l'aire de répartition indigène de cet aster et se trouve à 450 km des sous-populations les plus proches, dans le sud du Maine. La plupart des occurrences présentent des caractéristiques quelque peu distinctes de celles des occurrences américaines, et étaient auparavant considérées comme appartenant à la variété endémique appelée « aster de Bathurst » (Bathurst Aster), ce qui indiquait la possibilité d'un certain degré de distinction génétique. Les populations d'une espèce qui se trouvent en bordure de son aire de répartition géographique occupent souvent des habitats moins favorables, présentent des densités moindres, ont tendance à être fragmentées et sont moins susceptibles de recevoir des individus immigrants provenant d'autres populations (Channel et Lomolino, 2000). Sous l'effet de l'isolement, de la dérive génétique et de la sélection naturelle, les populations périphériques peuvent présenter des divergences sur le plan génétique, écologique et morphologique, ce qui accroît leur importance du point de vue de la conservation, en tant que sources de génotypes ayant une valeur adaptative et en tant que populations sources aux fins de recolonisation ou de migration dans l'aire de répartition (Lesica et Allendorf, 1995; Garcia-Ramos et Kirkpatrick, 1997; Gibson *et al.*, 2009).

L'aster subulé pourrait jouer le rôle d'espèce sentinelle (Beeby, 2001) dans les milieux saumâtres qui l'hébergent. Ces habitats sont souvent situés à l'intérieur ou à proximité de terres humides d'importance provinciale qui sont gérées en vertu de politiques ou de règlements provinciaux (NB DNRE / DELG, 2002); la présence de l'aster subulé pourrait aider les gestionnaires de milieux humides à délimiter les habitats qui sont particulièrement fragiles. L'aster subulé fait partie d'un cortège distinct d'espèces côtières méridionales possédant des populations disjointes le long des côtes relativement chaudes du golfe Saint-Laurent, dont l'ériocaulon de Parker (*Eriocaulon parkeri*), espèce rare à l'échelle mondiale, le léchéa maritime (*Lechea maritima*, espèce préoccupante selon le COSEPAC et la LEP du gouvernement fédéral), le liléopsis de l'Est (*Lilaeopsis chinensis*, espèce préoccupante selon le COSEPAC et la LEP) et la sagittaire spongieuse (*Sagittaria montevidensis* ssp. *Spongiosa*, espèce considérée comme rare à l'échelle nationale et menacée au Québec).

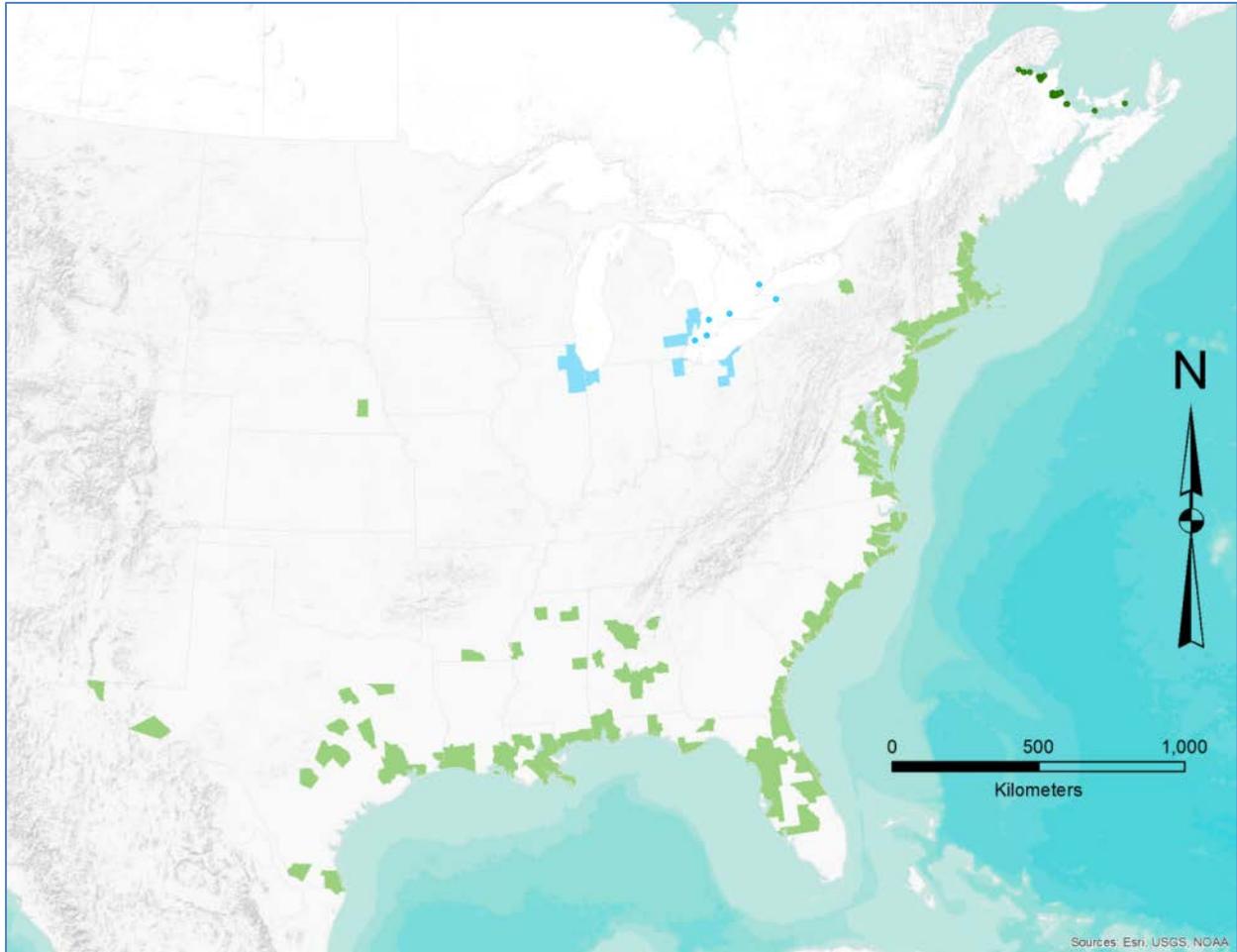
Des renseignements sur les composés chimiques de l'espèce ont été publiés dans au moins quatre études réalisées pour trouver des substances ayant des propriétés curatives. On a rapporté que les substances chimiques extraites de l'aster subulé avaient une activité antioxydante (El-Sayed *et al.*, 1987; Ko *et al.*, 2009), une activité antiulcéreuse (Ghedini *et al.*, 2007) et des propriétés anti-inflammatoires (Lee *et al.*, 2012). Dans le sud du Brésil, la variété *squamatum* de l'aster subulé est utilisée comme antidiarrhéique en médecine traditionnelle populaire (Almeida *et al.*, 1995).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

L'aster subulé au sens large (comprenant les cinq variétés énumérées à la section **Nom et classification**) est une espèce très répandue, présente le long du littoral est de l'Amérique du Nord depuis le sud-est du Québec jusqu'au Mexique, mais aussi dans les Antilles, les Bermudes, l'Amérique centrale et depuis l'est et l'ouest de l'Amérique du Sud au moins jusqu'au nord de l'Argentine, vers le sud (Brouillet *et al.*, 2006; Vignolio et Fernandez, 2011; Wiersema et León, 2013). L'espèce a également été signalée à l'intérieur des terres dans le sud-ouest des États-Unis, depuis l'Oklahoma et le Texas jusqu'au Nevada et en Californie. La population canadienne ne comprend que la variété nominale *subulatum*. En dehors du Canada, cette variété se rencontre uniquement dans l'est des États-Unis. On la trouve depuis le sud-est du Québec jusqu'au Texas, le long de la côte de l'Atlantique, et à l'intérieur des terres en Alabama, au Mississippi, en Arkansas et au Texas (figure 2). Les mentions à l'intérieur des terres comprennent à la fois les occurrences adventices observées en bordure de route ou dans d'autres milieux salins artificiels, et les occurrences présumées indigènes observées dans des milieux humides naturels salins et isolés (Nesom, 2004; Brouillet *et al.*, 2006; Kartesz, 2015).

L'aster subulé a également été introduit à grande échelle dans le monde. La variété *subulatum* est introduite en Asie et en Afrique (Brouillet *et al.*, 2006). La variété *squamatum*, originaire d'Amérique du Sud et des Bermudes, est introduite en Californie, au Texas, en Louisiane, en Alabama, en Floride, en Géorgie et en Caroline du Nord de même qu'en Europe, en Asie orientale, en Asie occidentale, en Afrique, en Australie et en Nouvelle-Zélande (Brouillet *et al.*, 2006; Wiersema et León, 2013; Jepson Herbarium, 2016). La variété *parviflorum* est introduite au Japon et à Hawaii (Brouillet *et al.*, 2006), alors que la variété *elongatum* est introduite en Californie (Brouillet *et al.*, 2006). En Amérique du Nord, des occurrences introduites de la variété *subulatum* ont été signalées à l'extrémité sud du lac Michigan, en Illinois [où l'espèce est connue sous le nom de « Expressway Aster » en raison de son association avec les fossés salins bordant les routes (Illinois Wildflowers, 2016)] et en Indiana, ainsi que dans le sud-est du Michigan, dans le nord de l'Ohio et dans le sud de l'Ontario, entre Windsor et Toronto (Kartesz, 2015; Oldham, comm. pers., 2016).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Kilometers = Kilomètres

1,000 = 1 000

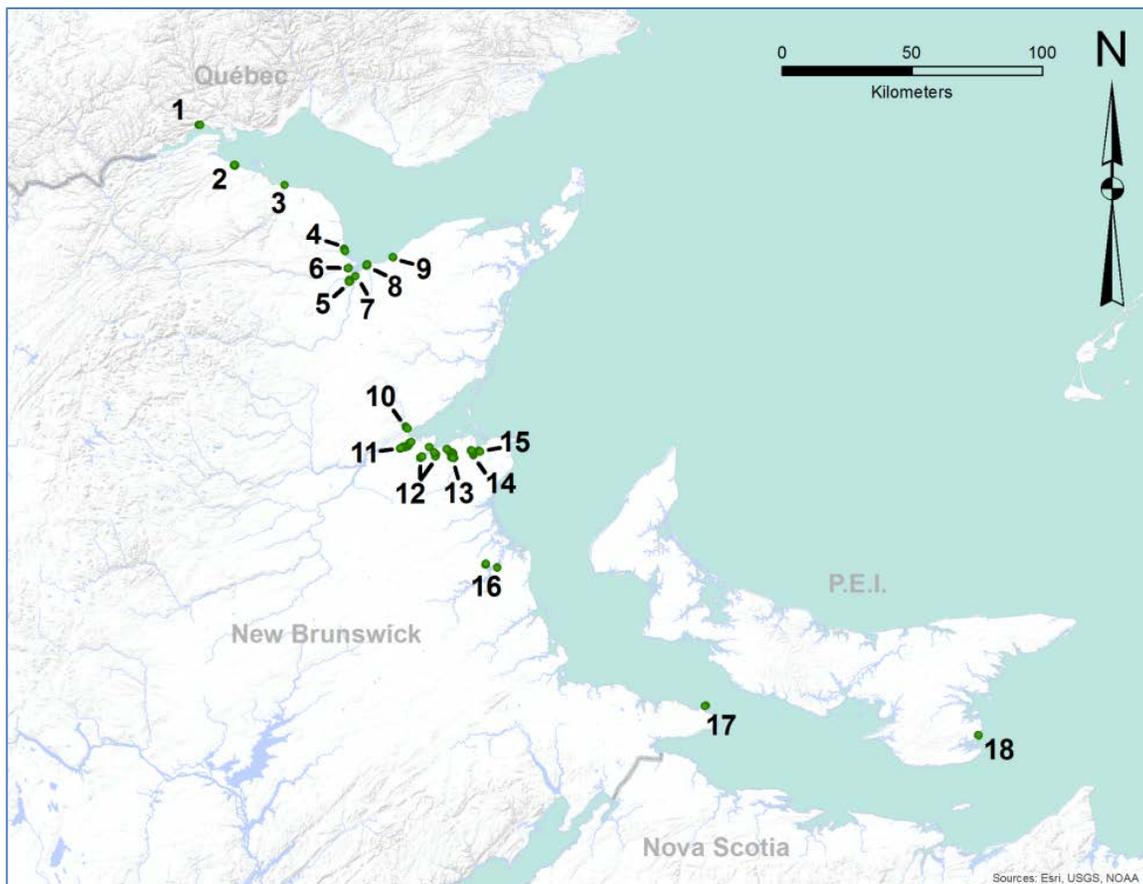
Sources: ESRI, USGS, NOAA = Sources : ESRI, USGS, NOAA.

Figure 2. Aire de répartition de l'aster subulé typique (*Symphyotrichum subulatum* var. *subulatum*) dans l'est de l'Amérique du Nord, adaptée de Kartesz (2015). Aux États-Unis, les comtés où au moins une occurrence a été signalée sont colorés en entier. Les comtés en vert représentent les occurrences indigènes ou possiblement indigènes et les comtés en bleu, les occurrences non indigènes. Les occurrences canadiennes sont indiquées par des points verts (occurrences indigènes selon le CDC du Canada atlantique [AC CDC, 2016]) et des points bleus (occurrences introduites selon Oldham, comm. pers., 2016).

Aire de répartition canadienne

L'aire de répartition canadienne indigène de l'aster subulé se limite à l'aire écologique nationale de l'Atlantique, le long de la côte de l'Atlantique, depuis le sud-est du Québec jusqu'au sud-est de l'Île-du-Prince-Édouard, s'étendant en ligne droite sur environ 380 km, ce qui correspond à environ 600 km de côte (figure 3; AC CDC, 2016). L'occurrence la plus septentrionale de l'espèce, qui est également la seule occurrence connue au Québec, est située à 48° de latitude nord, le long de la rivière Escuminac et à l'intérieur de la baie des Chaleurs (municipalité régionale de comté d'Avignon). Au Nouveau-Brunswick, l'aster subulé se rencontre dans la baie des Chaleurs (comté de Restigouche), la baie Nepisiguit

(comté de Gloucester) et le long du littoral est, dans la baie Miramichi (comté de Northumberland), dans l'estuaire de la rivière Richibucto (comté de Kent) et au cap Jourimain (comté de Westmorland). À l'Île-du-Prince-Édouard, une seule sous-population a été répertoriée, au lac Condons (comté de Kings), près de l'extrémité sud-est de l'île. La plus grande distance séparant des occurrences connues dans les Maritimes, soit les occurrences du cap Jourimain, au Nouveau-Brunswick, et du lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard, est d'environ 105 km en ligne droite (AC CDC, 2016). La population non canadienne la plus proche, située dans le Maine, se trouve à une distance de 450 km.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Kilometers = Kilomètres

New Brunswick = Nouveau-Brunswick

Nova Scotia = Nouvelle-Écosse

P.E.I. = Î.-P.-É.

Sources: ESRI, USGS, NOAA = Sources : ESRI, USGS, NOAA.

Figure 3. Aire de répartition canadienne de l'aster subulé (*Symphyotrichum subulatum*) selon le CDC du Canada atlantique (AC CDC, 2016). Les sous-populations sont numérotées comme suit : 1) rivière Escuminac, 2) rivière Jacquet, 3) rivière Charlo, 4) Beresford, 5) rivière Middle / rivière Little, 6) Tetagouche, 7) Nepisiguit, 8) rivière Bass, 9) ruisseau Teagues, 10) rivière Bartibog, 11) rivière Napan, 12) rivière Black (y compris la rivière Little Black et l'anse Palmer), 13) Bay du Vin, 14) rivière Eel (y compris le ruisseau Meadow), 15) rivière Portage, 16) rivière Richibucto (y compris le ruisseau Mill et le ruisseau Childs), 17) réserve nationale de faune de Cap-Jourimain, 18) lac Condons.

L'aster subulé a été signalé en Ontario entre Toronto et Windsor au moins 16 fois depuis 1981, toujours dans des sites perturbés par l'activité humaine, dont la plupart semblaient salins (Oldham, comm. pers., 2016; Reznicek, comm. pers., 2016). Les occurrences d'aster subulé de l'Ontario sont considérées comme des occurrences non indigènes se trouvant à l'extérieur de l'aire de répartition, pour les raisons suivantes : a) la plupart des occurrences de la région des Grands Lacs sont considérées comme non indigènes par des sources faisant autorité (Brouillet *et al.*, 2006; NatureServe, 2016), à l'exception d'une occurrence présumée indigène, trouvée dans une source naturelle saline du comté d'Onondaga, dans l'État de New York (Young, 2010); b) toutes les occurrences sont confinées à des sites très perturbés; c) l'espèce n'a pas été signalée dans la région de Detroit, au Michigan, avant 1914 (Voss, 1996) et n'a pas été signalée en Ontario avant 1980 (Catling et McKay, 1980), soit bien après que la plupart des espèces indigènes de la région ont été répertoriées; et d) étant donné qu'il n'y a vraisemblablement jamais eu de sources salines naturelles dans la région de Windsor à cause de la profondeur des dépôts de sel, il est peu probable que des plantes halophytes comme l'aster subulé puissent s'y établir naturellement (Hewitt, 1962; Catling et McKay, 1980,1981).

Sur les quelque 4 000 km de littoral (estimation établie à l'aide de l'outil de mesure d'ArcMap 10.3.1), représentés selon une échelle grossière de 1:30 000 000, où la répartition de la variété *subulatum* a été établie à l'échelle des comtés (Kartesz 2015) en Amérique du Nord, environ 3,8 % (150 km de littoral, selon une échelle grossière) se trouvent au Canada.

Zone d'occurrence et zone d'occupation

La zone d'occurrence de l'aster subulé indigène au Canada est de 16 260 km² (AC CDC, 2016; calcul effectué à l'aide de l'outil Convex Hull Minimum Bounding Geometry d'ArcMap 10.3.1). La zone d'occurrence calculée pour la population canadienne indigène comprend une superficie considérable d'habitat marin et intérieur non convenable.

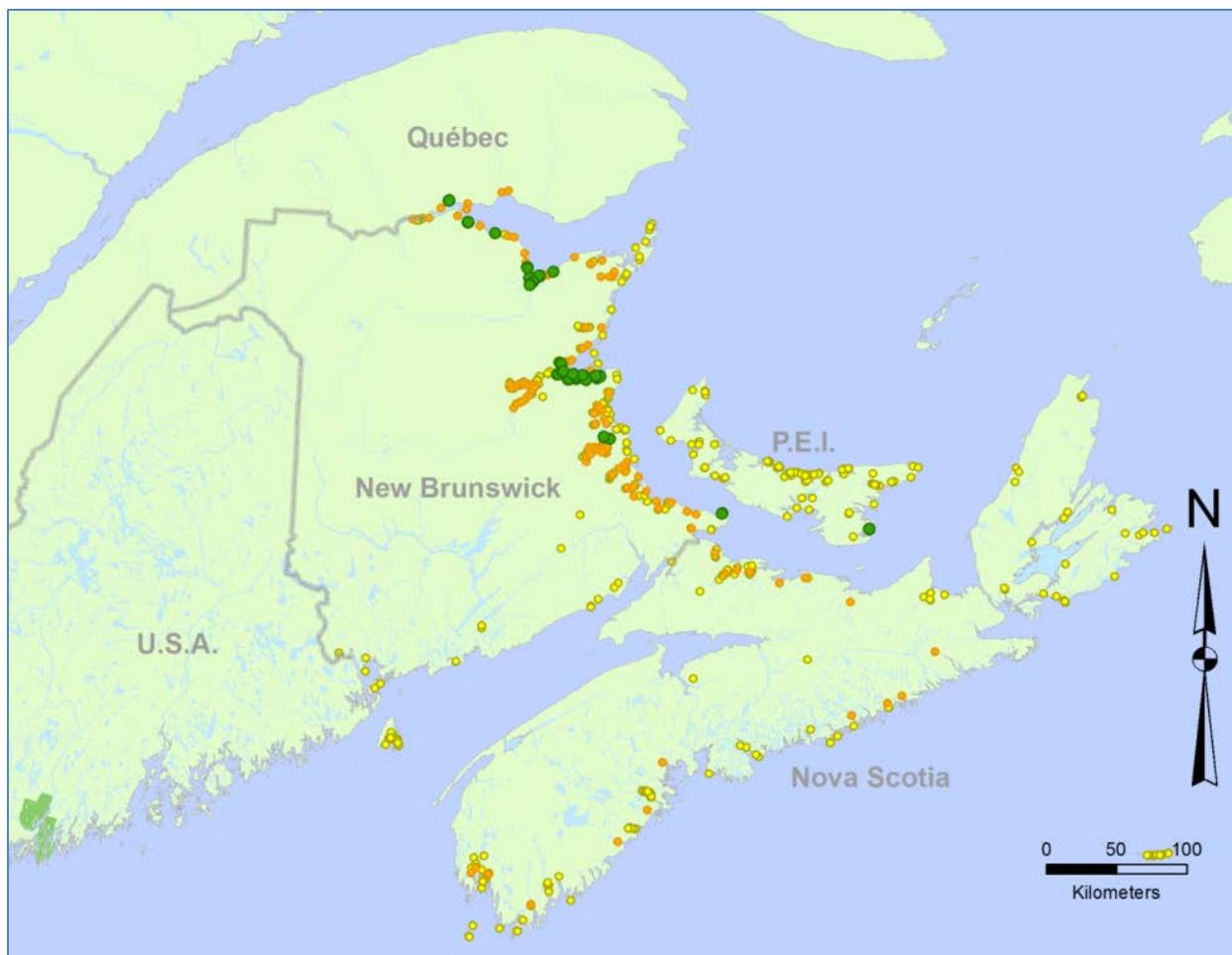
L'indice de zone d'occupation (IZO) est de 148 km², selon les occurrences répertoriées dans 37 carrés de 2 km de côté (AC CDC, 2016) alignés sur la grille de Mercator transverse universelle (UTM) à carrés de 10 km de côté représentée dans les cartes du Système national de référence cartographique (Natural Resources Canada, 2016).

Activités de recherche

Merritt L. Fernald et Emile F. Williams ont signalé pour la première fois une occurrence d'aster subulé dans les Maritimes, « ... à l'embouchure de la rivière Nepisiguit (peut-être Middle)¹, à Bathurst », en 1902, dans le havre de Bathurst, au Nouveau-Brunswick, au cours d'une exploration botanique générale du littoral sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (Fernald, 1914). Les travaux de botanique réalisés avant 1986 dans l'habitat potentiel des Maritimes étaient limités et ne visaient pas spécifiquement l'aster subulé. En 1986, Harold R. Hinds, auteur de *Flora of New Brunswick*, a effectué des recherches ciblant l'espèce : il a retrouvé les occurrences de la rivière Tetagouche et de la rivière Middle, dans le havre de Bathurst, et a découvert une occurrence de la variété nominale (ne présentant pas les caractéristiques de « l'aster de Bathurst ») au cap Jourimain, à 220 km au sud-est. De 1986 à 2002, la réalisation de divers travaux de recherche ciblés et la visite de sites connus dans les environs du havre de Bathurst ont permis de répertorier des sites additionnels à la rivière Bass et au ruisseau Teagues, juste à l'est du havre de Bathurst (Hoyt, 2003).

Des travaux de terrain exhaustifs sont effectués depuis 2002 dans l'habitat potentiel de l'aster subulé (figure 4). En 2005, dans le cadre de travaux de terrain réalisés par le CDC du Canada atlantique et Frédéric Coursol pour le rapport de situation du COSEPAC sur l'ériocaulon de Parker, 33 sites ont été visités le long de rivières saumâtres soumises aux marées, et 5 sous-populations ont été trouvées dans la baie Miramichi (rivière Bartibog, rivière Bay du Vin, rivière Black, rivière Little Black et rivière Napan; Blaney, 2005; données de Coursol dans AC CDC, 2016). En 2005 et en 2007, le personnel de l'écocentre Irving de la dune de Bouctouche a visité des habitats similaires dans 20 sites du littoral sud de la baie Miramichi, au Nouveau-Brunswick, et n'a répertorié qu'une seule occurrence au ruisseau Mill, dans l'estuaire de la rivière Richibucto (données dans AC CDC, 2016). En 2012 et en 2013, le CDC du Canada atlantique a visité 31 sites (dont 5 sites d'occurrences connues) entre la frontière séparant le Québec du Nouveau-Brunswick et la rivière Richibucto, et a trouvé 4 nouvelles sous-populations (rivière Charlo, rivière Jacquet, Beresford et rivière Eel) ainsi que de nouvelles occurrences dans les sous-populations de la rivière Black et de la rivière Richibucto (Mazerolle et Blaney, 2013, 2014). Dans le cadre des travaux de terrain entrepris en 2015 pour le présent rapport de situation, 26 sites ont été visités au Québec et au Nouveau-Brunswick (dont 7 étaient déjà connus); la première mention provinciale pour le Québec et 3 nouveaux sites se trouvant dans les sous-populations de la baie Miramichi ont été répertoriés, et on a délimité l'étendue de 3 sous-populations de la baie Miramichi où l'aster subulé avait déjà été signalé (Blaney *et al.*, 2015).

¹ Cette citation (traduite librement), qui provient des données de collecte de spécimens de Fernald (1902), est tirée de Hinds et Flanders (1992). Comme la mention entre parenthèses de la rivière Middle faisait partie du passage entre guillemets cité par Hinds et Flanders (1992), on peut supposer que Fernald n'était pas certain de l'emplacement de l'occurrence. Il est toutefois possible que Hinds ait ajouté cette mention. Ailleurs dans le rapport, Hinds suggère que l'occurrence se trouvait fort probablement le long de la rivière Middle, ce qui est logique compte tenu des spécimens récoltés le long de la rivière Middle par Blake en 1913 et de l'abondance de l'aster subulé à cet endroit jusqu'à ce jour, alors qu'il est plus rare à l'embouchure de la rivière Nepisiguit (AC CDC, 2016).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Kilometers = Kilomètres

New Brunswick = Nouveau-Brunswick

U.S.A. = É.-U.

Nova Scotia = Nouvelle-Écosse

P.E.I. = Î.-P.-É.

Figure 4. Activités de recherche ciblant l'aster subulé. Les points verts représentent les occurrences connues selon le CDC du Canada atlantique (AC CDC, 2016). Les points orange indiquent l'emplacement des activités de recherche visant spécifiquement l'aster subulé et d'autres plantes rares des milieux saumâtres soumis aux marées, et sont fondés principalement sur les données du CDC du Canada atlantique. Les points jaunes indiquent d'autres emplacements d'occurrences de plantes spécialistes des milieux saumâtres soumis aux marées²; ces emplacements ont été repérés par des botanistes qui auraient pu détecter des occurrences d'aster subulé (mais les emplacements n'ont généralement pas fait l'objet d'un relevé exhaustif). La zone colorée en vert dans le coin inférieur gauche de la carte est le comté de Sagadahoc, dans le Maine, où se trouve l'occurrence d'aster subulé la plus proche aux États-Unis.

² Les espèces spécialistes des milieux saumâtres soumis aux marées sont les suivantes : bident d'Eaton (*Bidens eatonii*), bident hyperboréal (*Bidens hyperborea*), carex dressé (*Carex recta*), carex vacillant (*Carex vacillans*), tillée aquatique (*Crassula aquatica*), souchet des rivières (*Cyperus bipartitus*), ériocaulon de Parker (*Eriocaulon parkeri*), liléopsis de l'Est (*Lilaeopsis chinensis*), limoselle aquatique (*Limosella aquatica*), limoselle à feuilles subulées (*Limosella australis*), sagittaire spongieuse (*Sagittaria calycina* var. *spongiosa*), samole à petites fleurs (*Samolus valerandi* ssp. *parviflorus*), scirpe de Smith (*Schoenoplectus smithii*), zizanie naine (*Zizania aquatica* var. *brevis*) et éléocharide naine (*Eleocharis parvula*).



Figure 5. Habitat de l'aster subulé comportant un substrat de gravier alluvionnaire à végétation clairsemée, à l'embouchure de la rivière Charlo, au Nouveau-Brunswick, où se trouve la plus grande sous-population canadienne de l'espèce (photo du haut). La plus grande partie de la végétation à l'avant-plan est constituée de petits individus de l'espèce. La photo du bas montre un marais salé occupé par l'aster subulé où la végétation est plus dense, au bord de la rivière Jacquet, au Nouveau-Brunswick. Photographies : David Mazerolle, CDC du Canada atlantique.

À l'extérieur du Nouveau-Brunswick, Rosemary Curley et le CDC du Canada atlantique ont visité une bonne proportion des étangs saumâtres de l'Île-du-Prince-Édouard et n'ont trouvé qu'une seule occurrence au lac Condons (AC CDC, 2016). Le CDC a également fait des efforts importants pour explorer l'habitat potentiel de la partie continentale de la Nouvelle-Écosse, visitant les zones saumâtres soumises aux marées de 18 rivières qui présentaient un fort potentiel dans le cadre de relevés ciblant l'aster subulé et d'autres plantes rares associées au même habitat (Blaney et Boates, 2004, 2005; Blaney *et al.*, 2010). L'occurrence du Québec n'a pas encore été étudiée en détail, mais il est peu probable qu'elle soit étendue, étant donné que le nombre de rivières susceptibles de convenir à l'aster subulé est limité et que les rivières présentant le meilleur potentiel ont déjà été explorées. En outre, il semble probable que l'aster subulé soit limité, à cause de facteurs climatiques, à la région relativement chaude de la baie des Chaleurs, au Québec. Il s'agit en effet d'une espèce généralement méridionale qui se trouve à la limite nord de son aire de répartition, et elle est absente dans la baie de Fundy, plus au sud, dans le sud du Nouveau-Brunswick, et sur la côte est du Maine, où les eaux sont relativement fraîches.

L'augmentation marquée de l'aire de répartition connue au Canada depuis 2000 est probablement le résultat de l'intensification des travaux de terrain plutôt que d'une expansion de l'aire de répartition. La découverte de nouvelles occurrences demeure possible au Québec, au Nouveau-Brunswick, à l'Île-du-Prince-Édouard et en Nouvelle-Écosse (où l'espèce n'a pas encore été signalée). Au Nouveau-Brunswick, une grande partie de l'habitat présentant un fort potentiel a cependant déjà été explorée par des botanistes, et la majorité des sous-populations indigènes existantes ont probablement été répertoriées. La répartition et l'abondance, calculées à une échelle plus fine au sein de certaines sous-populations, augmenteraient probablement si d'autres relevés de terrain étaient réalisés, car certaines parcelles d'habitat convenable n'ont pas encore été explorées. De plus, l'espèce pourrait avoir échappé à l'attention des observateurs à certains sites, étant donné qu'elle peut être difficile à trouver lorsque sa densité est faible, et que sa répartition et son abondance à l'échelle locale varient probablement dans une certaine mesure d'une année à l'autre. La probabilité que de nouveaux travaux de terrain entraînent une augmentation de la répartition à l'échelle locale est élevée le long du littoral sud de l'estuaire de la baie Miramichi, surtout le long de la rivière Black, entre les sites connus, et dans des sites en aval de la rivière Little Black et de l'anse Palmer.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

L'aster subulé se rencontre dans les marais salins et sur les rives de cours d'eau saumâtres soumis aux marées, et pousse généralement sur un substrat de gravier et de boue, et parfois sur un substrat organique tourbeux (Brouillet *et al.*, 2006; New York Natural Heritage Program, 2015; AC CDC, 2016; GoBotany, 2016; figure 1). Plus au sud, on a noté que de légères différences dans la profondeur de l'eau, l'humidité du sol et sa salinité pouvaient avoir une incidence importante sur la présence de l'espèce, la densité des graines et la levée des semis (Else-Quirk *et al.*, 2009a, b). Dans la plupart des sites

canadiens, les asters sont submergés quotidiennement par des eaux de marée saumâtres et se rencontrent souvent dans des zones où la concurrence des autres espèces végétales est particulièrement limitée. Lorsque les individus de l'espèce poussent dans la végétation relativement dense de marais salés, leur densité est habituellement bien moindre (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). L'aster subulé est généralement confiné aux milieux qui sont toujours humides, et peut pousser dans des sols minéraux ou organiques à grain fin à moyen. Il peut tolérer les sols peu fertiles et une plage de pH allant de 5,59 à 7 (USDA NRCS, 2016). On dispose de peu d'information précise sur les conditions optimales en termes de salinité moyenne du sol, de période d'inondation ou d'aération du sol, mais des observations du CDC du Canada atlantique (2016) portent à croire que les occurrences canadiennes indigènes de l'espèce sont associées à des conditions de marée assez précises, où la salinité est fortement modérée par les apports d'eau douce des rivières ou des ruisseaux. L'espèce semble être plus abondante sur les rives qui sont submergées par les marées pendant au moins une partie du cycle des marées (AC CDC, obs. pers., 1999-2015). Elsey-Quirk *et al.* (2009a) ont constaté que l'aster subulé dépendait tout particulièrement de l'ouverture du couvert (absence de compétition) pour s'établir parmi un cortège d'espèces des marais salés étudiées en Louisiane, notant une augmentation de la densité des semis sur le sol dénudé et dans les zones où les espèces végétales concurrentes avaient été coupées.

Les espèces fréquemment associées à l'aster subulé dans les parcelles dégagées de gravier et de boue comprennent le scirpe piquant (*Schoenoplectus pungens*), la spergulaire des marais salés (*Spergularia salina*), la spergulaire du Canada (*Spergularia canadensis*), la potentille du Groenland (*Argentina egedii*), l'arroche des sables (*Atriplex subspicata*), le troscart maritime (*Triglochin maritima*) et le plantain maritime (*Plantago maritima*) (Hinds et Flanders, 1992; AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015; Hoyt, 2003). Dans les zones à végétation plus dense qui se trouvent en bordure des marais salés, les espèces associées comprennent le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*), l'agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), le glauc maritime (*Glaux maritima*), la potentille du Groenland, la spartine étalée (*Spartina patens*), la spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*) et le scirpe piquant (Hinds et Flanders, 1992; Hoyt, 2003; AC CDC, 2016).

À l'extérieur de son aire de répartition indigène du Canada, l'aster subulé se rencontre à l'échelle locale dans des habitats non côtiers, y compris des marais salés (Faust et Roberts, 1983), le long de routes déglacées au moyen de sel et autour de mines de sel et d'autres habitats salins perturbés par l'activité humaine (Reznicek, 1980; Catling et McKay, 1981; Kral *et al.*, 2016; Oldham, comm. pers., 2016). En l'absence de compétition, l'aster subulé pousse bien dans les sols non salins (Hinds et Flanders, 1992; Hughes, 2015) et se rencontre dans certaines régions intérieures non salines, principalement dans le sud des États-Unis (Zomlefer et Giannasi, 2005; Barger *et al.*, 2014; Kral *et al.*, 2016), mais aussi localement en Ontario, où Reznicek (comm. pers., 2016) a signalé la présence de l'aster subulé dans des sites non salins caractérisés par une faible compétition à proximité de grandes occurrences situées en bordure de route, présence attribuable à l'abondance des graines dispersées par le vent.

Tendances en matière d'habitat

Les occurrences d'aster subulé du Canada atlantique ne montrent pas de signes de changement majeur récent (AC CDC, botanistes, obs. pers., 2016). Les travaux de terrain réalisés en 2013 et en 2015 ont permis de confirmer la présence de l'espèce pour l'ensemble des 12 sous-populations déjà répertoriées. Toutes les sous-populations se trouvent dans des secteurs longtemps colonisés par les Européens, et la plupart de ces secteurs sont fortement touchés par les activités humaines, associées entre autres à la présence proche de résidences, de chalets, d'exploitations agricoles, de routes, de ponts, de routes en remblai, de parcs publics et d'aires de mise à l'eau (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015; Google Earth, 2016). L'aster subulé semble généralement capable de persister dans des habitats où les pelouses, les routes, les champs agricoles et les autres types d'aménagement s'étendent jusque dans la zone de marée, à condition que le marais salé et les rives graveleuses ou boueuses soient préservés (AC CDC, botanistes, obs. pers., 2016). Les répercussions de l'activité humaine ont réduit l'étendue des habitats de marais salé au Nouveau-Brunswick depuis l'établissement des colons européens (Roberts, 1993; NB DNRE / DELG, 2002), mais une grande partie de cette perte s'est produite dans des zones de marais salés endigués de la baie de Fundy (perte de 69 %; Bowron *et al.*, 2012) qui n'ont probablement jamais convenu à l'espèce. Certaines occurrences d'aster subulé pourraient avoir disparu il y a longtemps à cause de ces répercussions, surtout aux endroits où des municipalités se sont établies dans de l'habitat qui était autrefois convenable. La présence de marées dans l'habitat de l'espèce limite toutefois les nouveaux aménagements. Cela a été particulièrement vrai au cours des 15 dernières années, avec la mise en place de politiques rigoureuses en matière de protection des milieux humides (NB DNRE / DELG, 2002; PEI DEEF, 2007; National Assembly of Québec, 2012). Les effets directs sur l'habitat occupé par l'aster subulé qui sont manifestes aujourd'hui résultent principalement du remblayage qui a été effectué pour la construction de ponts et de routes en remblai bien avant la période de dix ans visée par la présente évaluation (AC CDC, obs. pers., 1999-2015; Google Earth, 2016). Comme il est indiqué à la rubrique *Corridors de transport et de service* de la section **Menaces**, l'espèce peut coloniser ces habitats façonnés par l'humain.

Étant donné que les terrains adjacents appartiennent généralement à des particuliers et que les occurrences se trouvent souvent à proximité de zones où sont établis des humains, des effets très localisés associés au déversement de résidus, au remblayage ou à la construction d'infrastructures (comme des quais ou des rampes de mise à l'eau) se produisent probablement ou peuvent être prévus à l'avenir. Aucune sous-population n'est cependant affectée de manière notable par des menaces connues et réelles pour l'instant (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015).

Aux États-Unis, l'habitat de l'aster subulé subit probablement un lent déclin. Les milieux humides estuariens avec végétation y ont diminué de 2,4 % de 2004 à 2009 (Dahl et Stedman, 2013), ce qui représente une hausse notable de la perte de milieux humides par rapport aux périodes visées par des études antérieures (Dahl, 2006).

BIOLOGIE

On possède peu d'information précise sur la biologie de l'aster subulé. La plus grande partie de l'information porte sur le genre ou sur des taxons apparentés. L'information est ici complétée par des observations effectuées au cours des dernières années.

Cycle vital et reproduction

L'aster subulé est une annuelle autocompatible (Sundberg, 2004) monoïque qui fleurit de la fin de juillet au début d'octobre. On ne dispose d'aucune donnée sur son taux d'autofécondation, mais il semblerait que le *Symphyotrichum tripolium*, une espèce d'aster annuelle halophile étroitement apparentée, serait principalement ou exclusivement xénogame (fécondation par le pollen d'autres individus; Krüger *et al.*, 2002), comme c'est le cas pour plusieurs autres espèces vivaces de *Symphyotrichum* (Brouillet, 1981; Jones, 1978). Comme chez de nombreuses espèces d'aster, on peut trouver des individus à floraison tardive jusqu'aux premières gelées fortes (Maine Natural Areas Program, 2013). Les graines parviennent à maturité et sont dispersées par les marées et le vent de la fin du mois d'août à octobre, les tiges étant généralement dépourvues de graines à la fin de cette période (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015).

L'aster subulé semble produire des graines qui germent facilement sur le terrain (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). Comme chez de nombreuses annuelles, la taille à la maturité, le nombre de capitules et la production de graines peuvent varier considérablement selon les conditions des sites. Les tout petits individus ne mesurant pas plus de 2 cm de hauteur peuvent n'avoir qu'un capitule ou quelques capitules, alors que les individus les plus grands peuvent en compter 60 ou plus, chaque capitule pouvant produire au moins 4 à 10 graines (Hinds et Flanders, 1992; AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). La période moyenne entre la germination et la première floraison chez 7 sous-populations canadiennes se situait entre 77 et 95 jours dans le cadre d'une expérience où les sujets avaient été multipliés en chambre de culture pendant 28 jours, puis cultivés en serre en hiver avec appoint d'éclairage artificiel (Hughes, 2015). Selon ces résultats, la germination se produirait entre la fin de mai et la fin de juin en milieu naturel. Hughes (2015) a établi trois stades de croissance : le stade de la plantule, au cours duquel des feuilles basilaires rondes et ovées sont produites; le stade végétatif, caractérisé par la production de tiges et le développement de plusieurs grandes feuilles arrondies; et le stade reproducteur, au cours duquel plusieurs grandes feuilles arrondies tombent, de petites feuilles étroitement lancéolées se forment autour des capitules et la pigmentation anthocyanée des tiges augmente, donnant à celles-ci une coloration violet foncé (Brouillet *et al.*, 2006).

Hughes (2015) a constaté que les graines germaient plus facilement sur du papier-filtre mouillé à 4 °C après abrasion de leur tégument au moyen de papier sablé fin (220). Dans les milieux salins, les graines germent souvent lors d'événements de précipitation, lorsque le sol est moins salin et plus propice à la germination (Chapman, 1974; Ungar, 1982). Dans le cadre d'essais sur la germination des graines du réservoir de semences, Nicol et Ward (2010) ont noté une suppression apparente de la germination en présence

d'eau ayant une conductivité spécifique supérieure à 5 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (environ $1/10^{\text{e}}$ de la salinité de l'eau de mer), mais ont souvent observé, dans leur site d'étude, la présence de l'espèce dans des zones présentant un taux de salinité deux fois plus élevé, ce qui donne à croire que les individus adultes présentent une meilleure tolérance à la salinité que les juvéniles.

La constitution d'un réservoir de semences est probablement importante pour l'aster subulé, car il s'agit d'une plante annuelle poussant dans des milieux variables et naturellement exposés aux perturbations (p. ex. Kalisz et McPeck, 1992; Thompson, 2000; Nunney, 2002). Le réservoir de semences a vraisemblablement contribué à l'augmentation importante des effectifs (35 900 à ~1 000 000) observée entre 2013 et 2014 dans la sous-population du lac Condons. Aucune étude sur le réservoir de semences de l'espèce n'a été réalisée au Canada, mais dans une ancienne mine de sel de l'Ohio, la densité du réservoir de semences du sol atteignait jusqu'à 2 632 graines/m² (Egan et Ungar, 2000). En Australie-Méridionale, l'aster subulé, espèce exotique et répandue, comptait parmi les espèces les plus représentées dans le réservoir de semences d'un réseau hydrographique et d'un réservoir intérieur saumâtres, la densité des graines de l'espèce y atteignant 184 graines par m² (Nicol et Ward, 2010). La longévité des graines de l'aster subulé est inconnue, mais la persistance à court terme est plus fréquente que la persistance à long terme chez les espèces des marais salés tempérés (Thompson *et al.*, 1997; Wolters et Bakker, 2002). Chez l'aster du golfe du Saint-Laurent, une espèce annuelle partiellement sympatrique, la durée de vie du réservoir de semences est relativement courte, et l'on croit qu'un faible nombre de graines survivent dans le sol pendant plus de dix ans (Kemp et Lacroix, 2004; Environment Canada, 2012).

La biologie de la pollinisation de l'aster subulé n'est pas bien connue, mais on sait que l'espèce est autocompatible (Sundberg, 1986, 2004) et fournit une importante source de nectar aux abeilles indigènes des États-Unis (Lady Bird Johnson Wildflower Centre, 2016). Quelques données supplémentaires sur certains pollinisateurs sont fournies plus loin, dans la section **Relations interspécifiques**.

Physiologie et adaptabilité

L'aster subulé est une espèce halophile qui est physiologiquement adaptée au contact avec de l'eau et des substrats contenant des sels dissous. Les individus matures peuvent tolérer d'être submergés plusieurs heures par jour par plus d'un mètre d'eau saumâtre (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015), bien que l'absence de l'espèce dans les marais entièrement salins sans apports d'eau douce donne à penser qu'il existe une limite à sa tolérance au sel (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015).

Des expériences de culture en jardin et en serre ont montré que l'aster subulé pousse facilement dans les milieux non salins (Hinds et Flanders, 1992; Hughes, 2015). Hughes (2015) a également observé que le taux de survie d'individus canadiens de la deuxième génération cultivés en serre dans des conditions de jours courts était plus élevé que le taux de survie d'individus de deuxième génération provenant du New Jersey (taux de mortalité avant la maturité de 7 % comparativement à 30 %). Ce meilleur taux de survie pourrait

traduire une plus grande souplesse ou une meilleure adaptation génétique aux conditions plus froides et plus rigoureuses du Canada.

L'aster subulé au sens large se rencontre dans une plage latitudinale exceptionnellement grande pour une espèce de *Symphotrichum* (Kartesz, 2015). Cette plage s'étend de l'Amérique du Sud au sud-est du Canada. La variété *subulatum* est également présente dans une grande plage latitudinale, qui s'étend de l'extrême sud du Texas au sud-est du Québec (Kartesz, 2015; AC CDC, 2016) et où l'on retrouve une vaste gamme de températures annuelles et de précipitations annuelles moyennes. Les températures annuelles moyennes à Brownsville, au Texas, et à Fort Myers, en Floride, sont de 23,6 °C et de 23,95 °C, respectivement (U.S. Climate Data, 2016a, b), tandis que la température annuelle moyenne près du centre géographique de la population canadienne, à Bathurst, au Nouveau-Brunswick, est de 4,61 °C (Environment Canada, 2016). La hauteur des précipitations annuelles varie de 66 cm dans le sud du Texas, à 168 cm près de la frontière séparant l'Alabama de la Floride (Western Regional Climate Center, 2016). Bathurst enregistre des précipitations annuelles moyennes de 108 cm, dont 31 % tombent en dehors de la période de croissance (Environment Canada, 2016). Le nombre de jours sans gel varie de 300 à 365 dans le sud de la Floride et le sud du Texas (Internet Accuracy Project, 2016), à 120 à 140 à l'intérieur de la baie des Chaleurs, au Nouveau-Brunswick et au Québec (Government of Canada, 1981).

Dispersion

En tant qu'annuelle, l'aster subulé se multiplie à l'échelle locale et se disperse également sur de grandes distances uniquement grâce au transport de ses graines par le vent, les courants de marée et les courants d'eau douce. Les graines sont aussi probablement transportées par la sauvagine et par d'autres espèces d'oiseaux et de mammifères. Le transport des graines par l'eau joue manifestement un rôle important. La plupart des individus sont submergés quotidiennement par les eaux de marée et se trouvent à des endroits où les courants fluviaux sont forts, ou à proximité de tels endroits. En outre, l'espèce produit des graines qui peuvent flotter pendant de longues périodes. La durée de flottaison des graines, mesurée dans le cadre d'une expérience en laboratoire, s'établissait en moyenne à 38 ± 7 jours en eau saumâtre (15 ppm de sels dissous), à 62 ± 6 jours en eau douce (0 ppm de sels dissous) et à 45 ± 8 jours en eau salée (36 ppm de sels dissous) (Elsley-Quirk *et al.*, 2009b). En supposant que la viabilité des graines soit maintenue au cours de cette période (ce dont on n'est pas certain), les courants pourraient donc transporter les graines sur des distances considérables.

L'aigrette poilue des graines favorise leur dispersion par le vent et augmente la probabilité qu'elles soient transportées par des animaux en se fixant à leur fourrure ou à leurs plumes. Vivian-Smith et Stiles (1994) ont trouvé des graines d'une espèce d'aster sympatrique étroitement apparentée poussant aux États-Unis, le *Symphotrichum tenuifolium*, sur des Bernaches cravants (*Branta bernicla*, une espèce d'oie migratrice), ce qui donne à penser que la dispersion des graines sur de grandes distances, bien que probablement peu fréquente, est possible. Aucune occurrence adventice n'a pas encore été signalée au Canada atlantique, mais la dispersion favorisée par les humains a entraîné

une propagation continue bien au-delà de l'aire de répartition naturelle dans la région des Grands Lacs (Mohlenbrock, 2002; Oldham, comm. pers., 2016; Reznicek, comm. pers., 2016) et dans le sud des États-Unis (Brouillet *et al.*, 2006), qui pourrait éventuellement atteindre des habitats perturbés au Canada atlantique.

Relations interspécifiques

Peu de relations avec d'autres espèces sont mentionnées dans les publications scientifiques. L'aster subulé se rencontre dans des milieux à végétation clairsemée qui sont submergés deux fois par jour par des eaux saumâtres et où la richesse spécifique et la compétition sont relativement faibles. La compétition avec des espèces vivaces plus robustes formant des colonies dans les marais salés, comme la spartine alterniflore, semble être un facteur limitatif, étant donné qu'on trouve moins d'occurrences d'aster subulé dans les colonies denses que dans les milieux plus dégagés (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). Les asters, y compris les espèces de *Symphyotrichum*, sont visités par divers insectes pollinisateurs généralistes, y compris des abeilles, des guêpes, des mouches, des papillons de nuit et de jour et des coléoptères (Jones, 1978; Semple *et al.*, 1996; Robson, 2010). Parmi les insectes qui se posent sur les fleurs des espèces de *Symphyotrichum*, on ignore lesquels agissent réellement comme pollinisateurs³. De nombreuses études ont été publiées sur les insectes herbivores et les prédateurs de graines chez les asters, mais aucune donnée détaillée n'a pu être trouvée sur la consommation de graines ou de parties végétatives chez l'aster subulé, à part une mention de sa faible palatabilité pour les animaux brouteurs (USDA NRCS, 2016) et de sa consommation par le daman des rochers (*Procapra capensis*) en Jordanie (RSCN, 2016). Jacques Labrecque (comm. pers., 2016) a noté que les 26 individus répertoriés dans la petite sous-population de la rivière Escuminac, au Québec, avaient été fortement broutés par des cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*) et étaient réduits à des petites tiges secondaires. Ce n'était pas le cas en 2015 (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015), alors que 1 100 individus avaient été répertoriés au même site. La question de la dispersion des graines par les animaux est abordée précédemment, dans la section **Dispersion**.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Les dénombrements de population indiqués dans le présent rapport sont essentiellement tirés de travaux de terrain réalisés par le CDC du Canada atlantique en 2013 et en 2015. Tous les dénombrements doivent être considérés comme des estimations très grossières des effectifs réels. Les travaux de terrain visaient surtout à répertorier les nouvelles occurrences dans des sites jusqu'alors inexplorés et à visiter tous les sites

³ Fothergill et Vaughn (2010) ont répertorié cinq espèces de papillons et d'hespéries sur l'aster subulé dans le Missouri, dont la belle dame (*Vanessa cardui*) et le coliaide de la luzerne (*Colias eurytheme*), qui sont communs dans les provinces maritimes canadiennes (AC CDC, 2016). Comme l'aster subulé n'a pas été signalé ailleurs dans le Missouri, tout porte à croire qu'il s'agirait d'une autre espèce d'aster.

connus. L'accent mis sur la visite de nombreux sites a limité l'échantillonnage systématique pouvant être réalisé pour établir les dénombrements.

Les endroits où réaliser des relevés pour trouver de nouveaux sites potentiels ont été sélectionnés en fonction des critères suivants : absence de relevés botaniques antérieurs, potentiel de conditions de salinité modérée (rivières d'eau douce situées près de la limite de marée ou estuaires bénéficiant de multiples apports d'eau douce), établi d'après l'examen de photographies aériennes, et proximité de sites connus. Les estuaires de la rivière Richibucto et de la baie Miramichi ont fait l'objet d'une attention particulière en 2015, en raison de la grande étendue de l'habitat potentiel associé à de multiples apports d'eau douce et des nombreuses occurrences découvertes en 2013. Les travaux de terrain réalisés en 2013 ont également entraîné une expansion de l'aire de répartition connue vers le nord, ce qui a mené à la visite de sites au Québec en 2015. En raison des efforts infructueux déployés dans le cadre d'études antérieures pour trouver des sites dans la péninsule acadienne, au Nouveau-Brunswick (région nord-est entre le havre de Bathurst et la baie Miramichi), cette région n'a pas fait l'objet d'autres relevés en 2015.

L'habitat disponible aux sites des relevés a été exploré de manière exhaustive, habituellement de la limite de marée en aval jusqu'à la limite de la sous-population, dans le cas des sites le long de cours d'eau. Il existe une seule sous-population pour laquelle une grande étendue d'habitat à fort potentiel n'a pas été explorée : cet habitat correspond au tronçon de 6 km de la rivière Black en aval de sites connus, vers les occurrences de l'anse Palmer et de la rivière Little Black. Les effectifs de cette sous-population pourraient donc être considérablement sous-estimés. La plupart des dénombrements de sous-population résultent de l'addition d'observations réalisées en de nombreux endroits, où les individus ont été comptés (lorsqu'il y en avait peu) ou estimés visuellement (lorsqu'il y en avait beaucoup). Les effectifs élevés des sous-populations du lac Condons, de la rivière Charlo, de la rivière Jacquet et du cap Jourimain ont été déterminés, en grande partie ou entièrement, par extrapolation sur de plus grandes superficies des dénombrements effectués à petite échelle. D'autres dénombrements, obtenus par addition de totaux ponctuels, sous-estiment probablement la population, car ils supposent que tous les individus ont été repérés. Pour l'addition des résultats des relevés de terrain du CDC du Canada atlantique (2016) en vue de l'établissement des effectifs totaux des sous-populations, lorsque les dénombrements étaient exprimés sous forme de plage de valeurs (p. ex. 50-100), la valeur médiane de la plage a été utilisée (75 dans cet exemple). Lorsque le symbole « > » (plus grand que) était utilisé, la valeur indiquée a été arrondie à la hausse de 10 %. Lorsque les valeurs étaient exprimées sur une échelle logarithmique (p. ex. en centaines, en milliers) la valeur médiane de l'unité a été utilisée (p. ex. 500 dans le cas des centaines, 5 000 dans le cas des milliers).

Abondance

L'estimation grossière des effectifs de la population canadienne indigène totale d'aster subulé s'établit entre 1 410 100 et 445 000 (tableau 1), compte tenu de l'incertitude liée à la variation interannuelle importante des sous-populations du lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard, et de la rivière Escuminac, au Québec (voir **Fluctuations et**

tendances, ci-après). À l'exception des sites mentionnés ci-dessus, pour lesquels les chiffres ont été fournis par Rosemary Curley (comm. pers., 2016), Karen Samis (comm. pers., 2016) et Jacques Labrecque (comm. pers., 2016), les estimations d'effectifs proviennent du CDC du Canada atlantique (2016) et sont fondées sur les travaux de terrain réalisés entre 2003 et 2015, plus de 95 % des points de données étant concentrés entre 2013 et 2015. Les chiffres indiqués par sous-population, particulièrement dans le cas des sites ayant les effectifs les plus élevés, constituent des estimations grossières, car les travaux de terrain visaient principalement à vérifier la présence de l'espèce et à consigner l'étendue spatiale de l'occurrence à chaque site (voir **Activités et méthodes d'échantillonnage**).

Les 5 plus grandes populations (lac Condons, rivière Charlo, rivière Jacquet, cap Jourimain et rivière Bass) représentent entre 91 % et 97 % de la population canadienne. Selon les estimations établies, 8 sous-populations comptent 1 000 à 8 150 individus chacune et 4 petites sous-populations en comptent 200 à 600 chacune.

Fluctuations et tendances

L'insuffisance des données disponible sur l'aster subulé limite grandement l'évaluation directe des fluctuations interannuelles et à long terme de la population totale. Cependant, tous les sites répertoriés depuis le début des années 1900 dans l'aire de répartition canadienne indigène de l'aster subulé semblent encore existants (tableau 1), et rien n'indique qu'une altération importante de l'habitat se soit produite depuis la publication du premier rapport de situation, en 1994 (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). Il n'est donc pas possible d'inférer qu'il y a eu un changement dans la population canadienne.

La population canadienne a été estimée à « plusieurs milliers » par Hinds et Flanders (1992; 3 sous-populations) et à 16 550 par Hoyt (2003; 5 sous-populations), ce dernier ayant indiqué qu'il s'agissait d'une estimation très grossière, probablement inférieure aux effectifs réels. La comparaison des dénombrements de population de Hoyt (2003) et des dénombrements actuels s'établit comme suit (dénombrement de Hoyt comparativement au dénombrement actuel) : rivière Tetagouche (100 comp. à 602), rivière Nepisiguit (100 comp. à 2 100), rivière Middle / rivière Little (16 000 comp. à 5 937), ruisseau Teagues (100 comp. à 7 000) et rivière Bass (250 comp. à 13 000). On ne peut établir avec certitude si l'augmentation de certaines estimations est due à un changement réel ou au caractère généralement plus intensif et systématique des relevés récents. Le déclin apparent de la sous-population de la rivière Middle / rivière Little se situe dans la plage de fluctuation annuelle décrite ci-après, et sans doute également à l'intérieur de la marge d'erreur des estimations de sous-populations de 2004 et de 2015 (qualifiées d'estimations grossières dans les deux cas), ce qui signifie qu'il ne s'agit pas nécessairement d'un déclin significatif.

Des preuves directes révèlent une importante variation interannuelle de la sous-population du lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard, une hausse des effectifs ayant été enregistrée lors des deux dernières visites. Rosemary Curley (comm. pers., 2013) a observé que les niveaux d'eau étaient beaucoup plus bas et que le nombre d'individus, la densité et la superficie occupée par l'espèce au lac Condons étaient notablement plus

élevés en 2013 (population estimée à 35 900 individus) qu'au moment de la découverte du site, en 2003. En 2014, Karen Samis (comm. pers., 2016) a constaté une nouvelle augmentation marquée des effectifs par rapport à 2013; de grandes superficies drainées étaient densément recouvertes d'asters, les effectifs étant grossièrement estimés à environ 1 000 000 d'individus. Les données sont insuffisantes pour qu'on puisse considérer cette augmentation comme permanente; il s'agit plus vraisemblablement d'une fluctuation. Si la sortie de l'étang est de nouveau bloquée par le dépôt naturel de sable, la montée de l'eau réduira considérablement l'habitat disponible. Par ailleurs, si l'eau demeure basse, des espèces vivaces des marais salés plus compétitives s'établiront probablement dans certaines zones, ce qui réduira également l'habitat optimal pour l'aster subulé.

En 2016, Labrecque (comm. pers., 2016) a visité de nouveau la sous-population de la rivière Escuminac découverte en 2015 au Québec et n'y a trouvé que 26 individus, tous fortement broutés par des cerfs de Virginie. Il n'est cependant pas certain que l'ensemble de l'habitat visité en 2015 ait été exploré en 2016. Compte tenu du potentiel d'augmentations interannuelles majeures, qui varie probablement de façon notable en fonction du recrutement à partir des réservoirs de semences constitués sur plusieurs années, d'autres observations seraient nécessaires pour confirmer qu'il s'agit bien d'une diminution importante des effectifs.

Hoyt (2003) a noté que la sous-population de la rivière Nepisiguit comptait environ 100 individus en 2001, mais aucun individu n'a été trouvé au même endroit en 2002. L'aster subulé est une plante annuelle qui pousse dans un habitat dynamique pouvant être modifié par les tempêtes et l'action de la glace. En l'absence de telles perturbations, l'habitat peut héberger des communautés denses de vivaces qui sont moins propices à l'espèce. Il n'est donc pas inhabituel de constater des fluctuations considérables des effectifs à certains sites (Nunney, 2002). Les effectifs d'une autre espèce d'aster rare poussant dans les marais salés des Maritimes (l'aster du golfe du Saint-Laurent) peuvent fluctuer d'au moins un ordre de grandeur. Cet aster peut même disparaître temporairement de la végétation aérienne dans les sites occupés (COSEWIC, 2004). Il semblerait peu probable que la direction et l'ampleur des fluctuations se produisant à court terme sur des centaines de kilomètres de rivage, dans l'aire de répartition canadienne de l'aster subulé, soient uniformes. Cependant, si des changements de l'ampleur de ceux observés au lac Condons (multiplication par environ 28 en un an) devaient se produire simultanément dans deux sous-populations ou plus et qu'aucune fluctuation ne se produisait en sens inverse, la population canadienne pourrait connaître une « fluctuation extrême » d'un ordre de grandeur du nombre d'individus matures. Toutefois, le réservoir de semences ne serait vraisemblablement pas épuisé.

Immigration de source externe

La distance de 450 km qui sépare les occurrences canadiennes, situées dans le sud-est du Nouveau-Brunswick, des occurrences les plus proches aux États-Unis, situées dans le sud du Maine, rend peu probable une immigration naturelle dans l'aire de répartition canadienne indigène connue de l'aster subulé. Bien qu'aucune occurrence n'ait été signalée en bordure de route au Nouveau-Brunswick ou dans le Maine, la propagation

de l'aster subulé observée ailleurs, dans des fossés salins le long de routes (Catling et McKay, 1980, 1981; Voss, 1996; Mohlenbrock, 2002, qui a signalé une propagation rapide dans le nord-est de l'Illinois; Semple *et al.*, 2002), fournit une indication plausible de la façon dont des occurrences des États-Unis pourraient se propager au Canada, et potentiellement dans l'aire de répartition canadienne indigène de l'espèce, sur une courte période. La propagation d'autres halophytes et espèces végétales spécialistes des bords de route sur des centaines de kilomètres sur une période de 10 ou 15 ans a été documentée dans les Maritimes (p. ex. inule fétide [*Dittrichia graveolens*], chénopode botrys [*Chenopodium botrys*], aster à rayons courts [*Symphotrichum ciliatum*]; AC CDC, 2016), et la propagation rapide d'espèces similaires sur le plan écologique le long de routes importantes est un phénomène bien établi dans les publications scientifiques (Catling et McKay, 1980, 1981; Reznicek et Catling, 1987; Oldham et Klymko, 2011).

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Menaces

D'après les données actuelles, il semblerait qu'aucune menace imminente grave ne pèse sur la majorité des sous-populations d'aster subulé au Canada. De plus, la distance qui sépare la plupart des sous-populations réduit grandement la probabilité qu'un seul événement affecte simultanément la majorité des sous-populations. Selon l'évaluation récente des menaces, l'impact des menaces à l'échelle de l'aire de répartition est considéré comme « faible » (voir l'annexe 1).

Lorsque des risques potentiels ont été déterminés, on a établi que les menaces plausibles les plus graves découlaient de la perte ou de l'altération de l'habitat associées a) aux activités récréatives, b) au développement résidentiel et commercial, c) aux corridors de transport et de service et d) aux changements climatiques et aux phénomènes météorologiques violents.

Deux autres menaces plausibles ont été déterminées pour certains sites : l'agriculture et les espèces envahissantes. L'incertitude liée à la gravité et à l'imminence de ces menaces est toutefois relativement élevée. Par conséquent, elles sont plutôt classées dans la catégorie des « menaces dont l'imminence et les incidences sont hypothétiques, mais possibles » (COSEWIC, 2011). Toutes les menaces sont présentées ci-dessous, selon les catégories de menaces correspondantes du système de classification des menaces de l'UICN (IUCN, 2016).

Zones touristiques et récréatives (1.3)

Cette catégorie de menaces comprend les activités récréatives des résidents et les répercussions associées à la présence de résidences et au développement résidentiel futur à proximité d'occurrences d'aster subulé. Ces répercussions liées aux résidences ne découlent généralement pas des résidences elles-mêmes, en raison de la nature inondable de l'habitat de l'espèce et des règlements provinciaux sur les milieux humides, mais

découlent plutôt des travaux associés aux activités récréatives, comme l'aménagement et l'utilisation de quais, de sentiers, d'emplacements de feu de camp ou de rampes de mise à l'eau. Les autres activités qui sont souvent réalisées autour des résidences, mais qui ne sont pas associées aux activités récréatives (remblayage, déversement de résidus de jardin, fauchage ou coupe de végétation riveraine) sont abordées à la rubrique *Développement résidentiel et commercial* ci-dessous.

Il est probable que les travaux habituellement associés aux activités récréatives, comme l'aménagement et l'utilisation de quais, de sentiers, d'emplacements de feu de camp ou de rampes de mise à l'eau, affectent occasionnellement l'aster subulé et continueront de le faire à l'avenir. Le rythme du développement n'est pas rapide, étant donné que la plus grande partie de l'aire de répartition canadienne de l'aster subulé est située dans des zones où la population humaine est en baisse (Statistique Canada, 2016). Par contre, les terrains situés au bord de l'eau sont sans doute relativement prisés pour la construction de nouvelles résidences. Très peu de répercussions directes ont pu être observées (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015), mais la majorité des sous-populations s'étendent sur de nombreuses propriétés, et il serait donc peu probable qu'elles puissent être éliminées, même en cas de répercussions graves. De plus, il existe un potentiel de tolérance et de rétablissement lorsque le substrat demeure convenable et que les sous-populations d'aster subulé adjacentes sont maintenues, et la probabilité que ces conditions soient réunies est considérée comme élevée (voir l'analyse présentée à la rubrique *Corridors de transport et de service*, ci-dessous).

Corridors de transport et de service (4)

Des routes, des ponts et des routes en remblai se trouvent dans l'habitat de l'aster subulé ou à proximité, dans les sous-populations de la rivière Jacquet, de Beresford, du ruisseau Teagues, de la rivière Middle / rivière Little, de la rivière Napan, de la rivière Black (sites de la rivière Black et de la rivière Little Black), de la rivière Bay du Vin et du ruisseau Mill (sous-population de la rivière Richibucto). Des structures similaires sont présentes près de plusieurs autres sites hébergeant l'aster subulé. Des voies ferrées en activité traversent les estuaires des rivières Escuminac, Charlo et Jacquet, à moins de quelques centaines de mètres d'occurrences d'aster subulé, et pourraient avoir causé la perte d'habitat en restreignant l'écoulement de marée du côté de l'intérieur des terres (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). Un chenal a également été dragué sur le site de la sous-population de la rivière Escuminac, probablement pour le flottage du bois (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). Tous ces corridors ont été aménagés bien avant la période de dix ans visée par l'évaluation du statut, et les répercussions continues semblent être faibles (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). On compte sept occurrences où un petit nombre d'individus de l'espèce ont colonisé les rives artificielles ou semi-naturelles le long de routes en remblais ou de culées de pont (Beresford, rivière Little, rivière Little Black, rivière Black, rivière Bay du Vin; AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015), ce qui renforce l'hypothèse selon laquelle les effets directs de la construction de routes sur l'habitat ne constituent pas une menace importante si un bon nombre d'individus de l'espèce subsistent à proximité, mais en dehors de la zone d'impact.

Activités récréatives (6.1)

Les travaux de terrain menés par les botanistes du CDC du Canada atlantique (obs. pers., 1999-2015) ont permis de constater que les activités récréatives avaient des répercussions mineures sur l'habitat de trois sous-populations. À la rivière Black, certains individus de l'espèce poussaient en bordure d'une aire de mise à l'eau publique fréquemment utilisée. Dans la réserve nationale de faune de Cap-Jourimain, plusieurs caches utilisées pour la chasse se trouvent sur une rive occupée par l'aster subulé, et à Beresford la plupart des individus de l'espèce poussent dans un marais salé estuarien situé dans le parc de la plage municipale de Beresford, où se trouvent un grand stationnement pour la plage, un trottoir de bois traversant un marais salé ainsi que des terrains de jeu et des terrains de baseball qui s'étendent jusqu'au bord du marais salé. Un groupe de six chalets se trouve dans un champ abandonné donnant sur le côté aval de la sous-population de la rivière Bass, et il se pourrait que d'autres chalets soient construits à cet endroit. Des véhicules tout-terrain circulent également à marée basse sur des rives occupées par l'aster subulé (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). On croit que ces activités n'ont pas d'effets sur les effectifs de l'une ou l'autre des sous-populations pour l'instant, et qu'elles n'en auront pas dans un avenir rapproché (AC CDC, obs. pers., 1999-2015).

Développement résidentiel et commercial (1)

De nombreuses occurrences d'aster subulé se trouvent sur les rives de propriétés résidentielles, où la pelouse s'étend souvent jusque dans la zone de marée, ou en est séparée par quelques mètres seulement de végétation laissée à l'état sauvage. D'un point de vue technique, la portion de rivage qui se trouve en deçà de la ligne des hautes eaux fait partie des terres de la Couronne, mais il arrive fréquemment que des propriétaires modifient les rives au-delà des limites de leur propriété. Beaucoup d'autres occurrences d'aster subulé poussent sur des rivages plus naturels, mais à moins de quelques centaines de mètres de résidences. On trouve des habitations à moins de 100 m d'occurrences d'aster subulé à la rivière Jacquet, où il n'y a que deux habitations, dans les sous-populations de la baie Miramichi et dans la sous-population de la rivière Middle / rivière Little. La densité des habitations est assez élevée dans les sous-populations des rivières Eel, Portage, Black et Napan, dans la baie Miramichi. À ces sites, on trouve plus de 200 habitations environ par 100 m de route des deux côtés de la rivière, mais la plupart sont situées à plus de 100 m de l'eau. La densité des habitations est encore plus élevée dans une grande partie de la sous-population de la rivière Middle / rivière Little : on compte 14 habitations sur une bande de 800 m de rivage occupé par l'aster subulé, et toutes sont situées à moins de 80 m du bord de l'eau.

Les communications avec les propriétaires concernés ont été très limitées, particulièrement dans le cas des sites éloignés du havre de Bathurst, ce qui signifie que très peu de propriétaires sont au courant de la présence de l'aster subulé ou de son importance. La proximité de nombreuses propriétés par rapport aux occurrences d'aster subulé suscite donc des préoccupations, à cause des répercussions à l'échelle locale d'activités rurales courantes, telles que le déversement de résidus ou les travaux de

remblayage (autorisés ou non), qui ont probablement lieu dans une certaine mesure à l'heure actuelle ou auront lieu dans l'avenir. Le processus d'obtention de permis établi au Nouveau-Brunswick pour la modification des cours d'eau et des terres humides (qui s'appliquerait à toute activité légale de remblayage ou de construction de quais) ne prévoit pas la vérification de la présence d'espèces protégées par la loi, et n'assurerait donc pas nécessairement la protection de l'aster subulé.

Le remblayage et le déversement de résidus n'ont toutefois pas été signalés comme des problèmes importants dans le cadre des travaux exhaustifs récemment menés sur le terrain (AC CDC, botanistes, obs. pers.v, 1999-2015). De plus, comme il est mentionné à la section **Menaces** et plus loin dans le texte, l'aster subulé est relativement résilient par rapport aux perturbations humaines, à condition que des individus subsistent à proximité et qu'un substrat approprié soit maintenu.

Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (11)

L'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence et de la gravité des tempêtes associée aux changements climatiques pourraient avoir des effets directs sur les bandes intertidales de gravier et de boue souvent étroites qui sont utilisées par l'aster subulé (voir **Besoins en matière d'habitat**) et, ce qui est peut-être plus important encore, pourraient causer la rupture des cordons dunaires, ce qui entraînerait une augmentation de la salinité estuarienne (Hauck *et al.*, 2009; voir les notes sur la sensibilité de l'aster à la salinité dans les sections **Physiologie et adaptabilité** et **Habitat**) et la perte de marais salés due à l'impact accru des vagues (Leatherman, 1979; Day *et al.*, 2000). La plupart des occurrences d'aster subulé se trouvent dans des sites estuariens où des cordons dunaires régulent le renouvellement de l'eau par les marées, ce qui a pour effet de modérer la salinité. Toutes les sous-populations d'aster subulé, à l'exception de celle de la rivière Escuminac, au Québec, sont protégées par des systèmes de cordons dunaires ou littoraux. Ces systèmes sont les suivants : les trois grands systèmes dunaires formant les estuaires de la baie de Bathurst (sous-populations des rivières Tetagouche, Middle / Little et Nepisiguit), de la rivière Richibucto et de la baie Miramichi (six sous-populations); le système dunaire formant l'estuaire de Beresford, de taille moyenne (une sous-population), et les cordons littoraux beaucoup plus petits formant les estuaires des rivières Charlo, Jacquet et Bass, du ruisseau Teagues, du cap Jourimain et du lac Condons, qui sont potentiellement les plus menacés. Ces derniers systèmes hébergent chacun une seule sous-population. La rupture de cordons dunaires ainsi que la perte de terrains côtiers ont récemment été observées à grande échelle dans l'aire de répartition de l'aster subulé (p. ex. Turcotte-Lanteigne et Ferguson, 2008) et ont déjà causé la réduction de populations d'une espèce rare spécialiste des milieux côtiers au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard (l'échéa maritime, COSEWIC, 2008). Des propriétaires locaux sont préoccupés par le risque de rupture du cordon dunaire bas se trouvant dans la sous-population de la rivière Charlo, qui représente environ 54 % de la population canadienne (Mazerolle, comm. pers., 2016).

Le niveau de la mer dans le détroit de Northumberland, entre l'Île-du-Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick, devrait augmenter d'au moins 0,50 m à 0,60 m d'ici 2100

(Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013; Craik *et al.*, 2015). L'élévation du niveau de la mer est considérée comme une grave menace pour la persistance des milieux côtiers et des espèces qui y sont associées (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013; Craik *et al.*, 2015), et pourrait avoir des répercussions importantes là où l'artificialisation des rives ou la présence de pentes abruptes empêchent la migration des communautés riveraines vers l'intérieur des terres. L'aster subulé est toutefois bien adapté aux sites qui subissent de fréquentes perturbations naturelles et est relativement capable de se disperser à l'échelle locale à la faveur du vent et de l'eau (voir **Dispersion**). La plupart des sous-populations se trouvent dans des zones linéaires relativement étendues d'habitat potentiellement convenable qui comprennent des secteurs riverains non aménagés (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015), ce qui signifie qu'un déplacement de l'habitat convenable vers l'intérieur des terres pourrait avoir lieu avec l'élévation du niveau de la mer. De plus, comme l'aster subulé est une espèce méridionale qui se trouve à la limite nord de son aire de répartition, le réchauffement climatique aurait pour effet d'atténuer tout facteur climatique limitatif. Il y a donc lieu de croire que l'aster subulé sera relativement résistant aux effets des changements climatiques dans les secteurs où la salinité n'est pas touchée, bien qu'il soit difficile de prédire les effets précis, sur quelque espèce que ce soit, des multiples facteurs interreliés qui sont associés aux changements climatiques (Pearson et Dawson, 2003; Dawson *et al.*, 2011).

Espèces indigènes problématiques (8.2) – cerf de Virginie

Jacques Labrecque (comm. pers., 2016) a indiqué que les 26 individus de l'espèce qu'il avait pu trouver dans la sous-population de la rivière Escuminac, au Québec, avaient été fortement broutés par des cerfs de Virginie et étaient réduits à des petites tiges secondaires. Le broutage par les cerfs n'a été observé dans aucune autre sous-population (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2016), et n'avait pas été observé à la rivière Escuminac en 2015 (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2016). La densité des populations de cerfs dans l'aire de répartition de l'aster subulé, qui dépasse 2 cerfs par km² uniquement dans de petites zones et n'excède sans doute jamais 10 cerfs par km², est bien inférieure à la densité mesurée dans les régions où des effets écologiques majeurs sont observés (Kennedy, comm. pers., 2016). La densité de cerfs estimée pour la période précédant l'arrivée des Européens dans « l'habitat le plus favorable » (bien au sud du Nouveau-Brunswick) varie entre 3,1 et 7,7 cerfs par km² (voir les références dans Horsley *et al.*, 2003). De plus, les marais salés ne sont pas considérés comme des aires d'alimentation de qualité pour les cerfs de Virginie dans les provinces maritimes canadiennes (Kennedy, comm. pers., 2016). Il ne semble donc pas probable que le broutage par les cerfs constitue pour l'instant une menace importante pour l'aster subulé dans son aire de répartition canadienne. Comme l'aster subulé est une annuelle, la production de graines est toutefois essentielle au maintien de ses populations à long terme. Si le degré d'herbivorie était suffisamment élevé pour entraîner une réduction considérable de la production de graines pendant une décennie ou plus (longévité typique présumée des graines du réservoir de semences de l'aster du golfe du Saint-Laurent, une espèce apparentée des marais salés; Kemp et Lacroix, 2004), la menace pourrait être importante pour la sous-population touchée.

Agriculture (2)

On trouve des occurrences d'aster subulé en bordure de terres cultivées le long de plusieurs cours d'eau. Le marais salé hébergeant la sous-population de la rivière Jacquet est contigu à une grande exploitation agricole; un pré de fauche s'étend jusqu'au bord du marais salé, à moins de 40 m d'une occurrence connue d'aster subulé. Plusieurs grandes exploitations agricoles se trouvent aussi le long du tronçon de 5,8 km de la rivière Napan occupé par l'aster subulé, et on compte au moins trois exploitations agricoles en activité dans la zone occupée par l'aster subulé le long de la rivière Little Black (sous-population de la rivière Black). D'autres exploitations plus petites qui ne sont peut-être plus en activité sont présentes le long de ces rivières et dans d'autres sous-populations de la baie Miramichi (Google Earth, 2016). En outre, la plus grande partie de l'occurrence du ruisseau Mill (sous-population de la rivière Richibucto) se trouve en bordure d'une exploitation agricole. Aucun effet significatif n'a été associé aux activités agricoles (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015), mais des exploitants agricoles pourraient être à l'origine d'impacts semblables à ceux dont il est question à la rubrique *Développement résidentiel et commercial* (déversement de résidus, remblayage ou aménagement de quais, de sentiers ou d'aires de mise à l'eau).

Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes (8.1)

Les espèces exotiques envahissantes ne constituent pas une menace pour l'aster subulé à l'heure actuelle. La salicaire commune (*Lythrum salicaria*) a été observée dans la sous-population de la rivière Tetagouche en 2013, près de la limite supérieure de la zone d'eau saumâtre de l'estuaire, mais n'y était pas particulièrement abondante (Mazerolle, comm. pers., 2016) et ne semble pas envahir les habitats saumâtres dans la région (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). La principale plante exotique envahissante qui pourrait nuire à l'aster subulé à l'avenir est la sous-espèce européenne du roseau commun (*Phragmites australis* ssp. *australis*), très envahissante dans les marais saumâtres et autres milieux humides du nord-est des États-Unis (Chambers *et al.*, 1999; Vasquez *et al.*, 2005; Buchsbaum *et al.*, 2006; Mozder et Zieman, 2011). Ce taxon est présent, mais encore assez rare au Nouveau-Brunswick (AC CDC, 2016), où il n'affecte pas encore de façon importante les marais salés non perturbés. La tendance de l'aster subulé à pousser dans les parties des marais qui subissent davantage les effets de la glace et des courants (où le régime de perturbations est important) pourrait réduire l'impact du roseau commun et des espèces envahissantes en général, ces perturbations empêchant l'établissement de colonies très denses de ces espèces (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015).

Facteurs limitatifs

Au Canada, l'aster subulé se rencontre presque exclusivement dans la zone relativement restreinte des eaux de marée saumâtres, dont la salinité est réduite par rapport aux concentrations océaniques, mais où les espèces végétales halophiles sont encore prédominantes (voir **Habitat**). Ces milieux ne sont pas rares, mais ne représentent qu'une très petite proportion du paysage dans le Canada atlantique. La faible étendue de cette zone le long de chaque cours d'eau occupé semble constituer un facteur important

qui limite la répartition. L'aster subulé est également spécialiste des milieux caractérisés par une faible biomasse sur pied, un sol dénudé et une faible compétition, ce qui limite encore davantage sa zone d'occurrence dans les sites occupés, où on la retrouve le plus souvent à la limite extérieure de la végétation des marais salés.

À grande échelle, l'habitat disponible ne semble pas être un facteur limitatif important au Canada. En effet, de nombreux sites où l'aster subulé n'a pu être trouvé dans son aire de répartition canadienne (figure 4) comportent de l'habitat apparemment convenable (AC CDC, obs. pers., 1999-2015). Ce fait donne à penser que la dispersion de l'aster subulé au Canada depuis des sous-populations situées plus au sud ainsi que sa dispersion depuis des sous-populations canadiennes vers d'autres sites convenables au pays pourraient constituer des facteurs limitatifs importants. L'habitat présumé convenable d'un point de vue climatique est également assez répandu à l'extérieur de l'aire de répartition connue de l'espèce dans le sud de la Nouvelle-Écosse, dans la région du détroit de Northumberland, au nord de la Nouvelle-Écosse continentale, et au lac Bras d'Or (qui est en fait une grande baie saumâtre soumise aux marées), à l'île du Cap-Breton. Les travaux de terrain exhaustifs réalisés notamment par le CDC du Canada atlantique n'ont toutefois jamais permis de trouver l'aster subulé dans ces régions (AC CDC, 2016), ce qui renforce l'hypothèse selon laquelle sa capacité de dispersion pourrait être limitée de façon importante.

L'absence de l'aster subulé du littoral de la baie de Fundy et de la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse pourrait être due à la fraîcheur des microclimats associés aux eaux littorales, qui sont plus froides et plus profondes que dans les zones occupées par l'espèce dans le golfe du Saint-Laurent. Comme les occurrences canadiennes d'aster subulé sont les plus septentrionales au monde, il est raisonnable de supposer que les facteurs liés aux basses températures pourraient constituer une limite importante au Canada.

Aucun autre facteur limitatif ayant une incidence sur l'établissement des plantes et les taux de fécondité et de mortalité n'est connu actuellement.

Nombre de localités

Aux fins des évaluations du COSEPAC, le terme « localité » désigne une zone dans laquelle un seul phénomène menaçant peut affecter rapidement tous les individus présents (COSEWIC, 2015). La détermination du nombre de localités dépend de l'interprétation qui est faite des menaces. Comme il est expliqué en détail à la section **Menaces**, aucune menace n'est considérée comme étant à la fois de grande ampleur et imminente. Les menaces découlent soit de petites perturbations de l'habitat associées aux résidences, à l'agriculture, aux routes, aux voies ferrées ou aux activités récréatives, qui n'affecteraient généralement que de petites portions de sous-populations et pourraient se produire à court terme, soit de modifications générales de l'habitat (accroissement de la salinité ou perte d'habitat) associées aux changements climatiques, qui pourraient affecter de grandes portions de sous-population, mais dont les effets sont moins connus et plus éloignés dans le temps.

Quatre interprétations possibles concernant le nombre de localités sont présentées ci-dessous, la première étant celle qui est retenue aux fins du présent rapport :

- 1) Il n'existe aucune menace dont l'ampleur et/ou l'immédiateté sont suffisantes pour justifier l'établissement de localités. Chacune des 18 sous-populations constitue une localité (18 localités).
- 2) Les effets des changements climatiques, notamment le risque de rupture des cordons littoraux qui modèrent actuellement la salinité en régulant le renouvellement de l'eau par les marées et protègent les marais salés de l'impact des fortes vagues, constituent les principales menaces pour chaque site, et :
 - 2a) Chaque sous-population est une localité distincte, car chacune est touchée différemment par les effets des changements climatiques compte tenu des différences existant sur le plan de la topographie et de l'utilisation des terres adjacentes, qui ont une incidence sur la mesure dans laquelle les habitats riverains peuvent se déplacer vers l'intérieur des terres (18 localités, ou davantage, si une analyse approfondie des effets possibles des changements climatiques était réalisée et que les sous-populations étaient divisées en conséquence), ou,
 - 2b) Les sous-populations sont regroupées en localités en fonction des cordons dunaires qui les protègent. Chacun des dix systèmes de cordons dunaires⁴ représente une localité, et la sous-population de la rivière Escuminac, au Québec (qui n'est pas protégée par un cordon dunaire, mais présente une bonne résilience par rapport à l'élévation du niveau de la mer⁵), constitue une autre localité (11 localités; voir le tableau 1).
- 3) Les effets des menaces à petite échelle associées aux propriétaires de terrains adjacents (voir **Menaces** – *Activités récréatives et Développement résidentiel et commercial*) sont considérés comme plus importants que les effets des menaces associées aux changements climatiques pour toutes les sous-populations (205 localités, ou jusqu'à concurrence de 437 localités). Le nombre de localités pourrait atteindre 437, compte tenu du nombre de propriétés donnant sur des estuaires qui hébergent l'aster subulé, selon les données de Service Nouveau-Brunswick (2016), et en considérant que les sous-populations de la réserve

⁴ Des cordons dunaires forment les grands estuaires de la baie de Bathurst (sous-populations des rivières Tetagouche, Middle / Little et Nepisiguit), de la rivière Richibucto (deux sous-populations) et de la baie Miramichi (neuf sous-populations) ainsi que l'estuaire de Beresford, de taille moyenne, et les estuaires beaucoup plus petits des rivières Charlo, Jacquet et Bass, du ruisseau Teagues, du cap Jourimain et du lac Condons, qui sont potentiellement les plus touchés.

⁵ Dans la sous-population de la rivière Escuminac, une flèche de sable s'étend sur seulement 250 m de la largeur totale de l'embouchure de l'estuaire, qui est de 850 m. L'élévation du niveau de la mer aurait une incidence sur l'habitat de gravier alluvionnaire occupé par l'aster subulé à l'embouchure de la rivière. Les individus de l'espèce se trouvent toutefois à bonne distance de la limite actuelle de la zone de terrain élevé, et le site offre donc un bon potentiel de déplacement de l'habitat en cas d'élévation du niveau de la mer. Les occurrences sont bien protégées des effets associés aux résidences situées à proximité, car une seule résidence donne directement sur le marais salé, et celle-ci se trouve à 200 m de l'occurrence la plus proche. Tous les autres terrains bordant l'estuaire comprennent une zone tampon d'au moins 50 m de forêt; les asters s'y trouvent à au moins 75 m du rivage, dans le marais. Toutes les autres résidences à proximité sont séparées de l'estuaire par une voie ferrée. Les risques d'effets attribuables aux propriétaires de résidences sont donc minimes.

nationale de faune de Cap-Jourimain et du lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard (se trouvant toutes deux sur des terres de la Couronne), et la sous-population de la rivière Escuminac (pour laquelle aucune menace importante n'est associée aux propriétaires de résidences) constituent chacune une localité. Les propriétaires de résidences risquent beaucoup moins d'avoir un impact important sur l'habitat de l'aster subulé lorsque les occurrences se trouvent à bonne distance du rivage, et non au bord de l'eau. Il serait donc plus réaliste d'estimer le nombre de localités selon cette menace à 205, ce qui équivaut au nombre de propriétés où des occurrences d'aster subulé sont présentes ou se trouvent à moins de 25 m des limites du terrain.

Le nombre de localités d'aster subulé au Canada est donc estimé à 18, mais pourrait atteindre 437 si les effets des activités humaines à petite échelle étaient considérés comme les plus importants à tous les sites.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Au Canada, le statut et la protection juridiques ne s'appliquent actuellement qu'à l'aster subulé, population de Bathurst (« Bathurst Aster », *Aster subulatus* var. *obtusifolius*, voir **Nom et classification**), et non aux sous-populations du cap Jourimain, au Nouveau-Brunswick, et du lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard, qui auraient été assimilées à l'*Aster subulatus* var. *subulatus* au sens strict selon la classification taxinomique antérieure. L'aster subulé, population de Bathurst a été désigné comme espèce préoccupante au Canada par le COSEPAC en 1992 et a été inscrit à ce titre à l'annexe 3 de la *Loi sur les espèces en péril* depuis sa proclamation en 2003. Une inscription à l'annexe 3 concerne les espèces jugées préoccupantes à l'issue d'évaluations effectuées plus de deux ans avant 2003. Cette inscription ne confère aucune protection aux espèces et à leur habitat (Minister of Justice, 2015). Au Nouveau-Brunswick, l'aster subulé, population de Bathurst (toutes les sous-populations sauf celle du cap Jourimain) est désigné en voie de disparition et son habitat est protégé aux termes du *Règlement sur les interdictions* (2013-39) pris en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* de la province (Legislative Assembly of New Brunswick, 2012). Ni « l'aster de Bathurst » ni l'aster subulé ne bénéficient d'une protection juridique en vertu des lois de l'Île-du-Prince-Édouard et du Québec. L'aster subulé n'a toutefois été découvert au Québec qu'en 2015 et pourrait éventuellement être désigné comme espèce menacée (la catégorie de menace la plus élevée) en vertu du chapitre E-12.01 de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* de la province, ce qui garantirait la protection de l'espèce et de son habitat (Province de Québec, 2016).

L'aster subulé est considéré comme menacé dans le Maine, où il bénéficie d'une protection en vertu du *Natural Resource Protection Act* et du *Site Law* de l'État, qui régit l'autorisation des projets de développement (Cameron, comm. pers., 2013). L'aster subulé est aussi protégé à titre d'espèce menacée en vertu de l'article 9-1503 de l'*Environmental Conservation Law* de l'État de New York (Young, 2010).

Statuts et classements non juridiques

À l'échelle infranationale, NatureServe (2016) a attribué la cote SNR à l'aster subulé (cette cote, qui signifie que l'espèce est non classée, indique souvent une absence de préoccupations sur le plan de la conservation, car la plupart des administrations donnent des cotes numériques uniquement aux espèces considérées comme préoccupantes) au New Hampshire, au Massachusetts, au Rhode Island, au Connecticut, en Pennsylvanie, au New Jersey, au Maryland, en Caroline du Sud, au Tennessee, en Floride, en Alabama, au Mississippi, en Louisiane, en Oklahoma et au Texas. L'aster subulé est également coté SNR en Illinois, en Indiana, au Michigan et en Ohio, où on croit qu'il a été introduit, et est considéré comme introduit (SNA) à Hawaï. L'espèce est manifestement non en péril (S5) en Virginie et apparemment non en péril (S4) en Géorgie et au Delaware. L'aster subulé est gravement en péril (S1) dans le Maine et à l'Île-du-Prince-Édouard, gravement en péril à vulnérable (S1S3) au Nebraska, en péril (S2) dans l'État de New York et au Nouveau-Brunswick et vulnérable à apparemment non en péril (S3S4) en Caroline du Nord. Il n'est pas encore classé (SNR) au Québec, mais satisferait aux critères des espèces gravement en péril (S1; Labrecque, comm. pers., 2016). L'aster subulé est considéré comme une espèce indigène rare en Arkansas par Kartesz (2015), mais NatureServe ne lui a pas attribué de cote dans cet État (NatureServe, 2016; Steinauer, comm. pers., 2016). Les mentions provenant de l'Arkansas sont fondées sur les travaux de Nesom (2004), qui font état de mentions possiblement indigènes associées à des milieux semi-naturels ou gravement perturbés. Les cotes attribuées à l'aster subulé au Nevada (gravement en péril, S1) et au Nouveau-Mexique (espèce non classée, SNR) visent les variétés du sud-ouest *parviflorum* ou *ligulatum* (= *Symphotrichum expansum* et *S. divaricatum*). À l'échelle nationale, l'aster subulé s'est vu attribuer les cotes N5 (manifestement non en péril) aux États-Unis et N2 (en péril) au Canada. À l'échelle mondiale, la cote de l'aster subulé est G5 (manifestement non en péril).

Protection et propriété de l'habitat

La plupart des occurrences d'aster subulé au Canada, voire la totalité, se trouvent en deçà de la ligne des hautes eaux ordinaires, qui correspond généralement à la limite supérieure des terres de la Couronne dans le cas des eaux soumises à l'action des marées (East Coast Environmental Law, 2010). Comme l'espèce pousse près de la limite séparant la terre de l'eau et que les propriétaires peuvent modifier les marais salés sous la ligne des hautes eaux comme si cette zone faisait partie de leur propriété, la propriété des terrains adjacents en bordure desquels se trouvent des occurrences constitue un facteur pertinent.

La grande majorité des terrains adjacents aux 18 sous-populations d'aster subulé appartiennent à des particuliers. La Ville de Bathurst possède une grande partie d'un marais situé en bordure de la sous-population du havre de Bathurst, et une proportion d'environ 15 à 20 % des terrains adjacents à cette sous-population appartiennent à la Couronne provinciale, tout comme un tronçon de 620 m bordant la sous-population de la rivière Bay du Vin, qui héberge environ 2 000 individus de l'espèce. La plus grande partie des terrains bordant la sous-population de Beresford fait partie du parc de la plage municipale de Beresford, qui appartient à la Ville de Beresford.

Au Nouveau-Brunswick, les marais d'importance provinciale sont protégés en vertu du Règlement sur la modification des cours d'eau et des terres humides, pris en vertu de la Loi sur l'assainissement de l'eau, et du Règlement sur les études d'impact sur l'environnement, pris en vertu de la Loi sur l'assainissement de l'environnement du Nouveau-Brunswick. Les projets d'aménagement dans ces secteurs nécessitent l'obtention de permis spéciaux, mais le Règlement sur la modification des cours d'eau et des terres humides n'assure pas nécessairement la protection de l'aster subulé lorsqu'un projet est autorisé, car les permis sont accordés sans qu'on vérifie si des espèces protégées par la loi sont présentes. Selon la répartition connue de l'aster subulé, les sous-populations suivantes se trouvent entièrement sur des terres humides d'importance provinciale, selon la cartographie établie à l'aide de l'application GeoNB (2016) : cap Jourimain, rivière Napan, Janeville, rivière Bass, rivière Nepisiguit, rivière Tetagouche, Beresford, rivière Jacquet et rivière Charlo. Des portions importantes des sous-populations du ruisseau Mill, de la rivière Black et de la rivière Little / rivière Middle se trouvent sur des terres humides d'importance provinciale. D'autres sous-populations du Nouveau-Brunswick (ruisseau Mill / ruisseau Childs, rivière Portage, rivière Eel / ruisseau Meadow, rivière Bay du Vin, rivière Little Black et rivière Bartibog) sont en grande partie ou entièrement situées à l'extérieur des terres humides d'importance provinciale qui sont actuellement désignées. La sous-population du lac Condons, à l'Île-du-Prince-Édouard, se trouve sur des terres de la Couronne provinciale (Curley, comm. pers., 2016). La sous-population de la rivière Escuminac, au Québec, se trouve aussi sur des terres de la Couronne, mais on ignore s'il s'agit de la Couronne provinciale ou fédérale (Labrecque, comm. pers., 2016). La seule occurrence observée dans une aire protégée désignée se trouve sur des terres de la Couronne fédérale, dans la réserve nationale de faune de Cap-Jourimain. Dans cette réserve, qui héberge environ 11 % de la population canadienne, il est techniquement défendu « d'endommager, de détruire ou d'enlever un végétal » (Department of Justice, 2010), bien que dans les faits, des chasseurs construisent des caches dans l'habitat occupé en bordure des marais (AC CDC, botanistes, obs. pers., 1999-2015). Aucun accord d'intendance connu n'a été conclu avec des propriétaires fonciers privés.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Grâce au financement offert par le Fonds de fiducie de la faune du Nouveau-Brunswick, les travaux de terrain exhaustifs réalisés en 2015 ont permis de dresser un tableau plus complet de la situation de l'espèce au Nouveau-Brunswick que ce qu'aurait permis le seul financement assuré par le COSEPAC pour la production du rapport de situation. Karen Samis, professeure adjointe au département de biologie de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (University of Prince Edward Island), a fourni la thèse de spécialisation de son étudiant Kurt Hughes et a offert des renseignements supplémentaires sur les résultats de cette thèse qui sont mentionnés dans le présent rapport, en plus de fournir une photographie d'aster subulé prise au lac Condons. Rosemary Curley (biologiste retraitée du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et des Forêts de l'Île-du-Prince-Édouard) a pour sa part transmis les résultats du dénombrement de population effectué en 2013 au lac Condons et a formulé des commentaires sur les

changements survenus au site depuis 2003 et sur les questions de propriété et les règlements provinciaux applicables. Jacques Labrecque a fourni de l'information sur les questions de propriété et les règlements provinciaux applicables pour la sous-population de la rivière Escuminac, au Québec. Michael Oldham, botaniste au Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, et Anton (Tony) Reznicek, conservateur de la collection de plantes vasculaires de l'herbier de l'Université du Michigan (University of Michigan Herbarium), ont fourni de l'information sur la répartition et la dispersion de l'aster subulé sous forme adventice dans leur territoire.

SOURCES D'INFORMATION

- AC CDC (Atlantic Canada Conservation Data Centre), botanistes, obs. pers., 1999-2015. Observations personnelles des botanistes Sean Blaney, David Mazerolle et Alain Belliveau, du Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).
- AC CDC (Atlantic Canada Conservation Data Centre). 2016. Digital database of rare species status and locations for the Canadian Maritimes. Atlantic Canada Conservation Data Centre, Sackville, New Brunswick.
- Almeida, C.E., G.O. Margô, R.F. Karnikowski et B. Baldisserotto. 1995. Analysis of antidiarrhoeic effect of plants used in popular medicine. *Rev. Saúde Pública* 29:428-433.
- Barger, T.W., B.D. Holt, L. Derry et J. Matthews. 2014. The Vascular Flora of the Old Cahawba Forever Wild Tract, Dallas County, Alabama. *Southeastern Naturalist* 13:288-316.
- Beeby, A. 2001. What do sentinels stand for? *Environmental Pollution* 112:285–298.
- Blaney, C.S. 2005. Field investigation of the distribution and status of Gulf of St. Lawrence Beach Pinweed (*Lechea maritima* var. *subcylindrica*) and Parker's Pipewort (*Eriocaulon parkeri*) in New Brunswick, Prince Edward Island and Nova Scotia, with notes on other provincially rare species. Atlantic Canada Conservation Data Centre, Sackville, New Brunswick. 47 pp.
- Blaney, C.S. et J.S. Boates. 2004. Vascular Plant Surveys in Coastal Habitats of Yarmouth and Shelburne Counties, Nova Scotia. Atlantic Canada Conservation Data Centre, Sackville, New Brunswick. 28 pp.
- Blaney, C.S. et J.S. Boates. 2005. Vascular Plant Surveys in Yarmouth and Shelburne Counties, Nova Scotia. Atlantic Canada Conservation Data Centre, Sackville, New Brunswick. 38 pp.
- Blaney, C.S., D.M. Mazerolle et A.G. Belliveau. 2015. Summary of Survey Coverage and Results for COSEWIC Fieldwork on Bathurst Aster (*Symphyotrichum subulatum* – Bathurst population). Atlantic Canada Conservation Data Centre, Sackville, New Brunswick. 23 pp.

- Blaney, C.S., D.M. Mazerolle, S.L. Robinson et E.C. Oberndorfer. 2010. Endangered Species Recovery Fund Surveys for Rare Atlantic Coastal Plain Flora in Nova Scotia. Atlantic Canada Conservation Data Centre, Sackville, New Brunswick. 41 pp.
- Bowron, T.M., N. Neatt, D. van Proosdij et J. Lundholm. 2012. Saltmarsh Restoration in Canada's Maritime Provinces. Ch. 13, pp. 191-209 in C.T. Roman and D.M. Burdick (eds.). Tidal Marsh Restoration: A Synthesis of Science and Management. Island Press, Washington DC. 408 pp.
- Brouillet, L. 1981. A biosystematic study of *Aster ciliolatus* Lindley and *Aster laevis* Linnaeus (Asteraceae-Astereae), with a survey of other Heterophylli. Thèse de doctorat, Univ. de Waterloo, Waterloo (Ontario), Canada.
- Brouillet, L., G. Allen, J.C. Semple et M. Ito. 2001a. ITS Phylogeny of North American asters (Asteraceae: Astereae): basal grade to North American lineages and distinct from Eurasian ones. CBA/ABC Meeting, Okanagan University College, Kelowna, British Columbia.
- Brouillet, L., G. Allen, J.C. Semple et M. Ito. 2001b. ITS Phylogeny of North American asters (Asteraceae: Astereae). Botany 2001 [ASPT/BSA/IOPB joint meeting], Albuquerque, New Mexico.
- Brouillet, L., J.C. Semple, G.A. Allen, K.L. Chambers et S.D. Sundberg. 2006. *Symphyotrichum*, pp. 465, 480 and 482. in Flora of North America Editorial Committee (eds.). Flora of North America North of Mexico, Volume 20: Asteraceae (in part). Oxford University Press, New York and Oxford.
- Buchsbaum, R.N., J. Catena, E. Hutchins et M.-J. James-Pirri. 2006. Changes in salt marsh vegetation, *Phragmites australis* and nekton in response to increased tidal flushing in a New England salt marsh. Wetlands 26:544-557.
- Cameron, D., comm. pers. 2013. *Correspondance par courriel adressée à S. Blaney*, 13 novembre 2013. Écologiste et botaniste, Maine Natural Areas Program, Department of Agriculture, Conservation, and Forestry, Government of Maine, Augusta, Maine.
- Catling, P.M. et S.M. McKay. 1980. Halophytic plants in southern Ontario. Canadian Field-Naturalist 94:248-258.
- Catling, P.M. et S.M. McKay. 1981. A review of the occurrence of halophytes in the eastern Great Lakes region. Michigan Botanist 20:167-180.
- Chambers, R.M., L.M. Meyerson et K. Saltonstall. 1999. Expansion of *Phragmites australis* into tidal wetlands of North America. Aquatic Botany 64:261-273.
- Channell, R. et M.V. Lomolino. 2000. Trajectories to extinction: spatial dynamics of the contraction of geographical ranges. Journal of Biogeography 27:169-179.
- Chapman, V.J. 1974. Salt marshes and salt deserts of the world. Pp. 3-19. in R.J. Reimold and W.H. Queen (eds.). Ecology of halophytes. Ecological Society of America & American Institute of Biological Sciences. Academic Press, New York.

- COSEWIC (Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada). 2004. COSEWIC assessment and update status report on the Gulf of St. Lawrence aster *Symphotrichum laurentianum* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 39 pp. (Également disponible en français : COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'aster du Saint-Laurent *Symphotrichum laurentianum* au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 42 p.)
- COSEWIC (Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada). 2008. COSEWIC assessment and update status report on the Beach Pinweed *Lechea maritima* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 33 pp. (Également disponible en français : COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la léchéa maritime (*Lechea maritima*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 39 p.)
- COSEWIC (Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada). 2010. COSEWIC Guidelines on Manipulated Populations. Approved by COSEWIC in April 2010. Site Web : http://www.cosewic.gc.ca/eng/sct2/sct2_8_e.cfm [consulté en avril 2016]. (Également disponible en français : COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2010. Lignes directrices du COSEPAC concernant les populations manipulées. Approuvées par le COSEPAC en avril 2010. Site Web : <http://www.cosewic.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=988401A6-1>)
- COSEWIC (Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada). 2015. COSEWIC's Assessment Process and Criteria. Site Web : http://www.cosewic.gc.ca/eng/sct0/assessment_process_e.cfm [consulté en mars 2016]. (Également disponible en français : COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2015. Processus d'évaluation, catégories et lignes directrices du COSEPAC. Site Web : https://web.archive.org/web/20151005183602/http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct0/assessment_process_f.cfm)
- Craik, S.R., A.R. Hanson, R.D. Titman, M.L. Mahoney et E. Tremblay. 2015. Potential Impacts of Storm Surges and Sea-level Rise on Nesting Habitat of Red-breasted Mergansers (*Mergus serrator*) on Barrier Islands in New Brunswick, Canada. *Waterbirds* 38:77-85.
- Curley, F.R., comm. pers. 2016. *Correspondance par courriel adressée à S. Blaney*, 5 avril 2016. Conservation Biologist (retraité), Forests Fish and Wildlife Division, PEI Department of Agriculture and Forestry. Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard).
- Dahl, T.E. 2006. Status and trends of wetlands in the conterminous United States 1998 to 2004. U.S. Department of the Interior; Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 112 pp.

- Dahl, T.E. et S.M. Stedman. 2013. Status and trends of wetlands in the coastal watersheds of the Conterminous United States 2004 to 2009. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service and National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service. 46 pp.
- Dawson, T.P., S.T. Jackson, J.I. House, I.C. Prentice et G.M. Mace. 2011. Beyond Predictions: Biodiversity Conservation in a Changing Climate. *Science* 332:53-58.
- Day, J.W., N.P. Psuty et B.C. Perez. 2000. The Role of Pulsing Events in the Functioning of Coastal Barriers and Wetlands: Implications for Human Impact, Management and the Response to Sea Level Rise. Chapter 28, pp. 633-659 in *Concepts and Controversies in Tidal Marsh Ecology*, M.A. Weinstein and D.P. Kreeger, (eds). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Germany. 874 pp.
- Department of Justice. 2010. Wildlife Area Regulations, Consolidated Regulations of Canada, chapter 1609. Site Web : http://laws.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C.,_c._1609/page-2.html#h-3 [consulté le 5 avril 2016]. (Également disponible en français : Ministère de la Justice. 2010. Règlement sur les réserves d'espèces sauvages, Règlements codifiés du Canada, chapitre 1609. Site Web : http://laws.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._1609/page-2.html#h-3)
- East Coast Environmental Law. 2010. Environmental Law for Land and Sea: New Brunswick. East Coast Environmental Law. Summary Series Volume VIII. Automne 2010. Document en ligne : http://www.ecelaw.ca/index.php?option=com_k2&Itemid=289&id=27_515fc85d5061649fe58be6653a9dcef3&lang=en&task=download&view=item [consulté en mars 2016].
- Egan, T.P. et I.A. Ungar. 2000. Similarity between seed banks and above-ground vegetation along a salinity gradient. *Journal of Vegetation Science* 11:189-194.
- El-Sayed, N.H., A. Lenherr, S. Sundberg et T.J. Mabry. 1987. Flavonoids of *Aster subulatus*. *Biochemical Systematics and Ecology* 15:549-550.
- Eley-Quirk, T., B.A. Middleton et C.E. Proffitt. 2009a. Seed Dispersal and Seedling Emergence in a Created and a Natural Salt Marsh on the Gulf of Mexico Coast in Southwest Louisiana, U.S.A. *Restoration Ecology* 17:422-432.
- Eley-Quirk, T., B.A. Middleton et C.E. Proffitt. 2009b. Seed floatation and germination of salt marsh plants: The effects of stratification, salinity, and/or inundation regime. *Aquatic Botany* 91:40-46.
- Environment Canada. 2012. Recovery Strategy for the Gulf of St. Lawrence Aster (*Symphyotrichum laurentianum*) in Canada [Species at Risk Act Recovery Strategy Series]. Environment Canada, Ottawa. v + 18 pp. + appendices. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2012. Programme de rétablissement de l'aster du golfe Saint-Laurent (*Symphyotrichum laurentianum*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, v + 18 p. + annexes)

- Environment Canada. 2016. Canadian Climate Normals. Temperature and Precipitation Graph for 1981 to 2010, Bathurst A Climate Station. Site Web : http://climate.weather.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_e.html?searchType=stnProv&lstProvince=NB&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=6916&dispBack=0 [consulté le 19 septembre 2016] (Également disponible en français : Environnement Canada. 2016. Normales climatiques au Canada. Graphique des températures et des précipitations pour les normales climatiques au Canada de 1981 à 2010, Bathurst A. Site Web : http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_f.html?searchType=stnProv&lstProvince=NB&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=6916&dispBack=0)
- Faust, M.E. et N.R. Roberts. 1983. The Salt Plants of Onondaga Lake, Onondaga County, New York. *Bartonia* 49:20-26.
- Fernald, M.L. 1914. Some annual halophytic asters of the Maritime provinces. *Rhodora* 16:57-61.
- Fothergill, K. et A. Vaughn. 2010. Butterfly nectar plants at Big Oak Tree State Park and Towosaghy State Historic Site, Mississippi County, Missouri. *Midsouth Entomologist* 3:33-38.
- Garcia-Ramos, G. et M. Kirkpatrick. 1997. Genetic models of adaptation and gene flow in peripheral populations. *Evolution* 51:21-28.
- Ghedini, P.C. et C.E. Almeida. 2007. Butanolic extract of *Aster squamatus* aerial parts is the active fraction responsible to the antiulcer and gastric acid antsecretory effects. *Latin American Journal of Pharmacy* 26:889-892.
- Gibson, S.Y., R.C. Van der Marel et B.M. Starzomski. 2009. Climate change and conservation of leading-edge peripheral populations. *Conservation Biology* 23:1369-1373.
- Gleason, H.A. 1963. *New Britton and Brown Illustrated Flora of the Northeastern States and Adjacent Canada*, 3 volumes. Hafner, New York. ix + 482 pp.
- GeoNB. 2016. Wetlands Layer, GeoNB Online Map Viewer. Service New Brunswick. Site Web : http://www.snb.ca/geonb1/e/DC/PreviewMap.htm?BaseMap=http://geonb.snb.ca/ArcGIS/rest/services/GeoNB_Basemap_Topo/MapServer&TargetMap=http://geonb.snb.ca/ArcGIS/rest/services/GeoNB_ENV_Wetlands/MapServer&MapScale=16000&MapCentreX=2499200&MapCentreY=7428300&MapTitle=Wetlands&BaseMapVisible=TRUE [consulté le 20 septembre 2016] (Également disponible en français :
- GeoNB. 2016. Terres humides, Explorateur GeoNB. Service Nouveau-Brunswick. Site Web : http://www.snb.ca/geonb1/f/DC/PreviewMap.htm?BaseMap=http://geonb.snb.ca/ArcGIS/rest/services/GeoNB_Basemap_Topo/MapServer&TargetMap=http://geonb.snb.ca/ArcGIS/rest/services/GeoNB_ENV_Wetlands/MapServer&MapScale=16000&MapCentreX=2499200&MapCentreY=7428300&MapTitle=Terres_humides&BaseMapVisible=TRUE)

- GoBotany. 2016. *Symphyotrichum subulatum*. Site Web : <https://gobotany.newenglandwild.org/species/symphyotrichum/subulatum/> [consulté en février 2016].
- Google Earth. 2016. Satellite and aerial photography for coast from Escuminac, Québec, to Condons Pond, PEI. 48.124382, -66.471680 to 46.074818, -62.462234. Eye altitude 200-10,000 m. 2016 DigitalGlobe, 2016 Google, 2016 TerraMetrics, Landsat, 2016 Cnes/Spot, SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO, [consulté en mars 2016].
- Government of Canada. 1981. Atlas of Canada, 5th Edition. Site Web : <http://geogratis.gc.ca/api/en/nrcan-rncan/ess-sst/06e57002-0e06-53d0-be90-639df73a0d39.html> [consulté en mars 2016]. (Également disponible en français : Gouvernement du Canada. 1981. Atlas national du Canada, 5^e édition. Site Web : <http://geogratis.gc.ca/api/fr/nrcan-rncan/ess-sst/06e57002-0e06-53d0-be90-639df73a0d39.html>)
- Hauck, T.E., S.E. Dashtgard, S.G. Pemberton et M.K. Gingras. 2009. Brackish-water ichnological trends in a macrotidal barrier island-embayment system, Kouchibouguac National Park, New Brunswick, Canada. *Palaios* 24:478-496. doi:10.2110/palo.2008.p08-056r
- Hewitt, D.F. 1962. Salt in Ontario. Ontario Department of Mines, Industrial Mineral Report 6. Toronto, Ontario. 38 pp.
- Hinds, H. 1989. The status of *Aster subulatus* var. *obtusifolius*. Supplemental American Journal of Botany 76(6): abstract no. 656.
- Hinds, H. et G. Flanders, Jr. 1992. Status report on the Bathurst aster, *Aster subulatus* var. *obtusifolius*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 13pp.
- Horsley, S.B., S.L. Stout, D.S. deCalesta. 2003. White-tailed Deer impact on the vegetation dynamics of a northern hardwood forest. *Ecological Applications* 13:98–118. DOI: 10.1890/1051-0761(2003)013[0098:WTDIOT]2.0.CO;2
- Hoyt, J.S. 2003. Interim update COSEWIC status report on the Bathurst Aster, *Aster subulatus* var. *obtusifolius*. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 18 pp.
- Hughes, K.R. 2015. Unearthing evidence for phenotypic variation between populations of *Symphyotrichum subulatum*. Thèse de spécialisation, Department of Biology, University of Prince Edward Island, Charlottetown, PEI. 41 pp.
- Illinois Wildflowers. 2016. Flower-Visiting Insects of Expressway Aster (*Aster subulatus*). Site Web : http://www.illinoiswildflowers.info/flower_insects/plants/exp_aster.html [consulté en mars 2016].

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2013. Climate change 2013: the physical science basis. Working Group I contribution to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley, Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, U.K. xi + 1535 pp.
- Internet Accuracy Project. 2016. First and Last Date of Freezing Temperatures and Annual U.S. Precipitation. Site Web : <http://www.accuracyproject.org/w-FreezeFrost.html> [consulté en mars 2016].
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Threats Classification Scheme (Version 3.2). Site Web : <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/threats-classification-scheme> [consulté en avril 2016].
- Jepson Herbarium, University of California, Berkeley. 2016. Jepson eFlora: Search page, *Symphyotrichum subulatum*. Site Web : http://ucjeps.berkeley.edu/eflora/search_eflora.php [consulté en mars 2016].
- Jones, A.G. 1978. Observations on reproduction and phenology in some perennial asters. *American Midland Naturalist* 99:184-197.
- Kalish, S. et M.A. McPeck. 1992. Demography of an Age-Structured Annual: Resampled Projection Matrices, Elasticity Analyses, and Seed Bank Effects. *Ecology* 73:1082-1093.
- Kartesz, J.T. 1999. A synonymized checklist and atlas with biological attributes for the vascular flora of the United States, Canada, and Greenland (first edition) *in* Kartesz, J.T., and C.A. Meacham. *Synthesis of the North American Flora, Version 1.0*. North Carolina Botanical Garden, Chapel Hill, North Carolina.
- Kartesz, J.T. 2015. *Symphyotrichum subulatum*, North American Plant Atlas. Maps generated from Kartesz, J.T. 2015. *Floristic Synthesis of North America, Version 1.0*. Biota of North America Program (BONAP). (sous presse). Site Web : <http://bonap.net/napa> [consulté en mars 2016].
- Kemp, J.F. et C.R. Lacroix. 2004. Estimation of Seed Bank and Seed Viability of the Gulf of Saint Lawrence Aster, *Symphyotrichum laurentianum*, (Fernald) Nesom. *Canadian Field-Naturalist* 118:105-110.
- Kennedy, J., comm. pers. 2016. 12 octobre 2016. Conversation téléphonique entre Joe Kennedy et Sean Blaney concernant les populations de cerfs de Virginie dans l'aire de répartition de l'aster subulé et le broutage par les cerfs dans les habitats de marais salés. Biologiste (cerfs), ministère du Développement de l'énergie et des ressources du Nouveau-Brunswick, Fredericton (Nouveau-Brunswick).
- Ko, R.K., M.-C. Kang, B.-S. Kim, J.-H. Han, G.-O. Kim et N.H. Lee. 2009. A new phloroglucinol glycoside from *Aster subulatus* Michx. *Bulletin of the Korean Chemical Society* 30:1167-1169.

- Kral, R., A.R. Diamond Jr, S.L. Ginzburg, C.J. Hansen, R.R. Haynes, B.R. Keener, M.G. Lelong, D.D. Spaulding et M. Woods. 2016. Alabama Plant Atlas: *Symphyotrichum subulatum*. Site Web : <http://www.floraofalabama.org/Plant.aspx?id=572> [consulté en février 2016].
- Krüger, A.M., F.H. Hellwig et C. Oberprieler. 2002. Genetic diversity in natural and anthropogenic inland populations of salt-tolerant plants: random amplified polymorphic DNA analyses of *Aster tripolium* L. (Compositae) and *Salicornia ramosissima* Woods (Chenopodiaceae). *Molecular Ecology* 9:1647–1655. DOI: 10.1046/j.1365-294X.2002.01562.x
- Labrecque, J., comm. pers. 2016. *Correspondance par courriel adressée à Sean Blaney*, 6 avril 2016. Botaniste, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques, Québec (Québec).
- Lady Bird Johnson Wildflower Center. 2016. *Symphyotrichum subulatum* (Baby's breath aster). Site Web : http://www.wildflower.org/plants/result.php?id_plant=SYSU5 [consulté en mars 2016].
- Leatherman, S.P. 1979. Beach and dune interactions during storm conditions. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology* 12:281-290. doi:10.1144/GSL.QJEG.1979.012.04.05
- Lee, K., C.-C. Shen, C.-F. Lin et S.-Y. Li. 2012. A phenolic derivative and two diacetylenes from *Symphyotrichum subulatum*. *Planta Medica* 78:1780-1783. DOI: 10.1055/s-0032-1315372
- Legislative Assembly of New Brunswick. 2012. Bill 28 - Species at Risk Act. Site Web : <http://www.gnb.ca/legis/bill/FILE/57/2/Bill-28-e.htm> [consulté en mars 2016]. (Également disponible en français : Assemblée législative du Nouveau-Brunswick. 2012. *Loi sur les espèces en péril*. Site Web : <http://www.gnb.ca/legis/bill/FILE/57/2/Bill-28-f.htm>)
- Lesica, P. et F.W. Allendorf. 1995. When are peripheral populations valuable for conservation? *Conservation Biology* 9:753-760.
- Maine Natural Areas Program, 2013. Maine Natural Areas Program Rare Plant Fact Sheet for *Symphyotrichum subulatum*. Site Web : <http://www.maine.gov/dacf/mnap/features/symsub.htm> [consulté en mars 2016].
- Mazerolle, D.M. et C.S. Blaney. 2013. 2012 Vascular Plant Fieldwork in New Brunswick: Van Brunt's Jacob's-Ladder, Nepisiguit River and Adjacent Highlands and Miramichi Tidal River Shores. Atlantic Canada Conservation Data Centre, Sackville, New Brunswick. 62 pp.
- Mazerolle, D.M. et C.S. Blaney. 2014. Bathurst Aster (*Symphyotrichum subulatum*, 'Bathurst population') surveys in Northern and Eastern New Brunswick. Atlantic Canada Conservation Data Centre, Sackville, New Brunswick. 14 pp.
- Mazerolle, D.M., comm. pers. 2016. *Correspondance par courriel adressée à A.G. Belliveau*, mars 2016. Botaniste, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).

- Michaux, A. 1803. *Flora Boreali-Americana*, Vol. 2, p. 111. Instituti Gallici Scientiarum, necnon Societatis Agriculturae, Caroliniensis socius. Paris and Strasbourg, France. 2 volumes. 330 pp.
- Minister of Justice. 2015. Species at Risk Act (S.C. 2002, c. 29) Sections 61-69. Site Web : <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/S-15.3/page-8.html#h-19> [consulté en avril 2016]. (Également disponible en français : Ministère de la Justice. 2015. *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29), articles 61 à 69. Site Web : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/S-15.3/page-8.html#h-19>)
- Mohlenbrock, R.H. 2002. *Vascular Flora of Illinois*. Southern Illinois University Press, Carbondale, Illinois. x + 490 pp.
- Mozdzer, T.J. et J.C. Zieman. 2011. Ecophysiological differences between genetic lineages facilitate the invasion of non-native *Phragmites australis* in North American Atlantic coast wetlands. *Journal of Ecology* 98:451–458.
- National Assembly of Québec. 2012. Bill 71 – Act Respecting Compensation Measures for the Carrying Out of Projects Affecting Wetlands or Bodies of Water. 2nd Session, 39th Legislature. Site Web : <http://www.assnat.qc.ca/en/travaux-parlementaires/projets-loi/projet-loi-71-39-2.html> [consulté en mars 2016]. (Également disponible en français : Assemblée nationale du Québec. 2012. *Projet de loi n°71 : Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique*. 39^e législature, 2^e session. Site Web : <http://www.assnat.qc.ca/fr/travaux-parlementaires/projets-loi/projet-loi-71-39-2.html>).
- Natural Resources Canada. 2016. CanMatrix (Georeferenced). Digital dataset: <http://geogratis.gc.ca/api/en/nrcan-rncan/ess-sst/08F1CB77-F351-0F8A-EF30-CA081CA0CE61.html> [consulté le 30 mars 2016]. (Également disponible en français : Ressources naturelles Canada. 2016. CanMatrix – Géoréférencé. Données numériques : <http://geogratis.gc.ca/api/fr/nrcan-rncan/ess-sst/08f1cb77-f351-0f8a-ef30-ca081ca0ce61.html>)
- NatureServe. 2004. *A Habitat-Based Strategy for Delimiting Plant Element Occurrences: Guidance from the 2004 Working Group*. NatureServe, United States. 15 pp.
- NatureServe. 2016. *Symphyotrichum subulatum*, in NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web], Version 7.1. Site Web : <http://explorer.natureserve.org> [consulté en mars 2016].

- NB DNRE / DELG (New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Department of Environment and Local Government). 2002. New Brunswick Wetlands Conservation Policy. NB DNRE / DELG, Fredericton NB. 15 pp. Online document: <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Report-Rapport/WetlandsTerresHumides.pdf> [consulté en mars 2016]. (Également disponible en français : Nouveau-Brunswick. Ministère des Ressources naturelles et Énergie, ministère de l'Environnement et Gouvernements locaux. 2002. Politique de conservation des terres humides du Nouveau-Brunswick. Fredericton (N.-B.), N.-B. MRNE / MEGL. 15 p. Document en ligne : <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Report-Rapport/WetlandsTerresHumides.pdf>)
- Nesom, G.L. 1994. Review of the taxonomy of *Aster sensu lato* (Asteraceae: Astereae), emphasizing the New World. *Phytologia* 77:141-297.
- Nesom, G.L. 2005. Taxonomy of the *Symphotrichum (Aster) subulatum* group and *Symphotrichum (Aster) tenuifolium* (Asteraceae: Astereae). *Sida* 21:2125–2140.
- New York Natural Heritage Program. 2015. Online Conservation Guide for *Symphotrichum subulatum* var. *subulatum*. Site Web : <http://www.acris.nynhp.org/guide.php?id=8749> [consulté en février 2016].
- Nicol, J. et R. Ward. 2010. Seed Bank Assessment of Goolwa Channel, Lower Finniss River and Lower Currency Creek. South Australian Research and Development Institute (Aquatic Sciences), Adelaide, South Australia. SARDI Publication No. F2010/000303-1, SARDI Research Report Series No. 489.
- Noyes, R.D. et L.H. Rieseberg. 1999. ITS sequence data support a single origin of North American Astereae (Asteraceae) and reflect deep geographic division in *Aster* s.l. *American Journal of Botany* 86:398-412.
- Nunney, L. 2002. The Effective Size of Annual Plant Populations: The Interaction of a Seed Bank with Fluctuating Population Size in Maintaining Genetic Variation. *The American Naturalist* 160:195-204.
- Oldham, M.J., comm. pers. 2016. *Correspondance par courriel adressée à A.G. Belliveau*, février 2016. Botaniste/herpétologiste, Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, gouvernement de l'Ontario, Peterborough (Ontario).
- Oldham, M.J. et J. Klymko. 2011. Fetid Dogweed (*Dyssodia papposa*; Asteraceae) in Canada. *Northeastern Naturalist* 18:347-356.
- Pearson, R.G. et T.P. Dawson. 2003. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? *Global Ecology and Biogeography* 12:361-371.
- PEI DEEF (Prince Edward Island Department of Environment, Energy, and Forestry). 2007. A Wetland Conservation Policy for Prince Edward Island. PEI DEEF, Charlottetown PE. 18 pp. Document en ligne : <http://www.gov.pe.ca/photos/original/2007wetlands-po.pdf> [consulté en mars 2016].

- Province de Québec. 2016. Chapter E-12.01 – An Act Respecting Threatened or Vulnerable Species. Site Web : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/E_12_01/E12_01_A.htm [consulté en mars 2016]. (Également disponible en français : Province de Québec. 2016. Chapitre E-12.01. *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*. Site Web : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/E-12.01> »).
- Reznicek, A.A. 1980. Halophytes along a Michigan roadside with comments on the occurrence of halophytes in Michigan. *The Michigan Botanist* 19:23-30.
- Reznicek, A.A., comm. pers., 2016. *Correspondance par courriel adressée à A.G. Belliveau*. Février 2016. Assistant Director, Curator (Vascular Plants), and Research Scientist, University of Michigan Herbarium, Ann Arbor, Michigan.
- Reznicek, A.A. et P.M. Catling. 1987. *Carex praegracilis* (Cyperaceae) in eastern North America: a remarkable case of rapid invasion. *Rhodora* 89:205-216.
- Roberts, L. 1993. Report on the status of salt marsh habitat in New Brunswick. Wetlands and Coastal Habitat Program, New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Fredericton NB. 31 pp.
- Robson, D.B. 2010. A comparison of flower-visiting insects to rare *Symphyotrichum sericeum* and common *Solidago nemoralis* (Asteraceae). *Botany* 88:241-249.
- RSCN (Royal Society for the Conservation of Nature, Jordan). 2016. Rock Hyrax. Site Web : rscn.org.jo/sites/default/files/Biodiversrity_pdf/rock.pdf [consulté le 4 avril 2016].
- Semple, J.C., S.B. Heard et C. Xiang. 1996. The asters of Ontario (Compositae: Astereae): *Diplactis* Raf., *Oclemena* Greene, *Doellingeria* Nees, and *Aster* L. (including *Canadanthus* Nesom, *Symphyotrichum* Nees, and *Virgulus* Raf.). University of Waterloo Biology Series 38:1-94.
- Semple, J.C., S.B. Heard et L. Brouillet. 2002. Cultivated and native asters of Ontario (Compositae: Astereae). University of Waterloo Biology Series 41:1-134.
- Service New Brunswick. 2016. GeoNB Map Viewer, Property Layer. Service New Brunswick, Fredericton, NB. Application en ligne : <http://geonb.snb.ca/geonb/> [consulté le 7 avril 2016]. (Également disponible en français : « Service Nouveau-Brunswick. 2016. Explorateur GeoNB, Propriétés. Fredericton (N.-B.), Service Nouveau-Brunswick. Application en ligne : http://geonb.snb.ca/geonb/index_fr.html)
- Statistics Canada. 2016. Annual Demographic Estimates: Subprovincial Areas (91-214-X), Map 4.2 – Population growth rates by census district. Disponible à l'adresse : <http://www.statcan.gc.ca/pub/91-214-x/2016000/section04-eng.htm> [consulté le 11 octobre 2016]. (Également disponible en français : Statistique Canada. 2016. Estimations démographiques annuelles : régions infraprovinciales (91-214-X), Carte 4.2 – Taux d'accroissement démographique selon la division de recensement. Disponible à l'adresse : <http://www.statcan.gc.ca/pub/91-214-x/2016000/section04-fra.htm>)

- Steinauer, G., comm. pers. 2016. Communication par courriel avec Sean Blaney, avril 2016. Botaniste, Nebraska Natural Heritage Program, Nebraska Game and Parks Commission, Lincoln, Nebraska.
- Sundberg, D. 1986. The systematics of *Aster* subg. *Oxytripolium* (Compositae) and historically allied species. Thèse de doctorat. University of Texas at Austin. 228 pp.
- Sundberg, S.D. 2004. New combinations in North American *Symphotrichum* Subgenus *Astropolium* (Asteraceae: Astereae). *Sida Contributions to Botany* 21:903-910.
- Thompson, K. 2000. The functional ecology of soil seed banks. Chapter 9 in M. Fenner (ed.). *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. CABI Publishing, New York. 415 pp.
- Thompson, K., J.P. Bakker et R.M. Bakker. 1997. *Soil seed banks of Northwest Europe: Methodology, Density and Longevity*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Titus, J.H. et P.J. Titus. 2008. Seedbank of Bingham Cienega, A Spring-Fed Marsh In Southeastern Arizona. *The Southwestern Naturalist* 53(3):393-399.
- Tropicos. 2016. *Symphotrichum subulatum* (Michx.) G.L. Nesom. Site Web : <http://www.tropicos.org/Name/50066412?tab=synonyms> [consulté en mars 2016].
- Turcotte-Lanteigne, A. et E. Ferguson. 2008. Ecosystem Overview of the Richibucto Watershed in New Brunswick. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2847. Department of Fisheries and Oceans Canada, Oceans and Science Branch. Moncton NB. 167 pp. (Également disponible en français : Turcotte-Lanteigne, A. et E. Ferguson. 2008. Rapport d'ensemble de l'écosystème de la Richibucto au Nouveau-Brunswick. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2847. Moncton (N.-B.), Ministère des Pêches et Océans Canada, Direction des Océans et des Sciences. 177 p.)
- Ungar, I.A. 1982. Germination ecology of halophytes. Pp. 143-154. in D.N. Sen and K.S. Rajpurohit (eds.). *Contributions to the ecology of halophytes - Part Two*. Springer Netherlands, The Hague, The Netherlands.
- U.S. Climate Data. 2016a. Climate Brownsville – Florida and Weather averages Fort Myers. Site Web : <http://www.usclimatedata.com/climate/brownsville/texas/united-states/ustx0166/2016/1> [consulté en mars 2016].
- U.S. Climate Data. 2016b. Climate Fort Myers – Texas and Weather averages Brownsville – Weather history january 2016. Site Web : <http://www.usclimatedata.com/climate/fort-myers/florida/united-states/usfl0152> [consulté en mars 2016].
- USDA NRCS (United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service). 2016. The PLANTS Database. National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA. Site Web : <http://plants.usda.gov/java/charProfile?symbol=SYSU5> [consulté le 5 avril 2016]

- Vasquez, E.A., E.P. Glenn, J.J. Brown, G.R. Guntenspergen et S.G. Nelson. 2005. Salt tolerance underlies the cryptic invasion of North American salt marshes by an introduced haplotype of the common reed *Phragmites australis* (Poaceae). *Marine Ecology Progress Series* 298:1-8.
- Vignolio, O.R. et O.N. Fernández. 2011. *Lotus tenuis* seedling establishment and biomass production in Flooding Pampas grasslands (Buenos Aires, Argentina). *Chilean Journal of Agricultural Research* 71:96-103.
- Vivian-Smith, G. et E.W. Stiles. 1994. Dispersal of salt marsh seeds on the feet and feathers of waterfowl. *Wetlands* 14(4):316-319.
- Voss, E.G. 1996. Michigan Flora. Part III - Dicots (Pyrolaceae-Compositae). Cranbrook Institute of Science and University of Michigan Herbarium, Ann Arbor, Michigan. 622 pp.
- Western Regional Climate Center. 2016. Precipitation Map – Western Regional Climate Center. Site Web : <http://www.wrcc.dri.edu/precip.html> [consulté en mars 2016]
- Wiersema, J.H. et B. León. 2013. *World Economic Plants: A Standard Reference*, Second Edition. CRC Press, Boca Raton, Florida. 1300 pp.
- Wolters, M. et J.P. Bakker. 2002. Soil seed bank and driftline composition along a successional gradient on a temperate salt marsh. *Applied Vegetation Science* 5:55-62.
- Wood, D.M. et R. Del Moral. 1988. Colonizing plants on the Pumice Plains, Mount St. Helens, Washington. *American Journal of Botany* 75:1228–1235.
- Young, S.M. 2010. New York Natural Heritage Program Rare Plant Status Lists. New York Natural Heritage Program, Albany, New York. 97 pp. Document en ligne : http://www.dec.ny.gov/docs/fish_marine_pdf/2010rareplantstatus.pdf [consulté en février 2016].
- Zomlefer, W.B. et D.E. Giannasi. 2005. Floristic Survey of Castillo de San Marcos National Monument, St. Augustine, Florida. *Castanea* 70:222-236.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Sean Blaney est directeur général et scientifique principal au CDC du Canada atlantique, où il est chargé de tenir à jour les cotes de conservation et la base de données sur les occurrences de plantes rares de chacune des trois provinces maritimes. Depuis ses débuts au CDC en 1999, il a découvert des dizaines de nouvelles mentions provinciales de plantes vasculaires et a répertorié plus de 15 000 occurrences d'espèces végétales rares dans le cadre de travaux de terrain exhaustifs menés dans les Maritimes. Il est membre du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC et de l'Équipe de rétablissement de la flore de la plaine côtière atlantique de la Nouvelle-Écosse, et il a rédigé ou corédigé un grand nombre de rapports de situation du COSEPAC et de rapports de situation provinciaux. Avant de travailler au CDC du Canada atlantique, M. Blaney a obtenu un baccalauréat en biologie (mineure en botanique) de l'Université de Guelph

(Guelph University) ainsi qu'une maîtrise en écologie végétale de l'Université de Toronto (Toronto University). Il a participé à des inventaires biologiques en Ontario et a travaillé pendant huit étés au parc Algonquin à titre de naturaliste, où il a corédigé la deuxième édition de la liste des plantes du parc.

Alain Belliveau détient une maîtrise en gestion des ressources et de l'environnement. Il a notamment fait plusieurs cours et un stage sur la flore de la plaine côtière de l'Atlantique et sur la flore de la Nouvelle-Écosse en général. Il a acquis plusieurs années d'expérience auprès du Mersey Tobeatic Research Institute, dans le sud de la Nouvelle-Écosse, où il a collaboré à divers projets de recherche sur les végétaux et les écosystèmes. Depuis 2013, il travaille comme botaniste au CDC du Canada atlantique, poste qui exige des connaissances approfondies de la flore indigène et exotique de la région. Depuis plus de cinq ans, M. Belliveau met son expertise croissante à contribution pour la production de documents du COSEPAC, qu'il s'agisse de programmes de rétablissement, de plans de gestion ou de rapports de situation sur la flore de la plaine côtière de l'Atlantique.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Tous les spécimens canadiens pertinents ont été consignés dans la base de données du CDC du Canada atlantique (2016); aucune collection n'a donc été examinée pour la préparation du présent rapport de situation.

Annexe 1 : Tableau de classification des menaces pensant sur l'aster subulé

TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	Aster subulé (<i>Symphyotrichum subulatum</i>)																												
Identification de l'élément		Code de l'élément																											
Évaluateur(s)	28/10/2016 Mary Sabine, Ruben Boles, Jacques Labrecque, Jeannette Whitton, Jennifer Doubt, Bruce Bennett et Sean Blaney.																												
Références																													
Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Impact des menaces</th> <th colspan="2">Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact</th> </tr> <tr> <th>Maximum de la plage d'intensité</th> <th>Minimum de la plage d'intensité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Très élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Moyen</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Faible</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Impact global des menaces calculé :</td> <td>Faible</td> <td>Faible</td> </tr> </tbody> </table>			Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 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	0	0	D	Faible	2	2	Impact global des menaces calculé :		Faible	Faible
Impact des menaces		Comptes des menaces de niveau 1 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	0	0																										
D	Faible	2	2																										
Impact global des menaces calculé :		Faible	Faible																										
Valeur de l'impact global attribuée :	D = Faible																												
Ajustement de la valeur de l'impact – justification :																													
Impact global des menaces – commentaires :																													

Menace	Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1 Développement résidentiel et commercial	D Faible	Petite (1-10 %)	Élevée - légère (1-70 %)	Élevée - modérée	
1.1 Zones résidentielles et urbaines	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable (< 1 %)	Non significative / négligeable (effet passé ou non direct)	Il est peu probable que les résidences aient des répercussions directes, en raison de l'inondation fréquente de l'habitat et des règlements sur les milieux humides. Les seules répercussions associées aux résidences qui sont considérées ici sont donc liées aux travaux d'entretien (remblayage effectué pour l'agrandissement de terrains et/ou déversement de résidus de jardin).
1.2 Zones commerciales et industrielles					

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1.3	Zones touristiques et récréatives	D	Faible	Petite (1-10 %)	Élevée - légère (1-70 %)	Élevée - modérée	Des résidences se trouvent sur les propriétés en bordure de nombreuses sous-populations d'aster subulé (qui sont généralement situées sur les terres de la Couronne ou sur des terrains peu aménagés en raison des inondations et des règlements sur les milieux humides). La densité d'habitations la plus élevée a été observée dans la sous-population de la rivière Middle / rivière Little (14 habitations sur 800 m de rivage; plusieurs ont une pelouse qui s'étend jusqu'au rivage) et dans les sous-populations des rivières Eel, Portage, Black et Napan, dans la baie Miramichi (environ 200 habitations, pour une densité moyenne d'environ une habitation par 100 m, mais la plupart des maisons sont situées à bonne distance du rivage). Les effets associés au développement résidentiel existant ne semblent pas avoir été importants jusqu'à présent, mais on peut s'attendre à ce que des pertes mineures se produisent de façon continue en lien avec les activités récréatives (aménagement de quais, d'aires de mise à l'eau et de sentiers). L'espèce semble être relativement résiliente aux perturbations locales de l'habitat, à condition qu'un substrat approprié soit maintenu et que des populations suffisantes subsistent à proximité.
2	Agriculture et aquaculture		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Modérée - faible	
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Modérée - faible	Des activités agricoles (culture de foin, cultures en rangs, exploitation laitière ou autres activités d'élevage) ont lieu juste à côté d'occurrences d'aster subulé dans plusieurs sous-populations de la baie Miramichi ainsi que dans les sous-populations de la rivière Jacquet et du ruisseau Mill. Aucun effet important n'a été observé, mais des effets similaires à ceux notés pour le développement résidentiel sont possibles (déversement de résidus, remblayage et aménagement de quais, d'aires de mise à l'eau et de sentiers).
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						
3.1	Forage pétrolier et gazier						
3.2	Exploitation de mines et de carrières						
3.3	Énergie renouvelable						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
4	Corridors de transport et de service	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée - légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	
4.1	Routes et voies ferrées	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée - légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	Des routes, des ponts et des routes en remblai se trouvent dans l'habitat de l'aster subulé ou à proximité, dans les sous-populations de la rivière Jacquet, de Beresford, du ruisseau Teagues, de la rivière Middle / rivière Little, de la rivière Napan, de la rivière Black (sites de la rivière Black et de la rivière Little Black), de la rivière Bay du Vin et du ruisseau Mill (sous-population de la rivière Richibucto). Des structures similaires sont présentes près de plusieurs autres sites hébergeant l'aster subulé. Des voies ferrées en activité traversent les estuaires des rivières Escuminac, Charlo et Jacquet, à moins de quelques centaines de mètres d'occurrences d'aster subulé, et pourraient avoir causé la perte d'habitat en restreignant l'écoulement de marée du côté de l'intérieur des terres. Tous ces corridors ont été aménagés bien avant la période de dix ans visée par l'évaluation du statut, et les répercussions continues ne semblent pas être importantes. Les futurs travaux d'entretien et d'amélioration (protection des semelles de pont à l'aide de pierres ou de béton, ou construction de nouvelles semelles pour le remplacement de ponts, ce qui nécessite souvent la construction d'ouvrages de franchissement temporaires à proximité) pourraient avoir des répercussions sur l'habitat. On compte sept occurrences où un petit nombre d'individus de l'espèce ont colonisé les rives artificielles ou semi-naturelles le long de routes en remblais ou de culées de pont (Beresford, rivière Little, rivière Little Black, rivière Black, rivière Bay du Vin), ce qui renforce l'hypothèse selon laquelle les effets directs de la construction de routes sur l'habitat ne constituent pas une menace importante si un bon nombre d'individus de l'espèce subsistent à proximité, mais en dehors de la zone d'impact.
4.2	Lignes de services publics						
4.3	Voies de transport par eau						
4.4	Corridors aériens						
5	Utilisation des ressources biologiques						
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						
5.2	Cueillette de plantes terrestres						
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques					
6	Intrusions et perturbations humaines	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée - modérée	Des effets mineurs sur l'habitat découlant des activités récréatives ont été observés à la rivière Black (certains individus poussaient en bordure d'une aire de mise à l'eau publique fréquemment utilisée), dans la réserve nationale de faune de Cap-Jourimain (plusieurs caches utilisées pour la chasse se trouvent sur le rivage occupé par l'aster subulé) et à Beresford (la plupart des individus poussent dans un marais salé estuarien situé dans le parc de la plage municipale de Beresford, où se trouvent un grand stationnement pour la plage, un trottoir de bois traversant un marais salé ainsi que des terrains de jeu et des terrains de baseball qui s'étendent jusqu'au bord du marais salé). Un groupe de six chalets se trouve dans un champ abandonné donnant sur le côté aval de la sous-population de la rivière Bass, et il se pourrait que d'autres chalets soient construits à cet endroit. Des véhicules tout-terrain circulent également à marée basse sur des rives occupées par l'aster subulé. On croit que ces activités n'ont pas d'effets notables sur les effectifs de l'une ou l'autre des sous-populations pour l'instant, et qu'elles n'en auront pas dans un avenir rapproché.
6.2	Guerre, 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	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Inconnue	Élevée - modérée	
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Inconnue	Faible (peut-être à long terme, > 10 ans)	Aucun problème important n'a encore été observé. Le roseau commun, une espèce envahissante importante des marais salés plus au sud et à l'ouest, pourrait causer des problèmes à l'avenir, mais le régime de perturbations naturelles importantes qui caractérise les sites occupés par l'aster subulé pourrait limiter l'établissement de peuplements très denses d'espèces envahissantes.

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
8.2	Espèces indigènes problématiques	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Inconnue	Élevée - modérée	Un taux élevé d'herbivorie attribuable au cerf de Virginie a été noté par Jacques Labrecque en 2016 au site de la rivière Escuminac, au Québec, mais n'avait pas été observé en 2015 par le CDC du Canada atlantique. Cette sous-population ne représente qu'une toute petite partie de la population totale, et l'herbivorie ne constitue pas nécessairement un problème à long terme. La densité de cerfs n'est pas particulièrement élevée dans l'aire de répartition de l'aster subulé. En outre, on trouve peu de preuves, dans la littérature scientifique, d'effets majeurs du broutage des cerfs sur les plantes herbacées des marais salés, et la capacité de l'aster subulé de constituer un réservoir de semences l'aiderait à subsister au cours des années de broutage intensif. Ceci étant dit, si le broutage intensif se poursuivait pendant une décennie ou plus (longévité moyenne estimée des graines du réservoir de semences), les effets pourraient être importants pour la sous-population touchée.
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					
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents	Inconnu	Grande - petite (1-70 %)	Inconnue	Élevée - faible	

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
11.1	Déplacement et altération de l'habitat	Inconnu	Grande - petite (1-70 %)	Inconnue	Élevée - faible	Aucun effet n'a encore été observé sur l'aster subulé, mais la perte de reliefs côtiers est déjà bien documentée. Comme le site du lac Condons héberge un nombre élevé d'individus et est déjà affecté par l'ouverture de brèches, la portée potentielle est grande. L'immédiateté n'est toutefois pas considérée comme élevée, car il faudrait, pour que les individus soient affectés de façon importante, l'ouverture de brèche d'un genre différent de celui qui a été observé (rendant l'habitat non convenable). Parmi les effets négatifs hypothétiques des changements climatiques figurent la perte d'habitat et sa modification en raison de l'élévation du niveau de la mer et de l'augmentation de la fréquence et de la gravité des tempêtes, qui entraînent la perte et la rupture de cordons dunaires, l'augmentation de la salinité estuarienne au-delà des niveaux optimaux et l'érosion de l'habitat de marais salé due à une exposition accrue à l'action des vagues. L'aster subulé pourrait être résilient à ces effets pour plusieurs raisons : 1) dans la plupart des sous-populations, on trouve un milieu naturel non aménagé du côté de l'intérieur des terres par rapport aux occurrences d'aster subulé, ce qui fait qu'un déplacement de l'habitat serait possible; 2) de nombreux sites abritent une occurrence linéaire étendue, offrant ainsi un gradient d'exposition aux effets hypothétiques; 3) l'espèce est bien adaptée aux perturbations naturelles et aux déplacements à l'échelle locale; 4) le réchauffement climatique pourrait favoriser les espèces méridionales qui se trouvent près de la limite nord de leur aire de répartition, comme l'aster subulé; 5) à certains sites, la rupture des systèmes de cordons littoraux qui assurent la création d'étangs d'eau douce côtiers pourrait fournir un nouvel habitat convenable.
11.2	Sécheresses					
11.3	Températures extrêmes					
11.4	Tempêtes et inondations					

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