

**Mise à jour  
Évaluation et Rapport  
de situation du COSEPAC**

sur

**l'abronie à petites fleurs**  
*Tripterocalyx micranthus*

au Canada



**ESPÈCE EN VOIE DE DISPARITION**  
**2002**

**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 :

Nota : Toute personne souhaitant citer l'information contenue dans le rapport doit indiquer le rapport comme source (et citer l'auteur); toute personne souhaitant citer le statut attribué par le COSEPAC doit indiquer l'évaluation comme source (et citer le COSEPAC). Une note de production sera fournie si des renseignements supplémentaires sur l'évolution du rapport de situation sont requis.

COSEPAC. 2002. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 30 p.

SMITH, B. 2002. Rapport de situation du COSEPAC sur l'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus*) au Canada, in Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus*) – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Pages 1-30.

Rapport précédent :

SMITH, B., et C. BRADLEY. 1992. COSEWIC status report on the sand verbena *Abronia micrantha* in Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 34 p.

Note de production :

1. L'ancien nom utilisé par le COSEPAC pour l'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus*) est *Abronia micrantha*.
2. Le rapport final ne doit pas être diffusé sans l'addenda révisé.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

Tél. : (819) 997-4991 / (819) 953-3215  
Télééc. : (819) 994-3684  
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca  
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Update Status Report on Small-flowered Sand-verbena (*Tripterocalyx micranthus*) in Canada.

Photo de la couverture :  
Abronie à petites fleurs – photo de l'auteur.

Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2003  
N° de catalogue CW69-14/255-2003F-IN  
ISBN 0-662-88430-2



Papier recyclé



**COSEPAC**

## **Sommaire de l'évaluation**

### **Sommaire de l'évaluation – Novembre 2002**

**Nom commun**

Abronie à petites fleurs

**Nom scientifique**

*Tripterocalyx micranthus*

**Statut**

En voie de disparition

**Justification de la désignation**

Une espèce annuelle se trouvant dans quelques habitats de collines sablonneuses très dispersés où les populations occupent de très petits sites et comptent peu d'individus, et dont le nombre fluctue fortement selon le niveau des précipitations.

**Répartition**

Alberta et Saskatchewan

**Historique du statut**

Espèce désignée « menacée » en avril 1992. Réexamen du statut : l'espèce a été reclassifiée dans la catégorie de risque plus élevé « en voie de disparition » en novembre 2002. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.



## **Abronie à petites fleurs** *Tripterocalyx micranthus*

### **Information sur l'espèce**

L'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus* (Torr.) Hook) est une annuelle de la famille des Nyctaginacées. La plante, haute de 2 à 5 dm, comporte de nombreuses tiges, traînantes avec l'extrémité redressée, pouvant atteindre 6 dm de longueur. Les tiges sont charnues, pâles, à nœuds renflés. Les feuilles sont opposées, entières et presque rondes et ont un limbe de 2 à 6 cm de long et de 1 à 3 cm de large avec des nervures saillantes. La fleur, apétale, comporte 5 sépales à lobes pétaloïdes soudés de manière à former un long tube de 5 mm de diamètre. Les fleurs, très petites, sont groupées à plusieurs dans un même involucre, formant une inflorescence voyante blanc verdâtre. Au moment de la maturation, la base du tube formé par le périanthe se transforme en structure ailée enfermant le fruit et facilitant sa dispersion. Le fruit mesure environ 2 cm de longueur, et l'enveloppe, vert pâle teinté de rose, comporte 2 ou 3 ailes papyracées à nervures très saillantes.

### **Répartition**

L'abronie à petites fleurs ne se rencontre que dans l'ouest de l'Amérique du Nord. Au Canada, elle n'est présente que dans le Sud-Est de l'Alberta (6 sites) et le sud-ouest de la Saskatchewan (1 site situé près de la frontière entre cette province et l'Alberta, en bordure de la rivière Saskatchewan-Sud).

### **Habitat**

L'abronie à petites fleurs pousse dans des milieux secs, principalement dans le sable meuble des dunes. La présence de sable mobile lui semble nécessaire. Parmi les espèces souvent associées à l'abronie à petites fleurs se trouvent la stipe chevelue (*Stipa comata*), le jonc des sables (*Calamovilfa longifolia*), la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos occidentalis*), le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), le cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*), le chalef argenté (*Elaeagnus commutata*), l'oryzopsis hyménoïde (*Oryzopsis hymenoides*), la psoralée lancéolée (*Psoralea lanceolata*), la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*), le sporobole à fleurs cachées (*Sporobolus cryptandrus*), la chrysopside velue (*Heterotheca villosa*) et l'hélianthe des prairies (*Helianthus petiolaris*).

## **Biologie**

L'abronie à petites fleurs est une espèce annuelle éphémère qui, au Canada, fleurit principalement à la mi-juin et produit ses graines à la mi-juillet. Comme la dispersion des graines est assurée par le vent ou l'eau, il est raisonnable de penser que les semis s'établissent en aval de la population reproductrice. Cette déduction peut être utile pour retrouver d'anciennes populations.

L'abronie à petites fleurs est parfaitement adaptée à la vie dans les dunes. Pour survivre en milieu aride, les annuelles ont dû développer la capacité de réagir rapidement à l'apparition sporadique de conditions favorables à leur croissance, de se développer rapidement et de produire de grandes quantités de graines pouvant résister longtemps à des conditions défavorables. La constitution d'un réservoir de graines viables est d'une importance capitale pour la survie de l'abronie à petites fleurs.

## **Taille et tendances des populations**

En 2001, un seul individu de l'espèce a été trouvé en Alberta, à Bow Island. En 1994, un individu avait été observé dans la Réserve nationale de faune de Suffield. L'effectif canadien de l'abronie à petites fleurs, estimé à 1 000 individus dans le premier rapport sur la situation de l'espèce (1992), a donc connu un déclin alarmant. Les principales causes de ce déclin sont probablement la perte d'habitat liée à la stabilisation des dunes et la sécheresse.

## **Facteurs limitatifs et menaces**

Au Canada, l'abronie à petites fleurs a perdu une partie importante de son habitat par suite de la stabilisation des dunes. L'espèce a besoin de sables mobiles. Or, ce type de substrat a complètement disparu de deux des cinq sites d'Alberta, et il en reste peu dans les autres sites d'Alberta de même que dans l'unique site de Saskatchewan. La lutte contre les incendies de végétation et l'abandon de la pratique de pâturage sont probablement les principaux facteurs à l'origine de la stabilisation des dunes. Par ailleurs, dans le passé et encore récemment, des changements d'utilisation des terres ont limité les possibilités de dispersion de l'espèce. La mise en culture des terres environnantes élimine également les milieux susceptibles d'abriter l'espèce. La plus grande population canadienne d'abronie à petites fleurs est située dans un grand champ de pétrole et de gaz naturel en exploitation. Enfin, les mauvaises herbes envahissantes contribuent probablement aussi à la stabilisation des dunes.

## **Importance de l'espèce**

L'abronie à petites fleurs ne semble faire l'objet d'aucune exploitation commerciale. Vu la préférence marquée de l'espèce pour les sables mobiles, elle ne peut avoir une grande valeur horticole.



## MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) détermine le statut, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés et des populations sauvages canadiennes importantes qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées à toutes les espèces indigènes des groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, lépidoptères, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

## COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes fauniques des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (Service canadien de la faune, Agence Parcs Canada, ministère des Pêches et des Océans, et le Partenariat fédéral sur la biosystématique, présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres ne relevant pas de compétence, ainsi que des coprésident(e)s des sous-comités de spécialistes des espèces et des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

## DÉFINITIONS

Espèce	Toute espèce, sous-espèce, variété ou population indigène de faune ou de flore sauvage géographiquement définie.
Espèce disparue (D)	Toute espèce qui n'existe plus.
Espèce disparue du Canada (DC)	Toute espèce qui n'est plus présente au Canada à l'état sauvage, mais qui est présente ailleurs.
Espèce en voie de disparition (VD)*	Toute espèce exposée à une disparition ou à une extinction imminente.
Espèce menacée (M)	Toute espèce susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitatifs auxquels elle est exposée ne sont pas renversés.
Espèce préoccupante (P)**	Toute espèce qui est préoccupante à cause de caractéristiques qui la rendent particulièrement sensible aux activités humaines ou à certains phénomènes naturels.
Espèce non en péril (NEP)***	Toute espèce qui, après évaluation, est jugée non en péril.
Données insuffisantes (DI)****	Toute espèce dont le statut ne peut être précisé à cause d'un manque de données scientifiques.

\* 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.

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 avait pour mandat de réunir les espèces sauvages en péril sur une seule liste nationale officielle, selon des critères scientifiques. En 1978, le COSEPAC (alors appelé CSEMDC) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. Les espèces qui se voient attribuer une désignation lors des réunions du comité plénier sont ajoutées à la liste.



Environnement  
Canada

Environment  
Canada

Service canadien  
de la faune

Canadian Wildlife  
Service

Canada

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

**Mise à jour**  
**Rapport de situation du COSEPAC**

sur

**l'abronie à petites fleurs**  
*Tripterocalyx micranthus*

au Canada

Bonnie Smith<sup>1</sup>

2002

<sup>1</sup>7203 Hunterview Drive, N.W.  
Calgary (Alberta)  
T2K 4P7

## TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE.....	3
Nom et classification.....	3
Description.....	3
RÉPARTITION.....	4
Répartition mondiale.....	4
Répartition canadienne.....	5
HABITAT.....	7
Besoins de l'espèce.....	7
Tendances.....	8
Protection et propriété.....	8
BIOLOGIE.....	9
Généralités.....	9
Reproduction.....	9
Survie.....	10
Physiologie.....	11
Déplacements et dispersion.....	11
Nutrition et relations interspécifiques.....	12
Comportement et capacité d'adaptation.....	12
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	12
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES.....	14
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE.....	16
ÉVALUATION ET STATUT PROPOSÉ.....	16
Protection actuelle et autres désignations.....	16
Évaluation de la situation et recommandation de l'auteure.....	16
RÉSUMÉ TECHNIQUE.....	18
REMERCIEMENTS.....	20
OUVRAGES CITÉS.....	20
L'AUTEURE.....	21
COLLECTIONS EXAMINÉES.....	21

### Liste des figures

Figure 1. Abronie à petites fleurs.....	3
Figure 2. Fruit de l'abronie à petites fleurs.....	4
Figure 3. Répartition de l'abronie à petites fleurs en Amérique du Nord.....	5
Figure 4a. Répartition de l'abronie à petites fleurs au Canada.....	6
Figure 5. Habitat de l'abronie à petites fleurs à Bow Island. Anciennement, ce site était le plus important au Canada.....	7
Addenda.....	23



## INFORMATION SUR L'ESPÈCE

### Nom et classification

Nom scientifique :	<i>Tripterocalyx micranthus</i> (Torr.) Hook.
Ancien nom :	<i>Abronia micrantha</i> Torr.
Nom commun :	abronie à petites fleurs
Famille :	Nyctaginacées
Grand groupe végétal :	Dicotylédones

### Description

L'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus* (Torr.) Hook; anciennement *Abronia micrantha* Torr.) est une annuelle de la famille des Nyctaginacées, qui tiennent leur nom du fait que les fleurs s'ouvrent à la fin de la journée. La plante, haute de 2 à 5 dm, est dotée d'une racine pivotante de laquelle émerge une tige très ramifiée (figure 1). Les ramifications, charnues et pâles, à nœuds renflés, sont traînantes avec l'extrémité redressée et peuvent atteindre 6 dm de longueur. Les feuilles sont opposées, plutôt rondes et entières et ont un limbe long de 2 à 6 cm et large de 1 à 3 cm, à nervures saillantes. Contrairement à celles de la patience veinée (*Rumex venosus*), espèce ressemblante, les feuilles de l'abronie à petites fleurs sont dépourvues de stipules engainantes. La fleur, apétale, comporte 5 sépales à lobes pétaloïdes blanc verdâtre soudés, formant un long tube de 5 mm de diamètre. Les étamines sont au nombre de 5. Le pistil est supère et comporte un seul style. Les fleurs, très petites, sont groupées à plusieurs dans un même involucre, formant une inflorescence voyante.



Figure 1. Abronie à petites fleurs.

Au moment de la maturation (figure 2), la base du tube formé par le périanthe se transforme en structure ailée enfermant le fruit et facilitant sa dispersion. Ce fruit ailé, d'un beau vert pâle teinté de rose, est caractéristique de l'espèce. Il mesure environ 2 cm de longueur, et l'enveloppe comporte 2 ou 3 ailes papyracées à nervures très saillantes.



Figure 2. Fruit de l'abronie à petites fleurs.

Au Canada, on trouve une seule autre espèce du genre *Triptero calyx* (anciennement *Abronia*), à savoir l'*Abronia latifolia* Eschsch, à fleurs jaunes. Toutefois, l'*Abronia latifolia* étant restreint au Sud-Ouest de la Colombie-Britannique, il n'y a aucun risque de confusion sur le terrain avec l'abronie à petites fleurs.

L'abronie à petites fleurs ressemble également à la patience veinée (*Rumex venosus*), sauf que cette dernière est une vivace à grosses tiges érigées, non cassantes, à fleurs réunies sur un axe ramifié et folié, porté à l'extrémité des tiges. Lorsqu'elle est jeune, l'abronie à petites fleurs ressemble parfois à un chénopode par sa forme, sa couleur et l'aspect farineux de la face inférieure de ses feuilles (Alberta Native Plant Council, 2001).

## RÉPARTITION

### Répartition mondiale

L'abronie à petites fleurs ne se rencontre que dans l'Ouest de l'Amérique du Nord (figure 3). Au Canada, on en trouve quelques populations très dispersées dans le Sud-Est de l'Alberta et une population dans le Sud-Ouest de la Saskatchewan. Aux États-Unis, l'espèce est présente dans l'Est du Montana, au Nebraska, au Wyoming, en Utah, au Colorado, au Nevada, dans l'est de la Californie, dans le Nord de l'Arizona, au Nouveau-Mexique, au Dakota du Nord, au Dakota du Sud, dans l'Ouest du Kansas et dans le Nord du Texas.

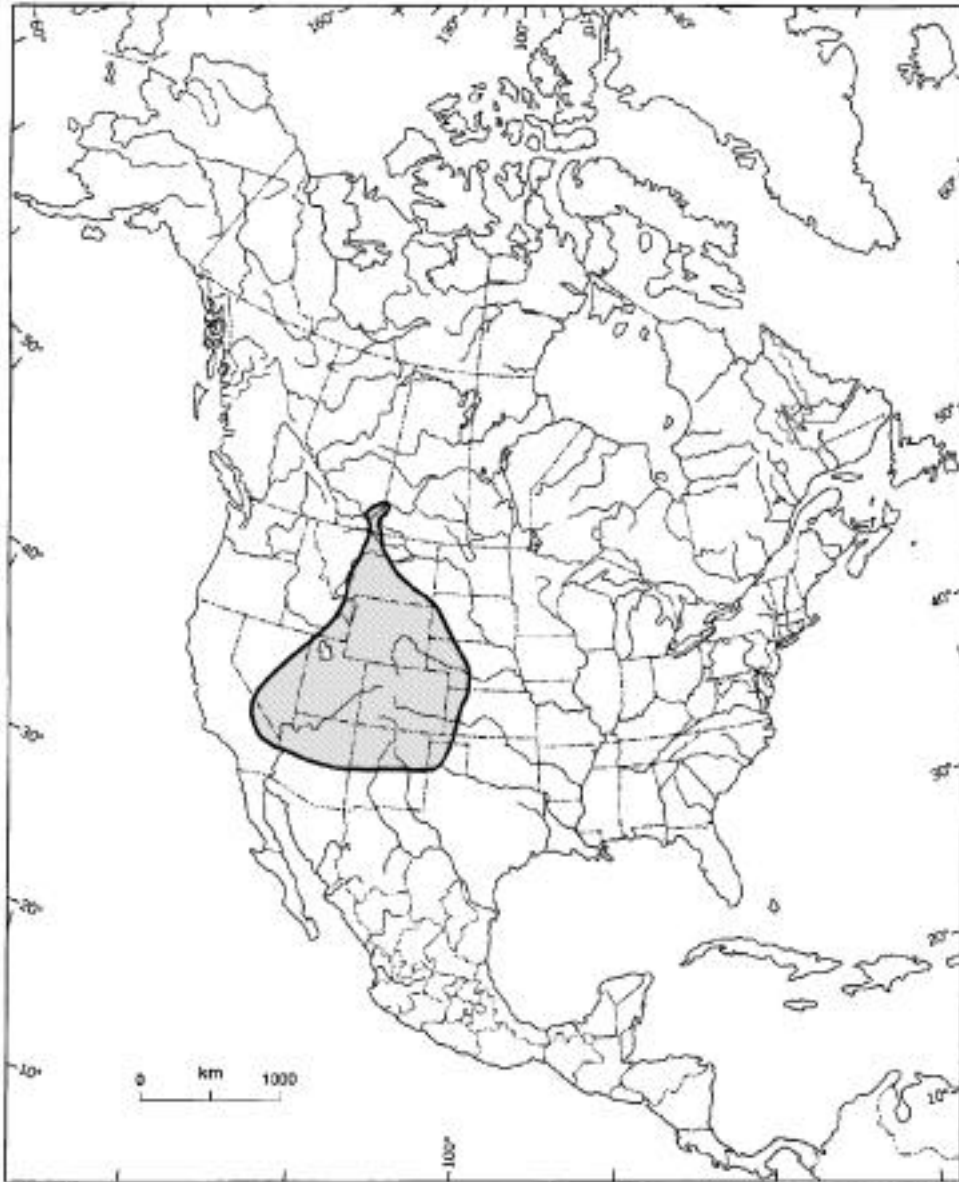


Figure 3. Répartition de l'abronie à petites fleurs en Amérique du Nord.

### Répartition canadienne

Au Canada, l'abronie à petites fleurs ne se rencontre que dans le Sud-Est de l'Alberta (6 sites) et le Sud-Ouest de la Saskatchewan (un site situé près de la frontière de l'Alberta) (figure 4). L'espèce est considérée comme rare au Canada et figure sur la liste des espèces protégées en Alberta et en Saskatchewan.

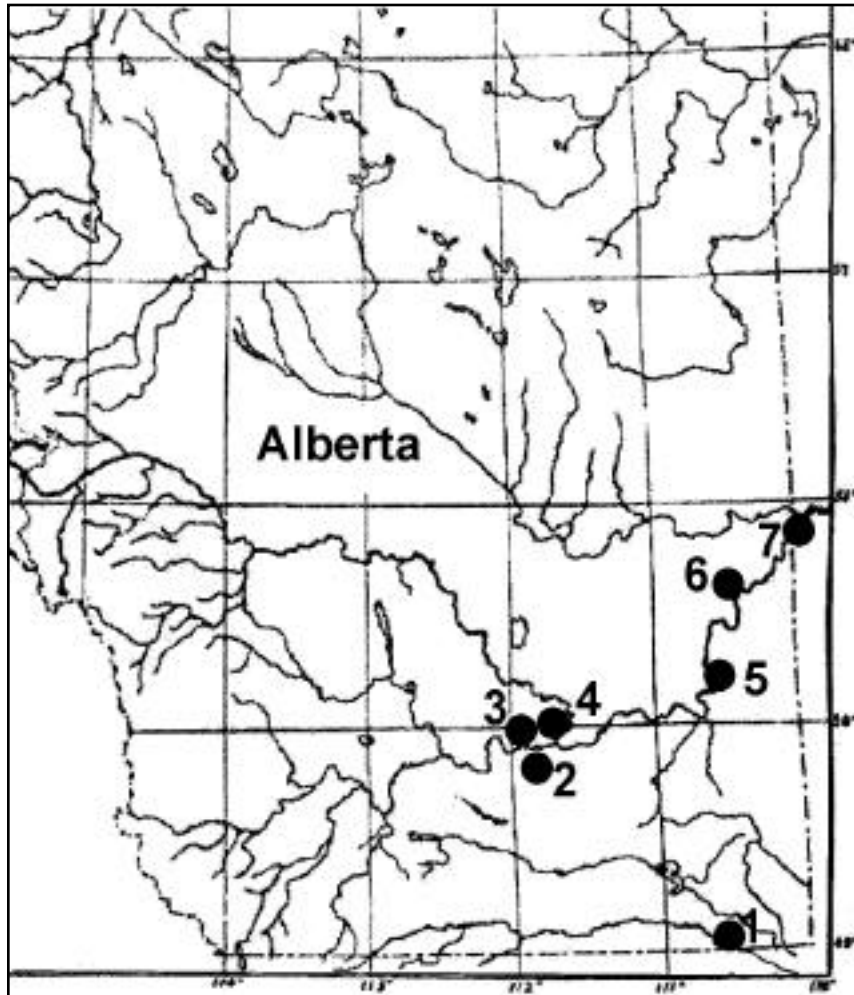


Figure 4a. Répartition de l'abronie à petites fleurs au Canada.  
 Alberta : 1) rivière Lost; 2) Purple Springs; 3) île Wolf; 4) Bow Island; 5) Bull Pound, rivière Saskatchewan-Sud; 6) Réserve nationale de faune de Suffield  
 Saskatchewan : 7) rivière Saskatchewan-Sud, à l'est de la frontière de l'Alberta

Dans le Sud-Est de l'Alberta, l'abronie à petites fleurs est signalée pour six localités : la rivière Lost, Bow Island, Purple Springs, Bull Pound, la Réserve nationale de faune de Suffield et l'île Wolf. Tous ces sites sont dispersés dans la région s'étendant du nord-est de Bow Island (au confluent des rivières Bow, Oldman et Saskatchewan-Sud) en direction est vers la Saskatchewan et sud vers le Montana. L'espèce est toujours associée à un cours d'eau. Ainsi, cinq des sites se trouvent près de la rivière Saskatchewan-Sud et la sixième, près de la rivière Lost, à proximité de la frontière entre l'Alberta et le Montana. En 1895, un site a été signalé près de Milk River par John Macoun.

La seule population répertoriée pour la Saskatchewan est située juste à l'est de la frontière de l'Alberta, au sud d'Empress (Alberta), à l'endroit où la Saskatchewan-Sud fait une incursion en Saskatchewan puis revient en Alberta avant de rejoindre la rivière Red Deer (Hudson, 1982).

Les populations signalées dans le passé sont peut-être disparues. Dans les dix dernières années, l'espèce n'a été revue qu'à Bow Island et dans la Réserve nationale de faune de Suffield. Cependant, il reste peut-être dans les autres localités des graines de l'espèce enfouies dans le sol.

## HABITAT

### Besoins de l'espèce

L'abronie à petites fleurs pousse dans des milieux secs, principalement dans le sable meuble des dunes. La présence de sable mobile lui semble nécessaire. Les plus grandes populations se rencontrent sur des étendues plates de sable fin compacté. D'autres cependant poussent sur des versants orientés au sud, à l'ouest ou à l'est et le long des crêtes. La plupart des sites se trouvent en terrain élevé, mais l'espèce est aussi présente dans les dunes qui descendent dans la vallée des rivières Lost et Saskatchewan-Sud. Parmi les espèces souvent associées à l'abronie à petites fleurs se trouvent la stipe chevelue (*Stipa comata*), le jonc des sables (*Calamovilfa longifolia*), la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos occidentalis*), le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), le cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*), le chalef argenté (*Elaeagnus commutata*), l'oryzopsis hyménoïde (*Oryzopsis hymenoides*), la psoralée lancéolée (*Psoralea lanceolata*), la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*), le sporobole à fleurs cachées (*Sporobolus cryptandrus*), la chrysopside velue (*Heterotheca villosa*) et l'hélianthe des prairies (*Helianthus petiolaris*).

Bow Island (Alberta) : un individu a été observé au bord d'une voie de circulation (figure 5), où il poussait sur une étendue de sable dénudé et mobile pratiquement dépourvue de toute autre végétation. Quelques pieds dispersés de psoralée lancéolée, d'amaranthe fausse-blite (*Amaranthus graecizans*) et d'oryzopsis hyménoïde ont été observés à proximité. Cette localité a déjà abrité la plus importante population canadienne d'abronie à petites fleurs.



Figure 5. Habitat de l'abronie à petites fleurs à Bow Island. Anciennement, ce site était le plus important au Canada.

## **Tendances**

En Alberta, environ 20 p. 100 des espèces rares de prairie et de forêt-parc poussent sur des sols sableux, principalement dans les dunes. Or, les dunes sont rares et très localisées et forment un milieu plutôt uniforme.

Au Canada, l'habitat de l'abronie à petites fleurs s'est considérablement rétréci. La stabilisation des dunes a réduit sensiblement, parfois totalement éliminé, les dépôts de sable nécessaires à l'espèce et a ainsi entraîné la disparition de deux des six populations connues. Il ne reste plus que de très faibles étendues de sable nu et mobile dans les localités où l'espèce est présente. La stabilisation des dunes a également permis à diverses espèces des prairies et de mauvaises herbes d'envahir l'habitat d'élection de l'abronie à petites fleurs.

## **Protection et propriété**

Tous les sites d'Alberta se trouvent sur des terres domaniales et sont utilisés comme pâturage (île Wolf, Purple Springs, Bull Pound) ou cédés à bail pour l'exploitation des gisements de pétrole et de gaz naturel (Bow Island). Le site de la rivière Lost se trouve sur une terre faisant partie de la ferme expérimentale fédérale et servant de pâturage. Celle de Suffield se trouve à l'intérieur de la Réserve nationale de faune (RNF), en bordure de l'extrémité est du chemin Whitco. Dans son rapport sur la RNF de Suffield, Macdonald (1997) ne donne aucune information sur l'usage de ce terrain.

Le site situé en Saskatchewan se trouve sur une terre domaniale à la et est utilisé comme pâturage.

## **BIOLOGIE**

### **Généralités**

Normalement closes, les communautés de vivaces du désert peuvent être envahies par des annuelles pendant de brèves périodes où le sol est très humide. Pour survivre en milieu désertique, une annuelle doit profiter rapidement de conditions favorables pour croître et se reproduire abondamment avant de retourner à l'état de dormance (graine) jusqu'au retour du prochain épisode favorable. Des températures printanières clémentes et une abondance d'eau provenant de la fonte des neiges et des précipitations permettent à la plante de mener son cycle vital à terme en peu de temps. La plante meurt à l'été, lorsque les températures et le degré de sécheresse de la couche superficielle de sol atteignent des valeurs critiques pour l'espèce (Evans et Thames, 1981).

### **Reproduction**

En règle générale, les plantes éphémères, dont fait partie l'abronie à petite fleurs, germent au printemps, croissent rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent en laissant leur progéniture dispersée sur le sol. La rapidité avec laquelle elles accomplissent leur cycle vital est une adaptation qui les rend très aptes à survivre en milieu désertique, car la plante se trouve ainsi à passer la période de chaleurs intenses et de sécheresse à l'état de dormance, sous forme de graines. Les graines sont très résistantes à ces conditions et assurent la survie de la plante jusqu'au printemps suivant, parfois durant deux ou trois ans, avant qu'elle ne puisse recommencer son cycle (Danin, 1996).

Pour toute annuelle, il existe un risque permanent de déclenchement intempestif de la germination par des précipitations fortes mais de courte durée, accompagné d'un risque de mortalité massive des semis dans le cas où les précipitations sont suivies par une période de grande chaleur et de sécheresse. La plupart des annuelles synthétisent des composés biochimiques qui inhibent la germination assez longtemps pour leur permettre d'échapper à ce danger (Evans et Thames, 1981).

Le fruit (graine) de l'abronie à petites fleurs est un akène enfermé dans une enveloppe ailée persistante. Pour que la graine puisse germer, cette enveloppe doit être ramollie soit par l'action mécanique due au développement de champignons, soit par l'action chimique de substances présentes dans l'enveloppe et libérées par l'humidité. Dans un cas comme dans l'autre, l'eau est indispensable. La germination dépend non seulement de la quantité d'eau disponible, mais aussi de la durée de sa présence. Ainsi, à quantité égale d'eau, une longue pluie fine entraîne une plus

grande désagrégation chimique de l'enveloppe et, par conséquent, un taux de germination plus élevé qu'une pluie abondante de courte durée. La température joue également un rôle important dans la germination (Evans et Thames, 1981). La part relative de la température et des précipitations dans la germination de l'abronie à petites fleurs n'est pas bien connue.

Dans l'aire principale de l'espèce, la floraison s'étale de mai à juillet. Cependant, les populations canadiennes fleurissent principalement à la mi-juin et produisent leurs graines à la mi-juillet.

## **Survie**

Pour survivre en milieu aride, les annuelles ont dû développer la capacité de réagir rapidement à l'apparition sporadique de conditions favorables à leur croissance, de se développer rapidement et de produire de grandes quantités de graines pouvant résister longtemps à des conditions défavorables (Evans et Thames, 1981). L'abronie à petites fleurs est parfaitement adaptée à la vie dans les dunes. La plupart des adaptations à la survie en milieu aride se manifestent dans la capacité d'absorption et de rétention de l'eau si nécessaire à la plante. La forme et la hauteur du feuillage de l'abronie à petites fleurs sont adaptées pour capter les particules d'argile et de limon transportées par le vent, qui mollit au niveau du feuillage et de la base de la plante (Danin, 1996). Or, le limon et l'argile possèdent une capacité de rétention de l'eau supérieure à celle du sable, de sorte qu'ils absorbent la rosée du matin avec une plus grande efficacité (Danin, 1996).

Les tiges, les feuilles et la racine de l'abronie à petites fleurs présentent aussi des adaptations aux conditions arides. Les tiges, rigides, sont résistantes à la sécheresse. Leur surface visqueuse peut s'enrober de sable, qui les protège contre l'action d'agents abrasifs, notamment contre le sable transporté par le vent. Les feuilles, dont la face inférieure peut aussi être visqueuse, sont plutôt épaisses et de forme simple, ce qui donne une surface foliaire réduite et diminue la perte d'eau par évapotranspiration (Danin, 1996). Leur face supérieure lisse et leur position dressée servent peut-être à diriger la condensation de la rosée vers le système racinaire (figure 1), en l'occurrence, une racine pivotante simple, typique des annuelles (Welsh, 1987).

De façon générale, les annuelles du désert ressemblent plus, sur le plan de la morphologie et du fonctionnement, aux espèces mésiques qu'aux espèces xériques (Evans et Thames, 1981). En effet, comparativement aux annuelles, les vivaces des milieux désertiques ou xériques ont développé des adaptations plus poussées au niveau des tiges, des feuilles et des racines par nécessité de survivre plusieurs années dans des conditions adverses.

La constitution d'un réservoir de graines viables est d'une importance capitale pour la survie de l'abronie à petites fleurs. Pour les espèces vivant dans les dunes, la dispersion des graines dans la direction des vents dominants a pour résultat que



celles-ci demeurent dans les dunes plutôt que d'être transportées dans un milieu défavorable. En effet, le vent fait rouler ou glisser les fruits (graines) jusqu'à ce qu'ils s'immobilisent sur les pentes sous le vent, où la vitesse du vent est pratiquement nulle. Le sable transporté par le vent qui balaie les dunes finit par les recouvrir. Au fur et à mesure que les dunes se déplacent, d'autres fruits sont déposés sur les faces nouvellement formées. Ainsi, des graines sont réparties à la grandeur des dunes, enfouies à différentes profondeurs, où elles sont à l'abri des animaux. Les fruits gisant à la surface du sol peuvent être transportés dans les environs, où les graines germeront si la température et le degré d'humidité du sol sont propices (Danin, 1996).

## **Physiologie**

Une germination rapide, un développement rapide du système racinaire principal et une grande vigueur des semis sont caractéristiques des annuelles. Le taux de germination est généralement élevé. La croissance des plantes désertiques est en rapport direct avec la quantité d'eau disponible, et l'époque où l'eau survient est d'une importance capitale pour l'accomplissement du cycle vital de la plante (Evans et Thames, 1981).

Comparativement aux vivaces, les annuelles ont besoin de très peu de carbone pour le maintien de leurs structures : tiges, feuilles, racines, etc. Les organes des annuelles remplissent leur fonction une seule fois dans la vie de la plante, après quoi celle-ci meurt et se désintègre. Comme elles accomplissent entièrement leur croissance et leur reproduction pendant la saison la plus favorable, les annuelles ont moins besoin que les vivaces de structures de protection contre la chaleur et la sécheresse (Evans et Thames, 1981)

## **Déplacements et dispersion**

Comme il s'agit d'une annuelle, il est peu probable qu'on retrouve l'abronie à petites fleurs exactement au même endroit d'année en année. Le fruit, un akène, est enveloppé par le calice persistant qui forme une structure à trois ailes minces favorisant la dispersion. Le fruit, la graine et l'organe de dispersion sont tous de parfaites adaptations à la vie en milieu aride. Le fruit ailé peut rouler au sol ou flotter sur l'eau. Il est dépourvu de poils, dont la présence ne ferait que ralentir sa course lorsque le vent le fait rouler ou glisser sur le sable (Danin, 1996). Les ailes donnent prise aux rafales qui balayent les champs de dunes et favorisent le transport à distance (Alberta Native Plant Council, 2001). La dispersion étant assurée par le vent ou l'eau, il est raisonnable de s'attendre à voir des semis en aval d'une population reproductrice. Cette observation a déjà conduit à la découverte de populations de l'espèce (Hudson, 1982; Johnson et Hallworth, 1975).

Plusieurs hypothèses ont guidé Hudson (1982) dans la recherche qui l'a mené à la découverte de la population de Saskatchewan. Hudson a en effet posé que l'abronie à petites fleurs se trouverait sur un sol sablonneux, au cœur d'un

microclimat chaud et du côté convexe (versant de glissement), constitué de sables alluvionnaires, d'un méandre de cours d'eau. Le site de Saskatchewan présente bien toutes ces caractéristiques.

### **Nutrition et relations interspécifiques**

Peu de données ont été publiées sur la nutrition de l'abronie à petites fleurs et sur ses interactions avec d'autres espèces.

Une dense couverture d'annuelles inhibe la germination des graines de l'abronie à petites fleurs. Des expériences ont montré que les graines pouvaient cependant germer dans le sol prélevé sous la couverture végétale, ce qui donne à penser que le facteur d'inhibition serait un trop faible rapport entre les radiations du domaine rouge et du domaine rouge lointain (Evans et Thames, 1981).

### **Comportement et capacité d'adaptation**

L'abronie à petites fleurs semble incapable de vivre en l'absence de dépôts de sable. Elle serait donc restreinte aux milieux comportant des étendues de sable mobile.

## **TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS**

En 1992, l'effectif total de l'abronie à petites fleurs en Alberta était estimé à moins de 1 000 individus (Smith et Bradley, 1992), répartis entre plusieurs localités du Sud-Est de la province : rivière Lost : 200 individus; Bow Island : 265 individus; Purple Springs : 30 individus; Bull Pound : moins de 100 individus; île Wolf : 110 individus. Le dénombrement des populations avait été fait par Wallis et Wershler (1988) en 1987. Auparavant, Johnson (1975) avait dénombré celle de Bull Pound. La Réserve nationale de faune de Suffield a été explorée en 1994 (Macdonald, 1997), et un seul individu a été dénombré dans tout le secteur.

Il n'existe aucune donnée de dénombrement pour la population de Saskatchewan. Cependant, ce site comptait moins de 10 individus en 1981 (spécimen récolté) (comm. pers. entre V. Harms, de la University of Saskatchewan, et E. Haber, du COSEPAC).

En 2001, j'ai visité tous les sites connus de l'espèce au Canada, sauf celui de la Réserve nationale de faune de Suffield (Macdonald, 1997). Les relevés ont été effectués tardivement, soit en juillet et en août, car le fruit, à trois ailes et de couleur pêche, est le caractère de l'espèce le plus facilement reconnaissable. Les sites de Bow Island et de Bull Pound ont été explorés à trois reprises (début juillet, mi-juillet, début août). Tous les autres ont été explorés une fois à la mi-juillet et une fois au début d'août. Dans tous les cas, j'ai d'abord reporté la position géographique sur une carte topographique, puis j'ai repéré le site sur le terrain et j'ai exploré le secteur à la

recherche de milieux susceptibles d'abriter l'espèce. À la rivière Lost, j'ai parcouru le secteur sur un kilomètre en amont et en aval du site originel. À Purple Springs, j'ai exploré toutes les crêtes partiellement stabilisées du petit champ de dunes. Je n'ai trouvé aucun milieu convenant à l'espèce au site de l'île Wolf ni dans les environs. J'ai ainsi fouillé non seulement les lieux mêmes mais les environs de chacun des sites répertoriés de l'espèce, dans l'espoir de trouver d'autres milieux pouvant lui servir d'habitat.

En 2001, j'ai retrouvé un seul individu de l'espèce, à Bow Island, en Alberta. Il poussait dans le sable en bordure d'une voie de circulation.

Voici les notes prises sur le terrain :

Bow Island – 1 individu poussant sur le sable mobile dans une zone déblayée pour la construction d'une voie de circulation dans un champ de pétrole en exploitation. Les environs ont été explorés à fond, mais aucun autre individu n'a été observé. Il s'agit de la plus grande étendue de sable mobile dans ce champ de pétrole, près de la rivière Bow. On trouve de petites étendues de sable, d'un mètre carré tout au plus, ça et là dans le secteur nord-est du champ, mais aucun spécimen d'abronie à petites fleurs.

Rivière Lost – absence totale de substrat convenant à l'espèce. En 2001, le secteur a été exploré jusqu'à 1 kilomètre en amont et en aval du site originel. L'espèce était présente dans cette localité en 1975, en 1977 et en 1987. Il est possible qu'elle ne s'y trouve plus.

Purple Springs – petit champ de dunes comportant trois crêtes distinctes et de petites étendues éparses de sable nu. Aucun individu de l'espèce n'a été trouvé. Il n'est pas impossible que l'espèce apparaisse les années de moins grande sécheresse. Cependant, la superficie de substrat répondant à ses exigences est faible.

Île Wolf – Cette région est complètement stabilisée par la végétation des prairies, et il est peu probable qu'on y retrouve jamais l'abronie à petites fleurs.

Bull Pound – petites étendues de sable nu où on pourrait peut-être trouver des individus de l'espèce les années de moins grande sécheresse. Aucun individu de l'espèce n'a été observé en 2001.

Réserve nationale de faune de Suffield – un individu observé en 1994 (Macdonald, 1997). Aucun autre individu n'a été retrouvé dans la Réserve.

Saskatchewan (rivière Saskatchewan-Sud, juste à l'est de la frontière de l'Alberta) – aucun individu observé. Il semble ne plus y avoir de milieux répondant aux exigences de l'espèce. Cependant, il y aurait intérêt à explorer plus à fond la région située en aval du site originel une année de moins grande sécheresse.

Il semble qu'il ne reste que des individus isolés ou de très petites populations de l'abronie à petites fleurs le long de la rivière Saskatchewan-Sud, depuis le confluent de cette rivière avec la rivière Oldman et la rivière Bow jusqu'à la frontière de la Saskatchewan. Il ne reste plus que de très petites étendues de substrat répondant aux exigences de l'espèce, ce qui limite certainement son effectif et l'empêche d'étendre son aire d'occupation.

## **FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES**

### **1. Stabilisation des dunes**

Le principal facteur limitant l'abronie à petites fleurs est son inféodation aux étendues de sable non stabilisé dans les champs de dunes. Aussi la principale menace pour la survie de l'espèce au Canada est-elle l'envahissement des dunes actives par la végétation, qui se produit un peu partout dans les Prairies et rétrécit de plus en plus l'habitat de l'abronie à petites fleurs. À plusieurs endroits en Alberta, la superficie de sable actif s'est rétrécie de 30 à 90 p. 100. De grandes étendues de sable mobile se sont stabilisées au cours des quarante dernières années (Wallis, 1988). Si la tendance se maintient, les espèces indigènes rares, notamment l'abronie à petites fleurs dont l'effectif est dangereusement faible, pourraient disparaître complètement (Wallis et Wershler, 1988). La stabilisation des dunes est un processus lent qui pourrait être renversé par le changement climatique ou par une intervention humaine sélective.

En 2001, année particulièrement sèche, on a pourtant noté une poursuite du déclin de l'habitat de l'abronie à petites fleurs. Il est fort probable que les étendues de sable des sites de l'île Wolf et de la rivière Lost se soient complètement stabilisés et qu'en conséquence l'espèce soit disparue de ces deux localités. La majeure partie des étendues de sable du site de la Saskatchewan-Sud, en Saskatchewan, est stabilisée, de même qu'une partie importante des dunes de Bow Island, Purple Springs et Bull Pound. On constate donc une perte importante de substrats susceptibles d'abriter l'espèce dans l'ensemble de son aire canadienne.

Il faudrait plusieurs années de sécheresse et une inversion du processus de stabilisation des dunes pour rétablir l'habitat nécessaire à la survie de l'abronie à petites fleurs. Il semble que la stabilisation des dunes par la végétation découle naturellement de la lutte contre les incendies de végétation et de l'absence de troupeaux de bisons dans les prairies. Il ne paraît pas exagéré de dire que si le processus de stabilisation des dunes n'est pas renversé, l'abronie à petites fleurs est condamnée, probablement à brève échéance, à disparaître du Canada.

Plusieurs chercheurs ont constaté que les dunes d'Alberta et de Saskatchewan sont en voie de stabilisation depuis une cinquantaine d'années (Epp et Townley-Smith, 1980, 1982; Pylypec, 1989; Wallis, 1988; Wallis et Wershler, 1988). Dans la

plupart des champs de dunes de ces provinces, les étendues de sable nu se sont fortement rétrécies. Le cas est confirmé notamment pour les dunes Middle Sand Hills, en Alberta, ainsi que pour les dunes Dundurn, Harris et Great Sand Hills, en Saskatchewan (Smith et Bradley, 1992).

L'ironie veut que la stabilisation des dunes ait déjà été considérée comme une saine pratique de conservation. Les responsables se sont donné en effet beaucoup de mal pour stabiliser les étendues de sable : lutte contre les incendies de végétation, rotation des pâturages, etc. Ils ont même tenté de retenir les sables mobiles en les recouvrant de pneus usés (Wallis et Wershler, 1988)

## 2. Changements d'utilisation des terres

Dans le passé, l'habitat de l'espèce s'est rétréci en conséquence directe des pratiques agricoles. Plusieurs grandes plaines de sable ont été presque entièrement mises en culture, et ce qui reste des étendues de sable est fortement menacé (Wallis, 1988). La mise en culture des terres entourant les sites connus de l'abronie à petites fleurs empêche l'espèce de s'étendre.

Le site de Bow Island, où se trouvait autrefois la plus importante population de l'espèce au Canada, est aujourd'hui un champ de pétrole, avec tout ce que cela comporte de voies de circulation, de puits, de canalisations de transport et autres infrastructures d'exploitation et d'exploration. Les activités pétrolières ont certes déstabilisé les dunes à plusieurs endroits, créant ainsi des milieux propices à l'établissement de l'abronie à petites fleurs, mais il faut se demander si la superficie nouvellement dénudée compense celle occupée par les installations et voies de circulation dans le champ de dunes.

## 3. Envahissement par les mauvaises herbes

La restauration de la végétation le long des voies d'accès et de circulation dans le champ de pétrole pose un risque d'envahissement des dunes par des espèces exotiques. La dune du cours inférieur de la rivière Bow commence à être envahie par la soude roulante (*Salsola kali*), le cléome denté (*Cleome serrulata*) et l'orge queue-d'écureuil (*Hordeum jubatum*) (Wallis, 1987).

## IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

L'abronie à petites fleurs ne semble faire l'objet d'aucune exploitation commerciale. De nombreuses espèces du genre *Tripterocalyx* sont utilisées en horticulture pour les plates-bandes, rocailles et jardinières. Vu sa préférence marquée pour les sables mobiles, l'abronie à petites fleurs n'a probablement pas une grande valeur horticole.

## ÉVALUATION ET STATUT PROPOSÉ

### Protection actuelle et autres désignations

À la suite du premier rapport sur la situation de l'espèce, en 1992, le COSEPAC a attribué à l'abronie à petites fleurs le statut d'espèce menacée au Canada. Cependant, l'espèce ne bénéficie d'aucune protection juridique au Canada. The Nature Conservancy a attribué à l'espèce la cote G? à l'échelle mondiale, N1 à l'échelle du Canada, S1 en Alberta et S1 en Saskatchewan. Aux États-Unis, différentes cotes ont été attribuées pour les États où l'espèce est présente : Arizona (SR), Californie (S1.3; 5 sites ou moins, aucune menace manifeste), Colorado (SR), Kansas (S1), Montana (SR), Nebraska (S1), Nevada (SR), Nouveau-Mexique (SR), Dakota du Nord (SR), Dakota du Sud (SH), Utah (SR) et Wyoming (S3).

### Évaluation de la situation et recommandation de l'auteure

L'abronie à petites fleurs est répertoriée pour l'Alberta (6 sites, effectif total de 1 000 individus à la fin des années 1980) et pour la Saskatchewan (1 site, effectif total d'environ 10 individus en 1981). En 2001, l'effectif total avait décliné de façon alarmante. Dans la plupart des localités d'Alberta où l'espèce a déjà été présente, les étendues de sable mobile susceptibles de lui servir d'habitat se sont fortement rétrécies ou sont complètement disparues, ces milieux ayant été envahis et stabilisés par des espèces indigènes des prairies et des mauvaises herbes exotiques. Un seul individu a été observé en 2001, à Bow Island, dans le déblai d'une voie de circulation où le sable a été mis à nu. Dans les sites de la rivière Lost et de l'île Wolf, il n'y a plus la moindre étendue de sable mobile, et les autres sites n'en présentent plus que de très faibles étendues. Aucun individu n'a été retrouvé au site de Purple Springs, pourtant exploré à fond. À Bull Pound, bien qu'il y ait des étendues de sable nu d'une superficie assez importante, aucun individu de l'espèce n'a été retrouvé. Quant à l'unique site de Saskatchewan, situé près de la Saskatchewan-Sud, juste à l'est de la frontière de l'Alberta, le milieu ne répond plus aux exigences de l'espèce.

Dans toute son aire canadienne, l'abronie à petites fleurs a connu un déclin très important. Cela s'explique peut-être en partie par la sécheresse qui a sévi en 2001. L'habitat de l'espèce est aussi en grande partie disparu. C'est pourquoi je recommande que le statut de l'abronie à petites fleurs soit changé de la catégorie

« espèce menacée » à la catégorie de risque plus élevé « espèce en voie de disparition ». Je recommande également que de nouveaux relevés de l'espèce soient effectués en période de moins grande sécheresse pour déterminer s'il y a un relèvement sensible de l'effectif.

## RÉSUMÉ TECHNIQUE

### ***Tripterocalyx micranthys* (Torr.) Hook.**

Abronie à petites fleurs

Small-flowered sand-verbena

Zone d'occurrence au Canada : Alberta et Saskatchewan

<b>Information sur la répartition</b>	
• <i>Zone d'occurrence (km<sup>2</sup>)</i>	9,7 km <sup>2</sup>
• <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue)</i>	en déclin
• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur &gt; 1)?</i>	la présence de l'espèce fluctue probablement en fonction des conditions climatiques
• <i>Zone d'occupation (km<sup>2</sup>)</i>	< 1 km <sup>2</sup>
• <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue)</i>	en déclin
• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur &gt; 1)?</i>	déclin majeur
• <i>Nombre d'emplacements existants</i>	2?
• <i>Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue)</i>	en déclin
• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur &gt;1)?</i>	?
• <i>Tendance de l'habitat : préciser la tendance, de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue)</i>	déclin très important de l'habitat
<b>Information sur la population</b>	
• <i>Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.)</i>	un an (espèce annuelle)
• <i>Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles)</i>	Bow Island : 1 (2001) Suffield : 1 (1994)
• <i>Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue</i>	en déclin
• <i>S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).</i>	L'effectif est passé de 1 000 individus dans les années 1980 à 2 individus en 2001; il s'agit donc d'un déclin de 99,8 p. 100.



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur &gt; 1)?</i></li> </ul>	demande à être vérifié
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de <math>\leq 1</math> individu/année)?</i></li> </ul>	oui
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Énumérer chaque population et donner le nombre d'individus matures dans chacune.</i></li> </ul>	Bow Island : 1 Suffield : 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i></li> </ul>	en déclin
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur &gt;1)?</i></li> </ul>	oui
<b>Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)</b>	
- perte d'habitat par suite de la stabilisation des dunes, la lutte contre les incendies de végétation, abondance du pâturage, mise en culture des terres et activités industrielles	
<b>Effet d'une immigration de source externe)</b>	
<i>L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?</i>	dans l'Ouest des États-Unis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Statut ou situation des populations de l'extérieur?</i></li> </ul>	Kansas (S1), Nebraska (S1), Californie (S1.3), Wyoming (S3), Dakota du Sud (SH)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Une immigration a-t-elle été constatée connue ou est-elle possible?</i></li> </ul>	non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>des immigrants s'adapteraient-ils pour survivre à cet endroit?</i></li> </ul>	on ne sait pas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible pour les individus immigrants à l'endroit en question?</i></li> </ul>	non
<b>Analyse quantitative</b>	

## REMERCIEMENTS

L'auteure remercie Erich Haber pour son appui indéfectible durant la préparation du présent rapport, ainsi que le Alberta Natural Heritage Information Center et la Saskatchewan Rare Plants Data Base, qui ont fourni de l'information précieuse. Elle remercie également Sheila Smith, qui a participé aux travaux sur le terrain et fait office de photographe. Les relevés pour la mise à jour de 2002 ont été effectués avec l'appui du Wildlife Management Enhancement Program de l'Alberta Conservation Association.

Ce rapport a été financé par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

## OUVRAGES CITÉS

- Alberta Native Plant Council. 2001. Rare vascular plants of Alberta. L. Kershaw, J. Gould, D. Johnson et J. Lancaster (éd.). University of Alberta Press, Edmonton, et Service canadien des forêts, Edmonton.
- Alberta Natural Heritage Information Center. 2001. Recherche dans la base de données sur le *Tripterocalyx micranthus* (Torr.) Hook. Data Conservation Centre, Alberta Natural Heritage Information Center, Edmonton.
- Danin, A. 1996. Plants of desert dunes. Éd. J.L. Cloudsley-Thompson (éd.) Springer-Verlag (Berlin).
- Epp, H.T., C.I.G. Adam et L. Townley-Smith. 1982. The Harris Sand Hills: a Saskatchewan natural area. Saskatchewan Natural Areas Report No. 6. Saskatchewan Environment, Regina.
- Epp, H.T., et L. Townley-Smith, éd. 1980. The Great Sand Hills of Saskatchewan. Policy, Planning and Research Branch, Département de the Saskatchewan Environment, Regina.
- Evans, D. D., et J.L. Thames. 1981. Water in desert ecosystems. US/IBP Synthesis Series II. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc., Stroudsburg.
- Harms, V. L. *et al.* 2001. The Rare and endangered native plants of Saskatchewan. P. Fraser Herbarium, University of Saskatchewan, Saskatoon. Recherche documentaire sur le *Tripterocalyx micranthus*.
- Hudson, J. H. 1982. "Plant finds in Saskatchewan, 1980 and 1981". *Blue Jay* 40(3):136-138.
- Johnson, H., et B. Hallworth. 1975. Further discoveries of small-flowered sand-verbena in Alberta. *Blue Jay* 33(1):13-15.
- Macdonald, I. D. 1997. Vascular plant flora component report Canadian Forces Base Suffield National Wildlife Area wildlife inventory. Service canadien de la faune, Edmonton.
- Plydec, B. 1989. A Floristic inventory of a sand hills area near Saskatoon, Saskatchewan. *Blue Jay* 47(2):74-83.
- Smith, B.M., et C. Bradley. 1992. Status report on the small-flowered sand-verbena *Abronia micrantha* Torr. COSEPAC.

- Wallis, C. A. 1987. Critical, threatened and endangered habitats in Alberta, p. 49-63, *in* Proceedings of the workshop on endangered species in the prairie provinces by Geoffrey L. Holroyd *et al.* Provincial Museum of Alberta Natural History Occasional Paper No. 9, Edmonton.
- Wallis, C. A. 1988. The Unsung benefits of wind erosion - stabilizing sand dunes spell trouble for rare plants. *Iris Newsletter* 3:1-2.
- Wallis, C. A., et C. Wershler. 1988. Rare wildlife and plant conservation studies in sandhill and sand plain habitats of southern Alberta. Alberta Forestry, Lands and Wildlife, Alberta Recreation and Parks, Fonds mondial pour la nature (Canada), Edmonton.
- Welsh, S. L. 1987. A Utah flora. Éd. N.D. Atwood, S. Goodrich et L.C. Higgins (éd.). Great Basin Naturalist Memoirs No. 9. Brigham Young University, Provo.

### **L'AUTEURE**

Bonnie Smith a obtenu un B.Sc. en botanique de l'Université Mount Allison, à Sackville, au Nouveau-Brunswick, en 1977. Elle a été technicienne à l'herbier du département des sciences biologiques de la University of Calgary de 1981 à 1992. Depuis 1992, elle est technicienne de serre et d'herbier à la University of Calgary. Elle est auteure et coauteure de douze rapports de situation du COSEPAC sur des plantes rares, et le Comité fait régulièrement appel à ses services de conseillère en botanique et spécialiste des plantes rares.

### **COLLECTIONS EXAMINÉES**

Herbier de la University of Calgary, Calgary (Alberta)  
Alberta Natural Heritage Information Center, Edmonton (Alberta)  
Saskatchewan Rare Plants Data Base, Saskatoon (Saskatchewan)

## ADDENDA

Situation de l'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus*) d'après les observations sur le terrain de 2002.

Le statut de l'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus*) est fondé sur des données obtenues sur le terrain en 2002. Le présent addenda modifié et révisé a été préparé par E. Haber et est fondé sur des renseignements fournis par Bonnie Smith qui étaient disponibles à des fins de désignation. L'addenda contient seulement les données de base sur les populations, un résumé technique révisé et la figure 4 révisée.

## RÉSUMÉ

Au Canada, l'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus* (Torr.) Hook.) se rencontre principalement dans le Sud-Est de l'Alberta (sept sites), mais on en trouve aussi un site dans le Sud de la Saskatchewan, juste à l'est de la frontière de l'Alberta.

Les sites connus de l'espèce se trouvent à proximité du cours inférieur de la rivière Bow (789 individus), à Purple Springs (269 individus), à Grassy Lake (1 797 individus), au nord de Medicine Hat (environ 100 individus), au nord de Medicine Hat - Suffield (100 individus), à proximité de la rivière Lost (environ 100 individus) et dans la Réserve nationale de faune de Suffield (1 individu). En 2002, l'auteure a dénombré dans quatre des sites un total de 2 955 individus. L'effectif de l'espèce pour l'ensemble des sites d'Alberta (dénombrements et estimations confondus) serait de 3 156 individus. La découverte des sites de Grassy Lake et de Suffield, au nord de Medicine Hat, est postérieure au premier rapport sur la situation de l'espèce (Smith et Bradley, 1992). Lors des relevés de 2002, les environs des sites connus ont aussi été explorés. Aucun individu de l'espèce n'a été retrouvé dans le site de Saskatchewan.

Les sites de l'abronie à petites fleurs sont peu étendus : en général, ils ne dépassent pas 100 m<sup>2</sup>. L'effectif peut fluctuer largement d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques, en particulier des précipitations. Ainsi, la population de la rivière Bow est passée de 1 individu en 2001 à 789 individus en 2002. L'abronie à petites fleurs est une annuelle éphémère qui produit, les années favorables, de grandes quantités de graines demeurant enfouies dans le sable jusqu'au retour de conditions favorables à leur germination.

L'abronie à petites fleurs pousse dans des milieux secs, principalement dans le sable meuble des dunes. La présence de sable mobile lui semble nécessaire. Les plus grandes populations se rencontrent sur des étendues plates de sable fin compacté. D'autres cependant poussent sur des versants orientés au sud, à l'ouest ou à l'est et le long des crêtes. La plupart des sites se trouvent en terrain élevé, mais l'espèce est aussi présente dans les dunes qui descendent dans la vallée des

rivières Lost et Saskatchewan-Sud. L'espèce est confinée à la sous-région de la Prairie mixte sèche de la région naturelle des Prairies – région profondément transformée par l'activité humaine.

Les facteurs limitatifs les plus préoccupants sont la stabilisation des dunes, les changements d'affectation des terres et la présence de mauvaises herbes envahissantes. Le site de Grassy Lake, qui compte à lui seul plus de la moitié de l'effectif albertain de l'espèce, est menacé par l'exploitation de carrières de sable et le nivellement du principal secteur des dunes. Il est important de s'attacher sans tarder à définir des méthodes d'estimation des populations et des stratégies de gestion pour assurer la survie de l'abronie à petites fleurs en Alberta.

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

### ALBERTA

#### Résumé

En 2002, il y avait des sites d'abronie à petites fleurs près du cours inférieur de la rivière Bow (789 individus), à Purple Springs (269 individus) et à Grassy Lake (1 797 individus). L'auteure a dénombré dans l'ensemble des sites d'Alberta 2 855 individus de l'espèce. De plus, Trottier en a dénombré 100 au nord de Medicine Hat - Suffield. Macdonald (1994) avait signalé 1 individu de l'espèce dans la Réserve nationale de faune de Suffield. En 2000, une petite population ne dépassant probablement pas une centaine d'individus était signalée à proximité de la rivière Lost (Wallis, comm. pers.). On pense que la petite population découverte par Johnson au nord de Medicine Hat ne compte qu'une centaine d'individus. L'effectif total de l'espèce en Alberta est estimé à 3 156 individus. Les localités sont indiquées sur la mise à jour de la figure 4.

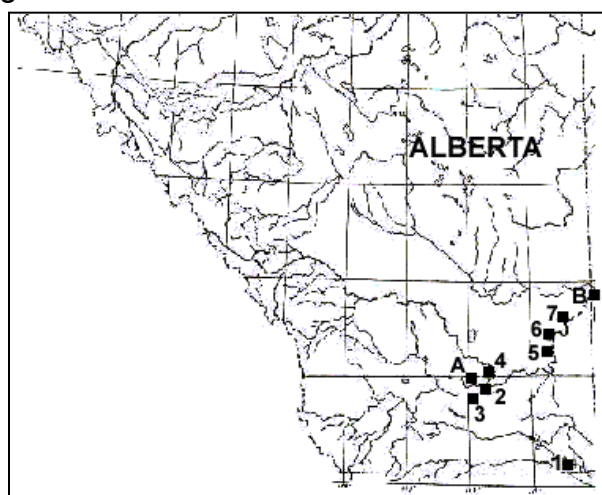


Figure 4 (mise à jour). Répartition de l'abronie à petites fleurs au Canada.  
1) rivière Lost; 2) Grassy Lake; 3) Purple Springs; 4) cours inférieur de la rivière Bow; 5) nord de Medicine Hat; 6) nord de Medicine Hat (Suffield); 7) Réserve nationale de faune de Suffield. A – île Wolf (site disparu), B – site de Saskatchewan (aucun individu observé récemment)

Le nombre d'individus dénombrés en 2002 est nettement plus élevé que les années antérieures, probablement en raison de la quantité de précipitations qui est tombée sur la région. En 2001, année de grande sécheresse, un seul individu (rivière Bow) a été observé. La découverte du site de Grassy Lake est récente. Lors des relevés des sites connus, l'auteure a aussi exploré les environs. Le site situé dans la Réserve nationale de faune de Suffield n'a pas été dénombré en 2002, l'accès à la base des Forces canadiennes de Suffield étant restreint au personnel autorisé.

À l'époque du premier rapport du COSEPAC sur la situation de l'abronie à petites fleurs (Smith et Bradley, 1992), cinq sites étaient répertoriés pour l'Alberta, soit : 1) la rivière Lost; 2) le cours inférieur de la rivière Bow; 3) Purple Springs; 4) la rivière Saskatchewan-Sud, au nord de Medicine Hat; 5) l'île Wolf. En 1992, l'effectif total de l'abronie à petites fleurs en Alberta était estimé à moins de 1 000 individus (Smith et Bradley, 1992), répartis ainsi entre les différentes localités du Sud-Est de la province : rivière Lost : 200 individus; Bow Island : 265 individus; Purple Springs : 30 individus; nord de Medicine Hat : moins de 100 individus; île Wolf : 110 individus.

En 1895, Macoun avait récolté l'espèce à la traverse du ruisseau Manyberries, au nord de Milk River. Ce site n'a pas été retrouvé.

Les sites de la rivière Bow, de Purple Springs, de l'île Wolf et de la rivière Lost ont été dénombrés par Wallis et Wershler en 1987 (Wallis et Wershler, 1988). Johnson a dénombré le site situé au nord de Medicine Hat, près de la Saskatchewan-Sud, en 1972 et en 1973 (Johnson et Hallworth, 1975), et Macdonald a dénombré celui de la Réserve nationale de faune de Suffield en 1994 (Macdonald, 1997). Sharp et STG (herborisateur) se sont rendus au site de la rivière Lost en 1972 et 1979 respectivement (ANHIC, 2001). En 2001, Smith a dénombré à nouveau tous les sites connus de l'espèce, sauf celui de la Réserve nationale de faune de Suffield (Smith, 2002, en préparation).

### **Données démographiques relatives aux sites d'Alberta, 2002**

#### **Grassy Lake (figure 4, site 2)**

Le site de Grassy Lake regroupe beaucoup plus de la moitié de l'effectif albertain de l'abronie à petites fleurs, soit 1 797 des 3 024 individus dénombrés en 2002. Ce site est d'une importance capitale pour la survie de l'espèce en Alberta. Il est situé en partie sur une dune de 6 m de hauteur (570 individus, dont 60 sont situés sur la face nord-est, dénudée, de la dune et le reste, sur la crête et au sommet de la face sud-ouest) et en partie dans la plaine de sable environnante (1 227 individus, dont 1 070 sont situés au sud de la voie d'accès à la dune et le reste, au nord de la voie d'accès et au sud de l'installation gazière). L'abronie à petites fleurs disparaît au fur et à mesure que la prairie est stabilisée par les graminées et autres herbacées.

Ce site occupe une petite superficie, d'environ 100 m (nord-sud) sur 40 m (est-ouest). La population est dense, en particulier sous le couvert et autour des arbustes

de l'*Artemisia cana* (figure 5) poussant dans la plaine à l'est de la dune. Les individus poussant sur le sable nu peuvent atteindre de 3 à 4 pieds de diamètre (figure 6), taille beaucoup plus grande que celle des individus des autres sites dénombrés en 2002.

### **Purple Springs (figure 4, site 3)**

On trouve trois groupes d'abronie à petites fleurs dans les dunes : groupe 1 (dune voisine à l'ouest de la dune principale, 30 p. 100 de sable nu) : 60 individus poussant au sommet de la dune sur une étendue de sable nu; groupe 2 (secteur sud de la dune principale) : 197 individus dispersés sur une superficie de 30 m<sup>2</sup> de creux de déflation et d'étendues de sable nu servant d'aire de nidification à l'hirondelle de rivage; groupe 3 (secteur nord de la dune principale) : 12 individus dispersés sur une étendue de 10 m<sup>2</sup> de sable nu, où on observe des nids d'hirondelle de rivage, des traces de véhicules tout-terrain et une piste remontant la dune. L'effectif total de Purple Springs est donc de 269 individus.

Les individus du groupe 3 ont en général de 4 à 6 pouces de hauteur. Les plus grands du groupe 2 couvrent une surface de 2 pieds sur 3 pieds.

### **Cours inférieur de la rivière Bow (figure 4, site 4)**

La population de la rivière Bow est divisée en trois groupes répartis dans un petit champ d'une douzaine de dunes. Deux des dunes comportent des étendues de sable nu, des creux de déflation et des aires de nidification de l'hirondelle de rivage. L'abronie à petites fleurs pousse sur ces dernières, dont l'une est coupée par un chemin d'accès en gravier. La dune la plus à l'ouest abrite 293 individus d'un côté du chemin (groupe 1) et 2 autres de l'autre côté du chemin (groupe 2). La dune la plus à l'est, plus proche du ruisseau, abrite 494 individus (groupe 3). Le site de la rivière Bow compte donc 789 individus en tout.

Les individus ne sont pas répartis uniformément sur les dunes. Des 293 individus du groupe 1, 266 occupent une bande de 10 m x 20 m le long du chemin de gravier dans le secteur sud de la dune. De ces 266 individus, 247 poussent sur les versants sud et nord et 19, le long de la crête. Les 27 autres individus sont dispersés le long de la crête dans le secteur nord de la dune. Aucun individu n'a été observé au bas des pentes ni sur les crêtes du secteur est de la dune. Les 2 individus du groupe 2 se trouvent sur la crête de la partie sud de la dune. Des 494 individus du groupe 3, 407 se trouvent dans un creux de déflation de la partie sud-ouest de la dune et le long des crêtes; les 87 autres sont dispersés sur les pentes face au vent, à l'extérieur de la convexité de la dune. En règle générale, l'abronie à petites fleurs pousse au sommet des pentes des dunes partiellement stabilisées, où on trouve souvent des étendues importantes de sable nu.

### **Nord de Medicine Hat (figure 4, site 5)**

Ce site, découvert par Johnson (1975), a été pris en considération dans le premier rapport sur la situation de l'espèce (Smith et Bradley, 1992). Elle compte probablement une centaine d'individus.

### **BFC Suffield, au nord de Medicine Hat (figure 4, site 6)**

En 2002, Garry Trottier a découvert une nouvelle population d'abronie à petites fleurs à la base des Forces canadiennes de Suffield, située au nord de Medicine Hat (Garry Trottier, comm. pers., septembre 2002). Il a dénombré 100 individus de l'espèce répartis entre trois localités voisines, à savoir : localité 1 (Fish Creek) : 80 individus répartis en trois groupes, de 48, 29 et 2 individus respectivement, et 1 individu isolé; localité 2 (située en aval de la première) : 19 individus, répartis en deux groupes, l'un de 17 et l'autre de 2 individus; localité 3 (Koomati) : 1 individu isolé (Trottier, 2002).

### **Réserve nationale de faune de Suffield (figure 4, site 7)**

Macdonald (1994) a observé 1 individu de l'espèce dans la Réserve nationale de faune de Suffield.

## **Saskatchewan**

À l'extérieur de l'Alberta, il existe un seul autre site d'abronie à petites fleurs au Canada; il se trouve en Saskatchewan, juste à l'est de la frontière entre cette province et l'Alberta, en bordure de la rivière Saskatchewan-Sud. En 1981, John H. Hudson a observé 10 individus de l'espèce dans cette localité, qu'il décrit comme un talus raide de rive concave à sable meuble (figure 4, site B).

Sheila Lamont et Wayne Harris, de Saskatchewan, se sont rendus sur les lieux en août 2002. Ils ont exploré les dunes situées entre la frontière de l'Alberta et la rivière Saskatchewan-Sud mais n'ont trouvé aucun individu de l'espèce. Ils ont par contre observé quantité d'autres annuelles dans les dunes. (Candace Elchuk, comm. pers., 16 septembre 2002)

## **Autres secteurs explorés en Alberta**

### **Rivière Lost (figure 4, site 1)**

L'auteure a ratissé plusieurs secteurs mais n'a pas retrouvé le site originel de la rivière Lost (31 août 2002). Lors d'une communication avec Clifford Wallis, qui a découvert ce site, elle a compris qu'elle était passée à environ 1 km du site, peut-être moins, lorsqu'elle est descendue vers le sud plutôt que de continuer en direction ouest pour rejoindre la rivière. M. Wallis l'a assurée que l'abronie à petites fleurs était présente à cet endroit l'an passé ou l'année précédente, en tout cas très récemment. Ce site, de très faible étendu, est constitué seulement de quelques creux de déflation anciens et partiellement stabilisés (Clifford Wallis, comm. pers., 14 septembre 2002).

### **Île Wolf (figure 4, site A)**

Le site de l'île Wolf a été signalé pour la première fois par Wallis en 1987 (Wallis et Wershler, 1988). Au nord, on trouvait le *Rumex venosus*, l'*Artemisia cana* (4 pi) et le *Rosa woodsii*. Ce secteur est infesté par le brome des toits (*Bromus tectorum*) et très



piétiné par le bétail. Au sud, on trouvait des bad-lands en approchant de la rivière Oldman. Le *Rumex venosus* poussait sur les berges de la rivière. Aucun lieu susceptible d'abriter l'abronie à petites fleurs n'a été repéré aux abords nord et sud du site. Toutes les terres environnantes sont cultivées. L'abronie à petites fleurs n'a pas été retrouvée; elle est peut-être disparue par suite de la stabilisation des dunes. Le site semble complètement stabilisé, et l'habitat de l'espèce a complètement disparu.

### **Dunes de Purple Springs**

En 2002, l'auteure a exploré dans la région de Purple Springs, en bordure de la rivière Oldman, une suite de trois dunes s'étendant dans la direction nord-est (N48°E). Parmi les principales espèces poussant dans les dunes se trouvent le *Rumex venosus*, l'*Artemisia cana* (2-3 pi), l'*Oryzopsis hymenoides*, l'*Erysimum cheiranthoides*, le *Psoralea lanceolata*, le *Cryptantha fendleri*, le *Cleome serrulata*, le *Stipa viridula*, l'*Agropyron trachycaulum*, le *Chenopodium pratericola*, le *Lygodesmia juncea*, le *Rosa woodsii* et l'*Euphorbia glyptosperma*. L'association dominante est formée de l'*Artemisia cana*, du *Rosa woodsii*, du *Cryptantha fendleri* et du *Stipa viridula*. Au sommet et sur le revers des dunes poussent des arbustes, dans les creux, des graminées (*Glycyrrhiza lepidota*, *Agropyron trachycaulum*, *Artemisia frigida* et *Artemisia cana*). Bien que les dunes comportent des secteurs qui devraient convenir à l'abronie à petites fleurs, aucun individu de l'espèce n'a été observé en 2001 et 2002. Le *Rumex venosus*, qui pousse aussi sur le sable, semble exclure l'abronie à petites fleurs.

L'auteure a exploré plusieurs autres secteurs du champ de dunes entre celui décrit précédemment et la ville de Purple Springs, située au sud-ouest. Ils étaient tous couverts de *Rumex venosus* et souvent fortement piétinés par le bétail. Elle n'a découvert que deux sites d'abronie à petites fleurs poussant sur le sable (Grassy Lake et Purple Springs). En raison des contraintes de temps, d'autres secteurs prometteurs, trop éloignés, n'ont pas pu être explorés en 2002.

## RÉSUMÉ TECHNIQUE REVISÉ

### ***Tripterocalyx micranthys* (Torr.) Hook.**

Abronie à petites fleurs

Small-flowered sand-verbena

Zone d'occurrence au Canada : Alberta et Saskatchewan

<b>Information sur la répartition</b>	
• Zone d'occurrence (km <sup>2</sup> )	9,7 km <sup>2</sup>
• Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue)	en déclin (une population disparue)
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?	non
• Zone d'occupation (km <sup>2</sup> )	< 1 km <sup>2</sup>
• Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue)	en déclin
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?	non, mais l'apparition de l'espèce dépend de la quantité de précipitations qui tombent durant la saison de végétation
• Nombre d'emplacements existants	8
• Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue)	en déclin
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur >1)?	non
• Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue)	en déclin
<b>Information sur la population</b>	
• Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.)	un an (espèce annuelle)
• Nombre d'individus matures (reproducteur) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles)	< 4 000 (3 156, dénombrements et estimations confondus)
• tendance de la population quant au nombre d'individus matures (en déclin, stable, en croissance ou inconnue)	incertaine (fluctuation de l'effectif)
• S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur &gt; 1)?</i></li> </ul>	oui
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de <math>\leq 1</math> individu/année)?</i></li> </ul>	oui
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Énumérer chaque population et donner le nombre d'individus matures dans chacune.</i></li> </ul>	<b>Alberta</b> Rivière Bow : 789 Purple Springs : 269 Grassy Lake : 1 797 N. de Medicine Hat : 100 (estim.) N. de Medicine Hat (Suffield) : 100 Rivière Lost : 100 (estim.) RNF de Suffield : 1 Île Wolf : disparue ? <b>Saskatchewan</b> 1 site répertorié, non confirmé récemment
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i></li> </ul>	en déclin
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur &gt;1)?</i></li> </ul>	fluctuation liée à la dormance durant les périodes de sécheresse
<b>Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)</b>	
- perte d'habitat par suite de la stabilisation des dunes, lutte contre les incendies de végétation, abondance du pâturage, mise en culture des terres et activités industrielles	
<b>Effet d'une immigration externe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?</i></li> </ul>	dans l'Ouest des États-Unis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Statut ou situation des populations de l'extérieur?</i></li> </ul>	Kansas (S1), Nebraska (S1), Californie (S1.3), Wyoming (S3), Dakota du Sud (SH)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle connue ou possible?</i></li> </ul>	peu probable à cause de la distance de séparation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Des individus immigrants seraient-ils adaptés à l'endroit en question?</i></li> </ul>	on ne sait pas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible pour les individus immigrants à l'endroit en question?</i></li> </ul>	peut-être
<b>Analyse quantitative</b>	aucune