

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur

l'hyménoxys herbacé *Hymenoxys herbacea*

au Canada



ESPÈCE MENACÉE
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 les auteurs); 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'hyménoxys herbacé (*Hymenoxys herbacea*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 27 p.

CAMPBELL, L., B. HUSBAND et M.J. OLDHAM. 2002. Rapport de situation du COSEPAC sur l'hyménoxys herbacé (*Hymenoxys herbacea*) au Canada, in Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hyménoxys herbacé (*Hymenoxys herbacea*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Pages 1-27.

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
Télec. : (819) 994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Lakeside Daisy *Hymenoxys herbacea* in Canada.

Illustration de la couverture :
Hyménoxys herbacé – Jack Wellington

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2003
N° de catalogue CW69-14/296-2003F-IN
ISBN 0-662-89049-3



Papier recyclé



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Mai 2002

Nom commun

Hyménoxys herbacé

Nom scientifique

Hymenoxys herbacea

Statut

Espèce menacée

Justification de la désignation

Une espèce endémique des Grands Lacs, importante à l'échelle mondiale et géographiquement limitée à deux régions littorales d'habitats de type alvar rares à l'échelle provinciale et très limités. Ses grandes populations sont sujettes aux risques posés par des herbivores et l'utilisation récréative croissante de leur habitat.

Répartition

Ontario

Historique du statut

Espèce désignée « menacée » en mai 2002. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.



Hyménoxys herbacé *Hymenoxys herbacea*

Information sur l'espèce

L'*Hymenoxys herbacea* (E.L. Greene) Cusick, de la famille des Astéracées, est une plante vivace de petite taille à une ou plusieurs rosettes de feuilles pouvant atteindre 10 cm de hauteur. Les feuilles entièrement développées sont vert foncé, modérément pubescentes et recouvertes d'une épaisse cuticule interrompue par de nombreux stomates. Les boutons floraux, formés à l'automne, s'épanouissent au printemps en capitules solitaires constitués d'un disque de fleurs tubuleuses parfaites entouré de rayons pistillés jaune vif (De Mauro, 1988).

Répartition

L'*Hymenoxys herbacea* est une espèce rare endémique de la région des Grands Lacs. Aux États-Unis, on en trouve deux populations naturelles, à Marblehead Quarry, en Ohio, et dans le comté de Mackinac, au Michigan. Trois projets ont été entrepris pour la réintroduire en Illinois, dans les comtés de Will et de Mason, où elle a déjà été présente. L'espèce a aussi été introduite en Ohio, à l'île Kelleys, dans l'ouest du lac Érié, localité pour laquelle il n'existe aucune mention historique de l'espèce. Au Canada, il existe actuellement 38 populations de l'espèce, réparties entre deux grandes régions relativement peu perturbées, la péninsule Bruce et le Sud de l'île Manitoulin, en Ontario (Catting, 1995).

Habitat

L'*Hymenoxys herbacea* se rencontre le plus souvent dans des alvars, mais parfois aussi dans des prairies (sites d'Illinois aujourd'hui disparus) ou sur des falaises (péninsule Bruce) (De Mauro, 1993; Voss, 1996; Wunderlin, 1971). Ces habitats, caractérisés par une couche de sol fragmentée reposant sur une assise calcaire ou dolomitique, sont mouillés au printemps et à l'automne et modérément secs durant l'été (U.S. Fish and Wildlife Service, 1990).

Biologie

L'*Hymenoxys herbacea* est une plante vivace comportant une ou plusieurs rosettes de feuilles charnues en forme de rubans. L'espèce est clonale et peut se multiplier par croissance du rhizome ou ramification de la souche aérienne, ligneuse et persistante (De Mauro, 1993). Au Canada, la floraison a lieu du début mai au début juillet, et les fleurs sont pollinisées par un certain nombre d'espèces d'insectes, dont quatre d'abeilles (Campbell, 2001; De Mauro, 1993). L'espèce est auto-incompatible, c'est-à-dire qu'elle ne peut produire de graines si le pollen déposé sur les stigmates provient du même pied ou d'un individu génétiquement semblable (ramet). Les graines se forment environ trois semaines après l'anthèse (De Mauro, 1993) (Campbell, 2001). Elles tombent au sol ou, parfois, sont dispersées par le vent ou des herbivores.

Taille et tendances des populations

Compte tenu de la petite taille de la plante et de sa faible capacité de disperser son pollen et ses graines, les auteurs estiment que deux groupes séparés par environ 75 m d'habitat « non favorable » sont relativement isolés l'un de l'autre. L'analyse génétique réalisée par le principal auteur sur 13 populations (définies selon le critère ci-dessus) montre qu'elles présentent effectivement des différences génétiques. En fait, il a été établi, par des méthodes classiques de génétique des populations, que le taux de migration entre les populations d'hyménoxys herbacé n'est que de 0,6 individu par génération (de 10 à 20 ans). La taille des populations varie entre 134 et 527 625 000 rosettes (ramets). Des 13 populations recensées, 54 p. 100 comptaient plus de 1 000 rosettes florifères et 44 p. 100, plus de 5 000. L'effectif total des populations canadiennes de l'espèce varie probablement très peu. Cependant, certaines populations, situées dans les secteurs les plus achalandés, connaissent un déclin indéniable.

Facteurs limitatifs et menaces

Les habitats pouvant convenir à l'hyménoxys herbacé situés sur des terrains privés disparaissent rapidement au profit de l'exploitation de carrières et de la construction de chalets, tandis que ceux qui se trouvent sur des terrains publics subissent une nouvelle pression venant de la circulation humaine (Campbell, comm. pers.). Il existe au sein de l'aire de répartition de l'espèce de nombreux habitats (alvars et falaises) qu'elle n'a pas encore colonisés et qui pourtant semblent répondre à ses exigences écologiques. Il n'a pas été déterminé si cette absence est liée à la faible capacité de dispersion de l'espèce ou à des conditions abiotiques défavorables à l'établissement des semis.

Protection actuelle

L'*Hymenoxys herbacea* ne bénéficie d'aucun statut officiel en Ontario ni au Canada. Aux États-Unis, l'espèce figure sur la liste des espèces menacées à

l'échelle du pays et sur la liste des espèces en péril d'Ohio. Elle est également protégée en vertu de l'*Endangered Species Act*.



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
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

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

Rapport de situation du COSEPAC

sur

l'hyménoxys herbacé

Hymenoxys herbacea

au Canada

Lesley Campbell¹
Brian Husband¹
Michael J. Oldham²

2002

¹University of Guelph
Guelph (Ontario) N1G 2W1

²Centre d'information sur le patrimoine naturel
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
300, rue Water, 2^e étage, tour nord
C.P. 7000
Peterborough (Ontario) K9J 8M5

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	3
Nom et classification	3
Description.....	3
RÉPARTITION	4
Répartition mondiale	4
Répartition canadienne.....	5
HABITAT.....	5
Exigences de l'espèce	6
Tendances.....	9
Protection et tenure des terrains	9
BIOLOGIE.....	9
Généralités	9
Reproduction.....	10
Croissance et survie.....	13
Mouvements et dispersion	15
Nutrition et relations interspécifiques.....	16
Diversité génétique	16
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	17
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES.....	18
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	19
ÉVALUATION ET STATUT PROPOSÉ.....	20
Protection actuelle et autres désignations.....	20
Évaluation du statut et recommandation des auteurs	20
RÉSUMÉ TECHNIQUE.....	22
REMERCIEMENTS.....	24
OUVRAGES CITÉS	24
LES AUTEURS.....	26
EXPERTS CONSULTÉS.....	27

Liste des figures

Figure 1. L' <i>Hymenoxys herbacea</i>	3
Figure 2. Populations d' <i>Hymenoxys herbacea</i> de la péninsule Bruce, en Ontario	5
Figure 3. Populations d' <i>Hymenoxys herbacea</i> de l'île Manitoulin, en Ontario.....	6

Liste des tableaux

Tableau 1. Principaux ordres d'insectes butinant les fleurs de l' <i>H. herbacea</i> et abondance relative moyenne de chacun auprès des populations de la péninsule Bruce, en Ontario.....	12
Tableau 2. Évolution des individus des populations CPL et HL de l' <i>H. herbacea</i> , sur une période d'un an (1999-2000).	13
Tableau 3. Diversité génétique de certaines populations d' <i>Hymenoxys herbacea</i>	14

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Nom scientifique : *Hymenoxys herbacea* (E.L. Greene) Cusick

Référence bibliographique : Cusick, A. W. 1991. *Rhodora* 93: 238-241.

A. Cronquist (*in* Gleason et Cronquist, 1991, p. 864) a également nommé la plante *Hymenoxys herbacea* (E.L. Greene) Cronquist, mais la publication de Cusick est antérieure à celle de Cronquist (Oldham, 1997).

Spécimen type : berge du canal Illinois, près de Joliet, 25 mai 1864. Herborisateur : le spécimen est enregistré à l'herbier GH sans mention du nom de l'herborisateur, mais un spécimen de l'herbier NY, récolté par W. Boott, est probablement un double du spécimen type.

Synonymes : *Actinella scaposa* Nutt. var. *glabra* A. Gray (Gray's Manual of Botany, 5^e éd., p. 263, 1867).

Tetraneuris herbacea E.L. Greene (*Pittonia* 3:269, 1896).

Tetraneuris acaulis (Pursh) Greene.

Actinea herbacea (E.L. Greene) Robinson (*Rhodora* 10: 68, 1908).

Actinea scaposa (Pursh) Spreng. var. *glabra* (A. Gray) Cronquist (*Rhodora* 47: 403, 1945).

Hymenoxys acaulis (Pursh) Parker var. *glabra* (A. Gray) Parker (*Madroño* 10: 159, 1950).

Nom commun : Hyménoxys herbacé

Famille : Astéracées (Composées)

Tribu : Hélianthées

Grand groupe végétal : Dicotylédones (Angiospermes)

Description

L'*Hymenoxys herbacea* (E.L. Greene) Cusick est une herbacée vivace de petite taille à une ou plusieurs rosettes de feuilles pouvant atteindre 10 cm de hauteur (figure 1). Les feuilles entièrement développées sont vert foncé, modérément pubescentes et recouvertes d'une épaisse cuticule interrompue par de nombreux stomates. Les rosettes, persistantes, se forment après la floraison, à partir des rhizomes ou de la tige aérienne, ligneuse et persistante (De Mauro, 1993). Les boutons floraux se forment à l'automne et s'épanouissent au printemps suivant. Au Canada, la floraison a lieu du début mai au début juillet (Johnson, 1984). Les

capitules, jaune or, solitaires et à pédoncule court, sont formés d'un disque de fleurs tubuleuses parfaites, entouré de fleurs ligulées pistillées.



Figure 1. L'*Hymenoxys herbacea* (dessin de Jack Wellington).

Caractères distinctifs. L'*H. herbacea* se distingue de l'espèce la plus étroitement apparentée, l'*H. acaulis* var. *acaulis*, par l'absence de poils glanduleux sur les feuilles (Cusick, 1991).

Descriptions publiés. L'*H. herbacea* a été décrit pour la première fois par Gray (1867), sous le nom d'*Actinella scaposa* var. *glabra*. D'autres auteurs ont décrit le taxon, le plus souvent en rapport avec l'évolution de la nomenclature (Cusick, 1991).

Espèces apparentées dans la régions. De toutes les espèces présentes dans la péninsule Bruce et à l'île Manitoulin, le *Coreopsis lanceolata* L. est probablement celle qui ressemble le plus à l'*H. herbacea*. Cependant, chez l'*H. herbacea*, la plante est moins haute, la floraison commence trois semaines plus tôt, et les rayons sont jaunes plutôt que jaune-orangé. En outre, les capitules de l'*H. herbacea* sont toujours solitaires alors que ceux du *C. lanceolata* peuvent être solitaires ou réunis à plusieurs sur chaque pédoncule, et les premiers ont un diamètre inférieur à celui des seconds (de 4 à 6 cm comparativement à de 6 à 8 cm) (Gleason et Cronquist, 1991).

RÉPARTITION

Répartition mondiale

L'*Hymenoxys herbacea* est une espèce endémique de la région des Grands Lacs (Morton et Venn, 2000). Aux États-Unis, on trouve l'espèce à Marblehead Quarry, en Ohio (DeMauro, 1993), et dans le comté de Mackinac, au Michigan (Voss, 1996).

Elle a déjà été présente dans deux localités d'Illinois (Wunderlin, 1971), mais ces populations sont aujourd'hui disparues. Un programme est en cours pour tenter de réintroduire l'espèce dans trois localités de cet État (De Mauro, 1994). En Ohio, l'hyménoxys herbacé a été introduit à l'île Kelleys, dans le lac Érié, localité pour laquelle il n'existe aucune mention historique de l'espèce (Schneider et Windus, 1993). Au Canada, il existe actuellement 38 populations de l'espèce, réparties entre deux grandes régions moins touchées par l'activité humaine que les précédentes, à savoir la péninsule Bruce et le Sud de l'île Manitoulin, en Ontario (Catling, 1995).

Répartition canadienne

Au Canada, 38 populations actuelles et une population historique de l'espèce sont répertoriées pour l'île Manitoulin (figure 2) et la péninsule Bruce (figure 3), en Ontario (Catling, 1995; Campbell, 2001). L'aire actuelle de l'espèce s'étend depuis Meldrum Bay, à l'extrême ouest de l'île Manitoulin, vers l'est jusqu'à Cabot Head, dans la péninsule Bruce, et vers le sud jusqu'à la croisée du chemin Dyers Bay et de la route n° 6, dans la péninsule Bruce. Les populations sont concentrées sur la rive sud et à l'intérieur de l'île Manitoulin (on n'en trouve aucune sur la rive nord) (figure 2). Dans la péninsule Bruce, on trouve des populations sur la rive nord-est et à l'intérieur des terres (on n'en trouve aucune sur la rive sud) (figure 3).

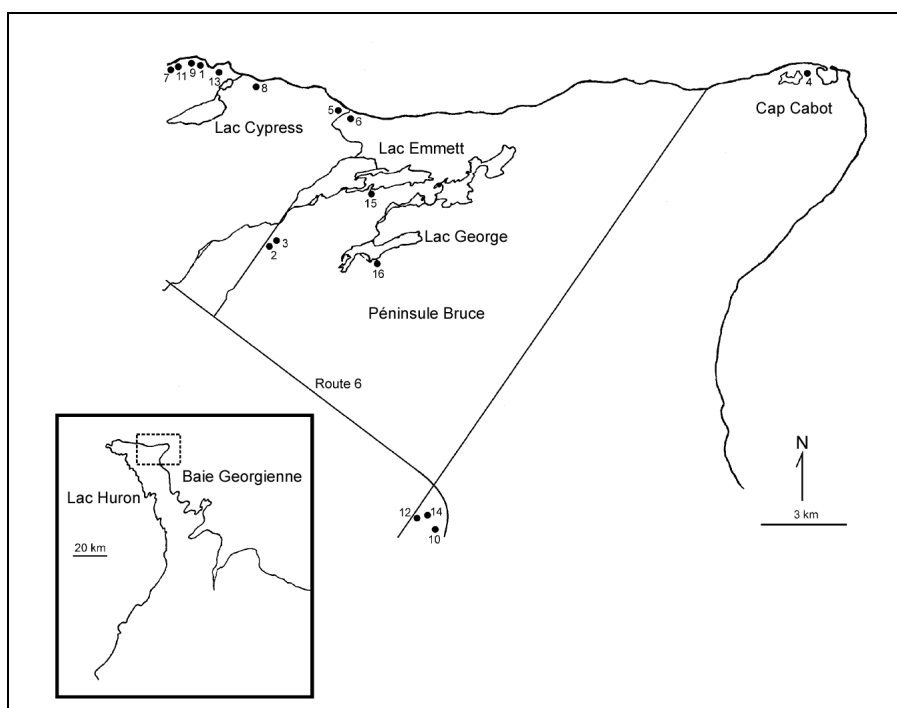


Figure 2. Populations d'*Hymenoxys herbacea* de la péninsule Bruce, en Ontario.

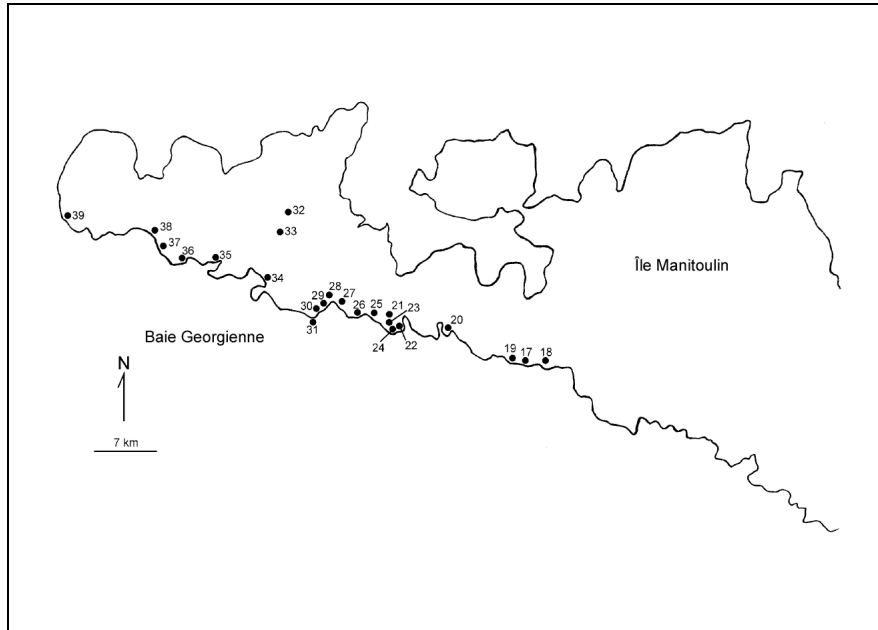


Figure 3. Populations d'*Hymenoxys herbacea* de l'ouest de l'île Manitoulin, en Ontario.

HABITAT

Besoins de l'espèce

L'*Hymenoxys herbacea* se rencontre surtout dans les alvars de prairie, les alvars de pavage et les alvars riverains de la région des Grands Lacs. Ces habitats, le plus souvent plats, sont essentiellement constitués de roches calcaires et dolomitiques, de gravier et de sable, recouverts par endroits d'un sol peu profond où pousse une végétation clairsemée (De Mauro, 1993; Voss, 1996; Wunderlin, 1971). La proportion de couvert forestier est faible, et le sol reçoit une grande quantité de lumière. Le pavage de calcaire, formation dominante de la région, assure un bon drainage du sol. L'hyménoxys herbacé pousse principalement dans les interstices du pavage ou sur des touffes de végétation basse (mousses). L'espèce est dominante à certains endroits dans les alvars et sur les falaises. La population est beaucoup moins dense dans un des alvars, fortement dominé par des graminées et des cypéracées (population CH).

a) Habitat particulier

L'*Hymenoxys herbacea* peut se rencontrer dans trois des types d'alvars définis par Reschke *et al.* (1999), dont voici une description succincte. Pour une description plus détaillée, se reporter à Reschke *et al.* (1999).

L'Alvar Working Group de l'organisme The Nature Conservancy (Reschke *et al.*, 1999) définit l'alvar de prairie comme étant une communauté dominée par le barbon à balais (*Schizachyrium scoparium*). Cette communauté, à laquelle l'organisme a attribué, à l'échelle mondiale, la cote G2 (en péril, généralement de 6 à 20 exemplaires pour l'ensemble du globe), présente les caractères suivants : faible couverture d'arbres, faible couverture d'arbustes dépassant 0,5 m de hauteur, proportion importante d'arbustes de moins de 0,5 m de hauteur, couverture végétale supérieure à 50 p. 100 et dominée par des graminées et des cypéracées, sol loameux peu profond sur substratum plat de calcaire dolomitique, souvent mouillé (saturé) ou très sec, selon la saison (Reschke *et al.*, 1999).

Les alvars de pavage à végétation muscinale-lichénique sont caractérisés par un très faible couvert forestier et arbustif, un substratum calcaire ou dolomitique affleurant et couvert de mousses et de lichens, ainsi qu'un sol présent uniquement dans les anfractuosités rocheuses ou sous les tapis de mousse (Reschke *et al.*, 1999). The Nature Conservancy a attribué à cet écosystème la cote G2 à l'échelle mondiale.

Les alvars riverains des Grands Lacs sont des milieux à végétation très clairsemée (couverture végétale d'environ 20 p. 100), dont le substratum calcaire ou dolomitique est plat et affleurant et présente de nombreuses anfractuosités où s'enracinent la plupart des plantes présentes (Reschke *et al.*, 1999).

b) Climat régional

Les années moyennes, dans la péninsule Bruce et l'île Manitoulin, la température fluctue entre 0 °C et 27 °C durant la période de floraison (d'avril à juillet) et entre -25 °C et 0 °C durant l'hiver (de décembre à février) (Environnement Canada). Dans les alvars de prairie et de pavage, le sol est en alternance mouillé et sec : mouillé au printemps et à l'automne, mais très sec au milieu de l'été. Ces alvars se trouvent souvent abrités du vent par la forêt environnante (Reschke *et al.*, 1999). Les alvars riverains sont par contre souvent enveloppés par la brume et balayés par le vent.

c) Végétation régionale

Les espèces dominantes des alvars de prairie sont généralement le *Sporobolus heterolepis*, le *Schizachyrium scoparium* et le *Carex scirpoidea*. Les espèces caractéristiques des alvars de pavage sont principalement des lichens (*Cladonia* sp., *Placynthium nigrum*, etc.), des mousses (*Tortella tortuosa*, etc.), ainsi que le *Saxifraga virginensis*, le *Penstemon hirsutus*, le *Potentilla norvegica* et le *Trichostema brachiatum*. Sur les rives calcaires des Grands Lacs, on trouve généralement le *Calamintha arkansana*, le *Pentaphylloides floribunda*, le *Potentilla anserina*, le *Panicum lindheimeri*, le *Thuja occidentalis*, le *Deschampsia cespitosa*, le *Viola nephrophylla*, le *Primula mistassinica* et le *Lobelia kalmii* (Reschke *et al.*, 1999).

d) Espèces associées

Plusieurs espèces se rencontrent souvent à moins de dix mètres de l'*H. herbacea* dans au moins un des types d'alvars. Voici une liste de ces espèces associées :

<i>Allium schoenoprasum</i>	<i>Pellaea atropurpurea</i>
<i>Aquilegia canadensis</i>	<i>Pentaphylloides floribunda</i>
<i>Arabis lyrata</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Aster macrophyllus</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Astragalus neglectus</i>	<i>Polygala paucifolia</i>
<i>Calamintha arkansana</i>	<i>Polygala senega</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Potentilla anserina</i>
<i>Carex scirpoidea</i>	<i>Potentilla fruticosa</i>
<i>Castilleja coccinea</i>	<i>Potentilla recta</i>
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Primula mistassinica</i>
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Cirsium hillii</i>	<i>Prunus pumila</i>
<i>Cirsium pitcheri</i>	<i>Prunus virginiana</i>
<i>Cladina pixidata</i>	<i>Panicum lindheimeri</i>
<i>Commandra umbellata</i>	<i>Rhamnus alnifolia</i>
<i>Coreopsis lanceolata</i>	<i>Saxifraga virginiana</i>
<i>Cypripedium arietinum</i>	<i>Schizachyrium scoparium</i>
<i>Cypripedium calceolus</i> var. <i>pubescens</i>	<i>Senecio obovatus</i>
<i>Danthonia spicata</i>	<i>Senecio pauperculus</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Sisyrinchium montanum</i>
<i>Elymus lanceolatus</i> ssp. <i>psammophilus</i>	<i>Smilacina stellata</i>
<i>Fragaria virginiana</i>	<i>Solidago houghtonii</i>
<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Solidago juncea</i>
<i>Iris lacustris</i>	<i>Solidago simplex</i> ssp. <i>randii</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Sporobolus heterolepis</i>
<i>Juniperus horizontalis</i>	<i>Thuja occidentalis</i>
<i>Liatris cylindracea</i>	<i>Tortella tortuosa</i>
<i>Lobelia kalmii</i>	<i>Vaccinium angustifolium</i>
<i>Lonicera hirsuta</i>	<i>Viola nephrophylla</i>
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Woodsia oregana</i> var. <i>cathcartiana</i>
<i>Minuartia michauxii</i>	<i>Zigadenus elegans</i>

e) Autres espèces rares

Les différents alvars ont plusieurs caractères en commun, notamment la présence de nombreuses espèces rares dans le bassin des Grands Lacs, dont certaines endémiques de cette région. Parmi les espèces rares (figurant sur la liste des plantes rares du CIPN, Oldham, 1999, et dans Brownell et Riley, 2000) côtoyant

l'hyménoxys herbacé se trouvent l'*Iris lacustris* (G3, S3), le *Cypripedium arietinum* (G3, S3), le *Solidago simplex* ssp. *randii* (S3), l'*Astragalus neglectus* (G3G4, S3), le *Solidago houghtonii* (G3, S2), le *Pellaea atropurpurea* (S3), le *Senecio obovatus* (S3), le *Woodsia oregana* var. *cathcartiana* (S3), le *Cirsium hillii* (G3, S3), le *Sporobolus heterolepis* (S3), le *Liatris cylindracea* (S3), le *Cirsium pitcheri* (en voie de disparition au Canada, G3, S2) et l'*Elymus lanceolatus* ssp. *psammophilus* (G5T3?, S3). Pour la définition des statuts de conservation à l'échelle mondiale (cotes G) et à l'échelle de provinces ou d'États (cotes S), se reporter à Oldham (1999).

Tendances

Certaines parties des rivages où pousse l'*H. herbacea* se dégradent rapidement, en particulier dans les secteurs du parc national de la Péninsule-Bruce les plus fréquentés par les randonneurs. Dans ces secteurs, l'habitat de l'espèce est constamment piétiné depuis bon nombre d'années, de fait que le tracé du grand sentier Bruce et de plusieurs sentiers du parc tire parti des milieux dégagés, notamment des rivages. Bien que leur dégradation soit beaucoup plus lente, les alvars de prairie et de pavage, souvent utilisés comme aires de camping, sont voués au même sort.

Protection et tenure des terrains

Seize des 39 populations connues de l'hyménoxys herbacé se trouvent sur des terrains privés (données du Centre d'information sur le patrimoine naturel; Brownell et Riley, 2000), et les 23 autres, sur des terrains qui appartiennent au moins en partie à des organismes publics (parc national de la Péninsule-Bruce, Parcs Ontario, etc.) ou à des organismes qui s'attachent à la protection de l'espèce et de son habitat (Federation of Ontario Naturalists, Société canadienne pour la conservation de la nature, Première nation de Cape Croker, réserve naturelle privée). La plupart des terrains privés abritant l'espèce se trouvent à l'île Manitoulin, alors que la plupart des populations de la péninsule Bruce poussent dans des réserves naturelles.

BIOLOGIE

Généralités

L'*Hymenoxys herbacea* est une herbacée vivace (figure 1) qui produit, entre le début mai et le début juillet, des capitules jaunes solitaires dont la pollinisation est assurée par des insectes. Environ trois semaines après la floraison, les graines tombent au sol ou sont dispersées par le vent (De Mauro, 1993). Elles n'ont pas de période de dormance et germent à la fin de l'été, en sol humide (De Mauro, 1993). Les boutons floraux se forment à la fin de l'été et ne s'épanouissent que la saison de végétation suivante.

Dans les études sur le cycle biologique de l'*H. herbacea*, on distingue généralement parmi les individus cinq stades démographiques (J. Windus, comm. pers.) :

- 1) graine : petit akène poilu, à 5 angles, turbiné;
- 2) plantule : pousse de très petite taille à 2 feuilles avec une troisième feuille, étroite, au centre;
- 3) jeune individu – stade 1 : rosette simple de 4 à 6 feuilles et de moins de 2,5 cm de hauteur;
- 4) jeune individu – stade 2 : rosette de plus de 6 feuilles et de plus de 2,5 cm de hauteur;
- 5) individu reproducteur : rosette de feuilles avec pédoncule floral.

Reproduction

Modes de reproduction

L'*Hymenoxys herbacea* peut se multiplier par voie sexuée, à partir de capitules solitaires, et par voie asexuée, par croissance du rhizome ou ramification de la souche aérienne ligneuse. L'importance relative des deux modes de multiplication peut varier d'une année à l'autre et d'un milieu à l'autre. Chez deux populations de la péninsule Bruce observées sur une période d'un an, 23 p. 100 des rosettes se sont multipliées par voie végétative et entre 12 p. 100 et 24 p. 100 des individus se sont reproduits par voie sexuée (Campbell, 2001).

Reproduction sexuée

Les individus florifères produisent un capitule, inflorescence dense formée d'une multitude de petites fleurs. Le nombre de fleurs par capitule observé en 1999 variait entre 38 et 150, pour une moyenne de 87,2 (erreur-type = 1,77) (Campbell, 2001). Chez les populations des rivages, le nombre de fleurs par capitule était en général sensiblement plus élevé que chez les populations des alvars intérieurs (test de Student : $t = 2,849$, $df = 10$, $p = 0,017$).

L'*Hymenoxys herbacea* est une espèce auto-incompatible (De Mauro, 1993). L'auto-incompatibilité est un mécanisme génétiquement déterminé permettant à la plante de reconnaître et de rejeter le pollen dont le gène d'incompatibilité a des allèles semblables aux siens (de Nettancourt, 1977; Mulcahy et Mulcahy, 1985). Ainsi, la fécondation avec formation subséquente de graines n'est possible qu'entre individus génétiquement différents. Dans une population donnée, il faut au moins quatre allèles d'incompatibilité pour qu'il y ait production viable de graines. Des essais de pollinisation réalisés chez 13 populations de la péninsule Bruce et six populations de l'île Manitoulin ont confirmé le caractère auto-incompatible de l'hyménoxys herbacé (Campbell, 2001). L'autofécondation a donné une production moyenne de graines de 0,2 p. 100. Des analyses génétiques réalisées pour deux des populations ont montré que 86 p. 100 des descendants étaient issus d'une fécondation croisée (donc seulement 14 p. 100 de l'autofécondation), ce qui confirme

le caractère auto-incompatible de l'espèce. Une corrélation négative a été constatée entre le taux de compatibilité et la taille de la population. Cependant, la production de graines n'était en aucun cas limitée par un manque de diversité au niveau du gène déterminant l'auto-incompatibilité (Campbell, 2001).

Production de graines

Ce ne sont jamais tous les ovules fonctionnels qui se développent pour former une graine. Des études ont montré que pour l'ensemble de l'effectif de l'espèce, y compris les populations des États-Unis, seulement 43,5 p. 100 (plage = de 27,5 p. 100 à 66,2 p. 100) des ovules forment une graine (De Mauro, 1993; Campbell, 2001). En 1999, le nombre de graines produites par inflorescence, calculé à partir d'une estimation du nombre total de graines produites et du nombre de fleurs par capitule, aurait varié entre 23,8 et 59, pour une moyenne de 42,6 (Campbell, 2001). La production moyenne de graines était à peu près la même chez les populations de la péninsule Bruce et chez celles de l'île Manitoulin.

Effet limitatif lié au pollen

Divers facteurs écologiques ou génétiques peuvent limiter la production de graines, notamment : 1) la disponibilité des ressources; 2) la stérilité génétique; 3) le manque de pollen (quantité insuffisante de pollen compatible déposé sur les stigmates). Les études antérieures sur l'hyménoxys herbacé ont principalement visé l'effet limitatif du manque de pollen (De Mauro, 1993; Moran-Palma et Snow, 1997; Campbell, 2001). Ce facteur, mesuré d'après l'accroissement du nombre de graines obtenu avec un apport de pollen en sus de la pollinisation naturelle, chez 12 populations, s'est avéré négligeable (moyenne = 0,08). Bref, l'apport supplémentaire de pollen n'a eu, dans l'ensemble, aucun effet significatif sur la production de graines. Toutefois, sur une échelle de 0 à 1, l'effet limitatif lié au pollen variait de 0 à 0,54 entre populations, et l'accroissement de la production de graines obtenu avec l'apport supplémentaire de pollen était beaucoup plus élevé chez l'une d'elles (population CPL). Bien que l'écart constaté entre les populations ne puisse être entièrement attribué à la quantité de pollen compatible disponible, on peut supposer que ce facteur intervient chez l'*H. herbacea* en raison du mode de fécondation de l'espèce. Chez l'*H. herbacea*, l'effet limitatif lié au pollen est extrêmement faible comparativement à la moyenne obtenue (0,40) dans une étude sur plusieurs autres angiospermes (Larson et Barrett, 2000). En fait, cet effet est exceptionnellement faible chez l'*H. herbacea* comparativement aux autres espèces auto-incompatibles, où il est en général plus marqué (effet limitatif moyen = 0,59 [\pm 0,04]) que chez les espèces auto-compatibles (effet limitatif moyen = 0,31 [\pm 0,03]). Il ne fait aucun doute que l'*H. herbacea* possède une capacité exceptionnelle à produire la quantité nécessaire de pollen compatible dans les milieux où il vit.

Nombre de butineurs et fréquence des visites

Comme de nombreuses plantes à floraison printanière, l'*H. herbacea* est fréquenté par plusieurs espèces d'insectes (Thein *et al.*, 1983; Godley et Smith, 1981). Lors d'une étude récente sur 13 populations de la péninsule Bruce, on a observé sur les fleurs de l'hyménoxys herbacé 41 espèces appartenant à huit ordres d'insectes (Hyménoptères, Diptères, Lépidoptères, Névroptères, Homoptères, Hémiptères, Coléoptères et Orthoptères; voir tableau 1) (Campbell, 2001), dont certaines ne jouent probablement aucun rôle dans la pollinisation. Le nombre d'espèces observées par période de 30 minutes était en moyenne de 2,68 et variait entre 0,86 et 5,17. Aucune corrélation n'a été établie entre ce paramètre et l'isolement géographique ou la taille de la population (Campbell, 2001). De plus, la diversité d'insectes variait considérablement d'une population à l'autre et était en corrélation négative avec la distance les séparant de la population la plus proche. Aucun lien n'a été établi entre la diversité d'insectes butinant les fleurs et la quantité de graines produites (Campbell, 2001).

Tableau 1. Principaux ordres d'insectes butinant les fleurs de l'*H. herbacea* et abondance relative moyenne de chacun auprès des populations de la péninsule Bruce, en Ontario.

Ordre	Abondance relative moyenne
Hyménoptères	0,1093
Diptères	0,9171
Lépidoptères	0,0096
Névroptères	0,0001
Homoptères	0,0001
Hémiptères	0,0001
Coléoptères	0,0127
Orthoptères	0,0029

Chaque plante est fréquentée en moyenne 0,66 fois par période de 30 minutes (erreur-type = 0,24) (Campbell, 2001). Le taux de fréquentation est généralement plus élevé chez les petites populations que chez les grandes. Il est probable cependant que les insectes qui butinent l'*H. herbacea* ne soient pas tous des agents efficaces de transport du pollen. Bien que les mouches soient de loin les plus nombreuses (Campbell, 2001), des études montrent que des abeilles (Apidées, Xylocopidées et Halictidées) jouent un rôle particulièrement important dans la pollinisation de l'espèce (De Mauro, 1993). En 2001, sur une période de 57 heures, on a observé en moyenne 0,08 abeille/plante/période de 30 minutes (erreur-type = 0,04) et une absence totale de ce butineur chez trois des populations (populations BC, FW et HL). Une diminution de la présence des abeilles s'accompagnait d'une augmentation de l'effet limitatif lié à la quantité de pollen compatible disponible. De façon générale, l'activité des insectes butineurs est soumise aux aléas du temps, notamment la température, le vent et la pluie, et l'*H. herbacea* en subit les conséquences comme toutes les espèces à fleurs. Les années où les conditions climatiques sont peu propices au butinage et, en particulier, non favorables à la déhiscence des anthères,

l'effet limitatif lié à la disponibilité de pollen compatible peut être plus marqué (Campbell, 2001).

Effet limitatif lié au taux de compatibilité

Chez les espèces auto-incompatibles, la reproduction sexuée peut être limitée par le taux de compatibilité dans la population. Ce taux, exprimé en pourcentage de croisements compatibles au sein de la population, a été mesuré chez 12 populations canadiennes de *H. herbacea* (Campbell, 2001). Il se situe entre 17 et 58 p. 100 chez les populations de la péninsule Bruce, soit un taux égal ou inférieur à celui obtenu par De Mauro (1993) pour une population des États-Unis (58 p. 100). Il existe une forte corrélation entre le taux de compatibilité et la taille des populations : plus la population est petite, moins le taux de compatibilité est élevé (Campbell, 2001). Il semble cependant que chez la plupart des populations canadiennes de l'espèce, la production de graines ne soit pas limitée par le taux de compatibilité (Campbell, 2001).

En somme, chez les populations canadiennes de *H. herbacea*, le butinage et le taux de compatibilité entre individus sont généralement suffisants pour que le pollen ne constitue pas un facteur limitatif pour la production de graines (Campbell, 2001). Par contre, la taille des populations, de par son incidence négative sur le taux de compatibilité, peut entraîner un manque de pollen compatible. Il importe que les responsables des réserves naturelles soient conscients du fait que les populations de *H. herbacea*, si elles devaient décliner, pourraient être menacées par un manque de pollen compatible.

Taux de recrutement

Une étude démographique récente réalisée pour deux populations de l'espèce sur une période d'un an a permis de constater un taux de recrutement de 0,65 nouvel individu par rosette existante. Quatre-vingt-quatorze pour cent des individus étaient issus de la multiplication végétative, et le reste, soit 6 p. 100, de la reproduction sexuée (Campbell, 2001).

Croissance et survie

Structure de la population par taille

Les populations actuelles se composent de rosettes de différentes tailles et de différents stades de développement : jeunes individus au premier stade de croissance (de quatre à six feuilles/rosette), jeunes individus au deuxième stade (plus de six feuilles/rosette) et individus reproducteurs (rosette avec pédoncule floral). D'après une étude démographique réalisée en 1999-2000 sur deux populations d'*H. herbacea*, les jeunes individus du stade 2 constituent la majeure partie de l'effectif (de 54 à 67 p. 100); viennent ensuite les individus reproducteurs (de 24 à

30 p. 100), suivis par les jeunes individus du stade 1 (de 8,8 à 15,9 p. 100) (tableau 2) (Campbell, 2001).

Tableau 2. Évolution des individus des populations CPL et HL de l'*H. herbacea*, sur une période d'un an (1999-2000).

2000	1999					
	CPL			HL		
	Jeunes 1	Jeunes 2	Adultes	Jeunes 1	Jeunes 2	Adultes
Jeunes 1	5 (0,38)	12 (0,12)	4 (0,11)	15 (0,68)	7 (0,09)	7 (0,17)
Jeunes 2	5 (0,38)	57 (0,58)	26 (0,72)	6 (0,27)	53 (0,71)	29 (0,71)
Adultes	1 (0,08)	21 (0,21)	4 (0,11)	0 (0)	14 (0,19)	1 (0,02)
Morts	2 (0,16)	9 (0,09)	2 (0,06)	1 (0,05)	1 (0,01)	4 (0,10)

Jeunes 1 : jeunes individus comportant une seule rosette de quatre à six feuilles; jeunes 2 : jeunes individus comportant plus de 6 feuilles; adultes : individus reproducteurs. Dans chaque cellule, la première valeur est le nombre de individus appartenant en 1999 au stade indiqué en haut de colonne et en 2000 au stade indiqué en début de ligne, et la valeur entre parenthèses est la proportion que représente ce nombre par rapport à l'effectif total du stade en 1999. La somme des proportions pour chacune des colonnes est donc égale à un.

Tableau 3. Diversité génétique de certaines populations d'*Hymenoxys herbacea*.

Population	Nombre d'allèles observés	P(%)	A	AP	H _N
BC	12	33,3	1,33	0,60	0,1576 (0,24)
CCL	10	25,0	1,25	0,50	0,0827 (0,17)
CCS	9	28,6	1,29	0,50	0,0876 (0,18)
CH	13	50,0	1,50	0,80	0,1591 (0,22)
CPL	12	37,5	1,38	0,60	0,1437 (0,22)
CPS	10	25,0	1,25	0,50	0,1055 (0,20)
FW	13	44,4	1,44	0,80	0,1434 (0,21)
HL	12	37,5	1,38	0,60	0,1460 (0,22)
LC	10	25,0	1,25	0,50	0,1035 (0,20)
LFON	11	37,5	1,38	0,60	0,1671 (0,24)
NW	12	33,3	1,33	0,60	0,1617 (0,25)
SC	9	12,5	1,11	0,25	0,0432 (0,12)
SFON	12	37,5	1,38	0,60	0,1052 (0,17)

Les données sont fondées sur une analyse des alloenzymes à neuf locus, par électrophorèse sur acétate de cellulose, chez au moins 15 individus dans chacune des populations.

P = Pourcentage de locus polymorphes. A = Nombre moyen d'allèles par locus. AP = Nombre moyen d'allèles polymorphes par locus. H_N = hétérozygotie attendue (erreur-type).

Croissance

Le passage d'un stade de développement à un autre au cours d'une période d'un an a été pris comme mesure de la croissance des individus. De 1999 à 2000, la majorité (53,4 p. 100) des jeunes individus du stade 1 sont demeurés au même stade, 33 p. 100 sont passés au stade 2, et 4 p. 100 ont atteint la maturité. La majorité (64,2 p. 100) des jeunes individus du stade 2 sont demeurés au même stade, 11 p. 100 ont régressé au stade 1, et 20 p. 100 ont atteint la maturité. Le

recrutement dans la classe reproductrice provenait majoritairement de la classe des jeunes individus du stade 2. Durant la même période, la plupart des individus reproducteurs (71,4 p. 100) ont régressé au stade 2; seulement 6,8 p. 100 sont demeurés au stade reproducteur (Campbell, 2001).

Survie

Dans l'ensemble, le taux de survie d'une saison de végétation à l'autre est élevé. Une étude démographique (Campbell, 2001) a révélé un taux de mortalité inférieur à 5 p. 100 et un taux de survie plus élevé chez les jeunes individus du stade 1 (99 p. 100) que chez ceux du stade 2 (96,6 p. 100) et que chez les individus reproducteurs (97,8 p. 100).

Taux d'accroissement des populations

Le taux d'accroissement ($\lambda = N_{t+1} / N_t$) a été estimé pour les populations HL (0,486) et CPL (0,903) à partir des données de croissance, de survie et de reproduction ci-dessus. D'après les résultats obtenus, ces deux populations seraient en déclin ($\lambda = 1$ signifie que l'effectif est stable). Cependant, on ne sait pas dans quelle mesure ces estimations reflètent la situation de l'ensemble des populations de l'espèce. Les populations HL et CPL sont situées dans des secteurs très fréquentés, la première se trouvant en travers du sentier de randonnée Bruce et la seconde, dans un secteur prisé par les amateurs d'escalade.

Durée d'une génération

La durée d'une génération (L), définie comme l'âge moyen où les individus commencent à se reproduire (par voie sexuée ou asexuée) (Yonezawa, 1997), est de 16 ans en moyenne et varie entre 10,78 et 21,08 ans (Campbell, 2001).

Mouvements et dispersion

Les akènes tombent au sol ou sont dispersés par le vent de quatre à six semaines après la fécondation (DeMauro, 1993). On ne connaît pas la distance de dispersion des graines, mais on constate la plus forte densité de semis à moins d'un mètre des individus reproducteurs (De Mauro, 1993).

La diversité génétique au sein des populations et entre elles a été prise comme indication de la migration entre populations. Une analyse génétique réalisée pour 12 populations de la péninsule Bruce a révélé que le nombre d'individus migrants par génération (Nm) est de 0,56 en moyenne (Campbell, 2001), ce qui est faible comparativement à bien d'autres espèces ayant un cycle biologique similaire, et pourrait conduire à une importante différence génétique entre populations.

Nutrition et relations interspécifiques

La présence d'autres espèces limite l'hyménoxys herbacé de deux façons : le broutage et le piétinement.

Broutage

Les pédoncules, les fleurs, les réceptacles floraux et les akènes de l'hyménoxys herbacé sont broutés par des insectes, des oiseaux granivores, le cerf de Virginie et le lapin à queue blanche. Certains individus sont broutés au point de ne produire aucune graine (De Mauro, 1993; Campbell, 2001). L'intensité du broutage varie probablement d'une population à l'autre, d'une région à l'autre (île Manitoulin et péninsule Bruce) et d'une année à l'autre, selon l'abondance des brouteurs et la disponibilité d'autres sources alimentaires. En 1999, les sept populations de l'île Manitoulin étudiées étaient gravement touchées par une larve qui, dans certains cas, avait réduit à néant la production de graines; des dégâts de cette ampleur ont été constatés chez une seule des 12 populations de la péninsule Bruce. Des criquets immatures ont été observés sur des individus de la péninsule Bruce, mais ces insectes étaient pratiquement absents de l'île Manitoulin. Le broutage par les lapins était plus fréquent chez les populations intérieures, alors que les ravages par les oiseaux étaient plus importants sur les rivages. Les dommages causés par les oiseaux, le lapin et le cerf étaient beaucoup moins importants que ceux causés par les larves et les criquets (Campbell, 2001). Aucune étude quantitative n'a été réalisée sur le broutage et ses conséquences sur le taux d'accroissement des populations.

Piétinement

Huit des 13 populations de la péninsule Bruce (lac Cypress et Halfway Log Dump, parc national de la Péninsule-Bruce) se trouvent sur le passage de sentiers de randonnée ou dans des secteurs prisés pour l'escalade. Deux d'entre elles (SC et CPL) en particulier ont baissé au cours des deux années d'observation, et on pense, bien que le fait n'ait pas été vérifié, que ce déclin est causé par la circulation des humains. D'autres populations (HL et LC) se semblent pas touchées par la présence humaine. Sept populations de l'île Manitoulin sont également situées dans des secteurs très fréquentés. Ces populations n'ont jamais été dénombrées. Beaucoup se trouvent sur le tracé de sentiers de randonnée ou en bordure de chemins. Il serait à déterminer si la présence de routes et l'entretien des emprises a, sur la survie de ces populations, une incidence positive (en maintenant l'espace dégagé) ou négative (compactage du sol et dommages directs aux plantes) (Campbell, 2001).

Diversité génétique

La diversité génétique de l'*H. herbacea* a été mesurée par électrophorèse enzymatique. L'analyse a révélé chez les 13 populations échantillonnées de la péninsule Bruce une diversité au niveau d'au moins un locus, avec une moyenne de

1,33 allèles par locus (Campbell, 2001). La proportion de locus polymorphes variait entre 11,11 et 44,44 p. 100, pour une moyenne de 30,77 p. 100.

La diversité génétique de l'hyménoxys herbacé est comparable à celle d'autres espèces vivaces endémiques de la région, allogames et entomophiles (Hamrick, 1990). L'hyménoxys herbacé étant une espèce auto-incompatible et, par conséquent, allogame obligée, on peut supposer que sa diversité génétique est comparable chez toutes les populations.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Taille des populations

En 2000, le nombre d'individus florifères par population variait entre trois (population SC) et probablement 3 540 000 (population MB), et le nombre de rosettes, entre 50 (population SC) et probablement 202 013 200 (population MB). La taille efficace de la population (N_e , nombre de rosettes dans une population où les croisements se font au hasard et qui sont soumises à la même dérive génétique) a été estimée pour deux populations de la péninsule Bruce; elle était en moyenne de 4 343,4 individus, donc de 43 p. 100 inférieure à la taille réelle (Campbell, 2001). En appliquant le facteur $N_e/N = 0,43$, on obtient pour les autres populations une taille efficace variant entre 22 (population GL) et 86 865 676 (population MB). Une taille efficace de 5 000 individus est généralement considérée comme un minimum pour conserver à la fois une diversité génétique neutre et un pouvoir d'adaptation et pour réduire au minimum les mutations délétères (Lande 1993, 1994). Seulement sept des 38 populations canadiennes de l' *H. herbacea* ont une taille efficace (déterminée par estimation ou extrapolation) inférieure à 5 000; la plupart ne risquent donc pas de subir les effets négatifs de la dérive génétique.

Une analyse d'élasticité a montré que parmi tous les processus démographiques à l'œuvre chez les populations de l'hyménoxys herbacé la fluctuation du taux de survie chez les jeunes du stade 2 (plus de six feuilles, sans inflorescence) est celui qui a la plus grande incidence sur la taille efficace de l'effectif (Campbell, 2001). Si jamais une fragmentation de l'habitat de l'espèce entraînait un déclin important de sa taille efficace, c'est sur l'augmentation du taux de survie de jeunes individus de cette classe qu'il serait probablement le plus utile de faire porter les efforts de conservation.

Pour qu'une espèce auto-incompatible puisse se reproduire, la population doit conserver un taux assez élevé de compatibilité entre individus. Les allèles d'auto-incompatibilité sont transmis d'une génération à l'autre par une sélection dépendante de la fréquence, ce qui les soustrait dans une certaine mesure à la dérive génétique. Byers et Meagher (1992) ont démontré que la dérive génétique peut avoir une forte incidence sur le taux de compatibilité au sein d'une population dont la taille efficace est inférieure à 50 individus. Or, seulement les deux plus petites

populations connues de l'hyménoxys herbacé (GL et SC) ont une taille efficace voisine de cette valeur (22 et 57 respectivement). On peut donc supposer que la dérive génétique n'a pas d'incidence sensible sur la diversité des allèles d'auto-incompatibilité chez les populations actuelles de l'espèce (Campbell, 2001).

Tendances des populations

La première mention de l'*Hymenoxys herbacea* dans la péninsule Bruce remonte à 1965 (U.S. Fish and Wildlife Service, 1990), et on pense que l'espèce s'est ensuite répandue partout dans la péninsule. Si cette hypothèse est vraie, l'espèce a étendu son aire en un temps remarquablement court. Cependant, elle était probablement présente dans la péninsule avant 1965. Depuis que l'hyménoxys herbacé a été déclaré espèce en péril aux États-Unis, la recherche de nouvelles populations s'est intensifiée. De 1999 à 2000, le nombre de populations portées à la connaissance du CIPN est passé de 22 à 39. Il est probable que les premières campagnes de recherche étaient moins intenses et qu'il y avait alors un manque de communication entre personnes intéressées et informées.

Avant 1999, il n'y avait pas beaucoup d'information sur la taille des populations. De 1999 à 2000, certaines populations se sont accrues et d'autres ont diminué. Dans la plupart des cas, la différence n'est pas très grande. Au cours de cette période, la taille moyenne des populations n'a pas changé de façon significative, et une forte corrélation positive a été établie entre la taille des populations individuelles en 1999 et en 2000 (Campbell, 2001). Trois des populations (SC, CPL et ML) ont connu un déclin (Campbell, 2001); elles étaient petites au départ et elles ont été fortement piétinées au cours de la dernière année. Les populations SC et CPL sont situées à l'intérieur du parc national de la Péninsule-Bruce et coupées par de grands sentiers de randonnée. La population ML se trouve sur un terrain de camping privé et est donc soumise à une circulation intense (piétonne et automobile).

L'une des populations de la péninsule Bruce (population EL, site n° 15; figure 2) est disparue entre 1995 et 1999. Le milieu où elle se trouvait n'est pas exposé à une forte présence humaine et n'est pas manifestement différent de l'habitat des populations actuelles connues, sauf qu'il est très mouillé. Il ne fait aucun doute que l'hyménoxys herbacé peut résister à un certain niveau de circulation. Sept populations situées dans des localités très isolées n'ont pas été retrouvées depuis au moins treize ans; il est donc impossible de se prononcer sur leur existence ou leur disparition.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Les propos ci-dessus montrent qu'un certain nombre de facteurs peut limiter la taille des populations de l'hyménoxys herbacé. Il peut s'agir de facteurs naturels, comme le broutage, une capacité limitée de dispersion ou un potentiel limité de reproduction. Des insectes (criquets, coléoptères et chenilles), des oiseaux

granivores, le lapin à queue blanche et le cerf de Virginie mangent le capitule de la plante et réduisent ainsi la quantité de graines produites. L'aptitude de l'espèce à coloniser de nouveaux habitats est limitée par le mode principal de dispersion de ses graines, qui tombent au sol par gravité. Il doit y avoir dans une population un minimum d'allèles d'auto-incompatibilité pour que le taux de compatibilité entre individus et la production de graines soient viables. Il a été démontré que des abeilles indigènes butinant les fleurs des populations de la péninsule Bruce augmentent chez ces dernières la production de graines. Un déclin éventuel de ces pollinisateurs entraînerait forcément un amoindrissement du potentiel de reproduction des populations hôtes. Enfin, les activités humaines (randonnée, chalets, exploitation de carrières, etc.) ont une incidence plus ou moins prononcée sur l'habitat de l'hyménoxys herbacé. Un grand nombre des populations, en particulier celles de la péninsule Bruce, sont exposées quotidiennement à la présence humaine durant les mois d'été.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Les 38 populations canadiennes de l'hyménoxys herbacé (qui subsistent parmi les 39 répertoriées) forment environ 95 p. 100 de l'effectif mondial de l'espèce. Aux États-Unis, seul autre pays où elle est présente, l'espèce se trouve seulement dans deux localités, et elle y est considérée comme menacée. L'hyménoxys herbacé compte parmi les rares espèces dont la majeure partie de l'effectif mondial se trouve au Canada.

Dans plusieurs localités, l'hyménoxys herbacé domine la communauté végétale (De Mauro, 1993). L'espèce pousse principalement dans des alvars, communautés rares à l'échelle du globe (Brownell et Riley, 2000) qui regroupent souvent d'autres espèces qui sont rares dans le monde ou la province. Le pollen de l'hyménoxys herbacé nourrit une diversité de butineurs au début du printemps, période où les autres ressources alimentaires sont limitées (Campbell, 2001).

L'aire canadienne de l'espèce est une région de chalets, à vocation d'écotourisme, l'un des secteurs récréatifs qui connaissent la plus forte croissance en Amérique du Nord.

L'hyménoxys herbacé est cultivé comme plante d'ornement et se multiplie facilement par bouturage. En horticulture, on le trouve le plus souvent sous son ancien nom d'*Actinea herbacea* (D. Fraser, comm. pers., 2002).

ÉVALUATION ET STATUT PROPOSÉ

Protection actuelle ou autres désignations

À l'heure actuelle, l'*Hymenoxys herbacea* ne bénéficie d'aucun statut juridique ni d'aucune protection officielle au Canada. L'espèce est considérée comme très rare à l'échelle mondiale et provinciale (G2, S2) par le Centre d'information sur le patrimoine naturel (CIPN) (Oldham, 1999).

Statut aux États-Unis et à l'échelle mondiale – En 1988, l'U.S. Fish and Wildlife Service a inscrit l'*H. herbacea* sur la liste des espèces menacées à l'échelle des États-Unis, ce qui lui assure une protection en vertu de l'*Endangered Species Act*. L'*H. herbacea* figurait déjà sur la liste des espèces en péril d'Ohio depuis 1980. Il est proposé, dans un plan de rétablissement des populations américaines de l'espèce, de réintroduire celle-ci en Illinois (U.S. Fish and Wildlife Service, 1990). En 2001, l'Association for Biodiversity Information a attribué à l'*H. herbacea* la cote G2, qui signifie que l'espèce est en péril à l'échelle du globe.

Statut à l'échelle du Canada – Au Canada, l'*H. herbacea* ne bénéficie d'aucune protection juridique, bien qu'il figure sur la liste des espèces rares au Canada (Argus et Pryer, 1990).

Statut à l'échelle de l'Ontario – En Ontario, l'*H. herbacea* ne bénéficie d'aucune protection juridique, bien qu'il figure sur la liste des espèces rares en Ontario (White et Maher, 1983; Oldham, 1999). Le CIPN a attribué à l'*H. herbacea* la cote S2 (Oldham, 1999).

Évaluation du statut et recommandation des auteurs

L'*Hymenoxys herbacea* est une espèce endémique de la région des Grands Lacs qu'on trouve au Canada le long de la rive sud de l'île Manitoulin et de la rive nord de la péninsule Bruce, en Ontario. L'espèce est confinée aux alvars et aux rivages des Grands Lacs, donc à un habitat très particulier et restreint. Cependant, dans les localités où elle est présente, elle est abondante, peut-être l'une des vivaces à floraison printanière les plus abondantes. Une étude démographique effectuée pour deux populations a révélé chez chacune un déclin de l'effectif (taux de multiplication < 1). Cependant, aucune différence n'a été constatée dans le nombre d'inflorescences produites entre deux années consécutives chez les populations de la péninsule Bruce. Les deux populations ayant fait l'objet d'un suivi démographique se trouvent dans un parc national; on voit donc que même les populations dites « protégées » ne sont pas totalement à l'abri. La situation des populations de l'île Manitoulin est moins bien connue; en général, celles-ci sont cependant plus abondantes que celles de la péninsule Bruce. Il faut reconnaître que les réserves naturelles ne sont pas créées dans le seul ou principal but de sauvegarder la biodiversité; elles sont destinées en grande partie à l'écotourisme. Les alvars et les rivages sont souvent intégrés au tracé des sentiers, car ce sont des milieux dégagés. Devant l'intérêt croissant du grand

public pour la nature et l'augmentation de la population humaine, les conservationnistes et les responsables de l'aménagement devront demeurer vigilants pour assurer une protection continue aux habitats uniques que sont les alvars et aux populations d'*H. herbacea* qui y vivent. Bon nombre des populations de l'île Manitoulin se trouvent sur des terrains privés susceptibles d'être exploités pour la construction de chalets ou l'extraction de gravier.

Pour les raisons évoquées ci-dessus, nous recommandons que le COSEPAC attribue à l'*Hymenoxys herbacea* le statut d'« **espèce menacée** » au Canada.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Hymenoxys herbacea Hyménoxys herbacé

Renseignements sur les zones d'occurrence et d'occupation

- Zone d'occurrence : 75 246 km²
- Zone d'occupation : environ 14 km²

Information sur les populations

- Nombre total d'individus au Canada : 471 millions de rosettes (ramets)
- Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada : > 6,8 millions de rosettes florifères
- Durée d'une génération : 16 ans (âge moyen de première reproduction)
- Tendence de la population totale : inconnue, mais certaines populations sont en déclin
- Taux de déclin (le cas échéant) de la population totale : ____% au cours de 10 ans ou trois générations; ____% par ____ ans.
- Nombre de populations connues : 39 au Canada
- La population totale est-elle fragmentée? OUI
 - Nombre d'individus dans la plus petite population : 50 rosettes
 - Nombre d'individus dans la plus grande population : 202 013 200 rosettes
 - Nombre d'emplacements toujours existants : 38
 - Nombre d'emplacements aujourd'hui disparus : 1
- L'espèce connaît-elle des fluctuations d'effectif? aucune fluctuation significative
- Le cas échéant, quel est l'effectif maximal? _____
l'effectif minimal? _____
- L'ampleur de ces fluctuations est-elle supérieure à un ordre de grandeur? NON

Menaces

Destruction de l'habitat (exploitation de carrières, construction de chalets, circulation des humains et piétinement), manque d'habitats convenant à l'espèce.

Potentiel de sauvetage

- L'espèce existe-t-elle à l'extérieur du Canada? OUI
 - Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible? NON? ~ 0,6 migrant/génération entre les populations canadiennes. Aucune migration n'a été constatée entre populations du Canada et des États-Unis, mais elle est très improbable. Les deux populations connues des États-Unis sont séparées des milieux pouvant leur servir d'habitat au Canada par de vastes étendues d'eau. L'espèce n'a pas une grande capacité de dispersion, et il est peu probable que des propagules des populations des États-Unis puissent

franchir ces étendues d'eau et atteindre des habitats favorables au Canada.

- Les individus des populations étrangères les plus proches seraient-ils adaptés aux conditions canadiennes? Probablement
- Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible pour les individus immigrants? OUI, au moins à l'île Manitoulin et dans la péninsule Bruce

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient pour leur contribution à ce rapport Chris Hussell, Gaby et Jennifer Windus, le personnel du parc national de la Péninsule-Bruce, Jack Wellington, la FON, la Première nation Chippewa de Nawash et Parcs Ontario. Ils remercient également Dave Fraser, spécialiste des espèces en péril au gouvernement de la Colombie-Britannique, pour l'information fournie lors de l'évaluation du COSEPAC.

Le présent rapport a été financé par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada, le parc national de la Péninsule-Bruce, ainsi que le Centre d'information sur le patrimoine naturel du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

OUVRAGES CITÉS

- Argus, G.W., et K.M. Pryer. 1990. Les plantes vasculaires rares du Canada : Notre patrimoine naturel. Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario). 192 p.
- Association for Biodiversity Information. 2001. NatureServe. <http://www.natureserve.org>, Natural Heritage Central Databases. The Association of Biodiversity Information, Arlington (Virginie) [consulté en septembre 2000].
- Brownell, V.R., et J.L. Riley. 2000. The Alvars of Ontario: Significant Alvar Natural Areas in Ontario Great Lakes Region. Federation of Ontario Naturalists, Don Mills (Ontario).
- Byers, D.L., et T.R. Meagher. 1992. A comparison of demographic characteristics in a rare and a common species of *Eupatorium*. *Ecol. Appl.* 7: 519-530.
- Campbell, L.G. 2001. Pollen limitation in small populations of the self-incompatible plant, *Hymenoxys herbacea*. Mémoire de maîtrise. University of Guelph, Guelph (Ontario).
- Catling, P.M. 1995. The extent of confinement of vascular plants to alvars in Southern Ontario. *Can. Field-Nat.* 109: 172-181.
- Cusick, A.W. 1991. *Hymenoxys herbacea* (Asteraceae): an endemic species of the Great Lakes Region. *Rhodora* 93: 238-241.
- De Mauro, M.M. 1988. Aspects of the reproductive biology of the endangered *Hymenoxys acaulis* var. *glabra*: Implications for conservation. Mémoire de maîtrise. University of Illinois at Chicago, Chicago (Illinois).
- De Mauro, M.M. 1993. Relationship of breeding system to rarity in the Lakeside Daisy (*Hymenoxys acaulis* var. *glabra*). *Conserv. Biol.* 7: 542-550
- De Mauro, M.M. 1994. Development and implementation of a recovery program for the federally threatened Lakeside Daisy (*Hymenoxys acaulis* var. *glabra*). Pages 298-321, in M.L. Bowles et C.J. Whelan (éd.), *Recovery and Restoration of Endangered Species: Conceptual Issues, Planning, and Implementation*. Cambridge University Press, Londres.

- de Nettancourt, D. 1977. Incompatibility in Angiosperms, *in* R. Frankel, G.A.E. Gall et H.F. Linskens (éd.), Monogr. Theor. Appl. Genet. Vol. 3.
- Gleason, H.A., et A. Cronquist. 1991. Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada. 2^e édition. New York Botanical Garden, Bronx (New York). 910 p.
- Godley, E.J., et D.H. Smith. 1981. Breeding systems in New Zealand plants.
5. *Pseudowintera colorata* (Winteraceae). *New Zealand Journal of Botany* 19:151-156.
- Hamrick, J.L. 1990. Gene flow and distribution of genetic variation in plant populations. Pages 53-67, *in* K.M. Urbanska (éd.), Differentiation Patterns in Higher Plants. Academic Press.
- Johnson, J. 1984. Bruce Peninsula Plants in Flower, 8-10 June. *The Plant Press* 2(2): 34-35.
- Lande, R. 1993. Risks of population extinction from demographic and environmental stochasticity and random catastrophes. *American Naturalist* 142: 911-927.
- Lande, R. 1994. Risk of population extinction from fixation of new deleterious mutations. *Evolution* 48: 1460-1469.
- Larson, B.M.H., et S.C.H. Barrett. 2000. A comparative analysis of pollen limitation in flowering plants. *Biol. J. Linn. Soc.* 69: 503-520.
- Morton, J.K., et J.M. Venn. 2000. The Flora of Manitoulin Island. 3^e édition. University of Waterloo Biology Series 40, 376 p.
- Moran-Palma, P., et A.A. Snow. 1997. The effect of interplant distance on mating success in federally threatened, self-incompatible *Hymenoxys herbacea* = *H. acaulis* var. *glabra* (Asteraceae). *Am. J. Bot.* 84: 233-238.
- Mulcahy, G.B., et D.L. Mulcahy. 1985. Pollen-pistil interactions, *in* G.B. Mulcahy, D.L. Mulcahy et E. Ottaviano (éd.), Biotechnology and ecology of pollen. Springer-Verlag. New York.
- Oldham, M.J. 1997. Correct authorship for the scientific name of Lakeside Daisy, *Hymenoxys herbacea*. *Field Botanists of Ontario (FBO) Newsletter* 10(3):11.
- Oldham, M.J. 1999. Natural Heritage Resources of Ontario: Rare Vascular Plants. Troisième édition. Centre d'information sur le patrimoine naturel, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Peterborough (Ontario). 56 p.
(<http://www.mnr.gov.on.ca/MNR/nhic/species/rarevascular.pdf>)
- Parker, K. 1950. New combinations in *Hymenoxys*. *Madroño* 10: 159.
- Reschke, C., R. Reid, J. Jones, T. Feeney et H. Potter. 1999. Conserving Great Lake Alvars. Technical Report of the International Alvar Conservation Initiative. Nature Conservancy.
- Schneider, G.J., et J.L. Windus. 1993. Lakeside Daisy (*Hymenoxys herbacea*): monitoring at the Lakeside Daisy State Nature Preserve and the introduced population at Kelleys Island State Park, Ohio. Region 3, U.S. Fish and Wildlife Service, Twin Cities (Minnesota). 16 p.
- Thein, L.B., D.A. White et L.Y. Yatsu. 1983. The reproductive biology of a relict, *Illicium floridanum* Ellis. *Am. J. Bot.* 70: 719-727.
- U. S. Fish and Wildlife Service. 1990. Recovery plan for the lakeside daisy (*Hymenoxys acaulis* var. *glabra*). U.S. Fish and Wildlife Service, Twin Cities (Minnesota).

- Voss, E.G. 1996. Michigan Flora. Part III. Dicots (Pyrolaceae – Compositae). Page 378. Cranbrook Institute of Science (Bulletin 61) et University of Michigan Herbarium.
- White, D.J., et R.V. Maher. 1983. *Hymenoxys acaulis* (Pursh) Parker var. *glabra* (Gray) Parker. Page non numérotée, in G.W. Argus et D.J. White (éd.), Atlas des plantes vasculaires rares de l'Ontario. Partie 2. Musée national des sciences naturelles, Ottawa (page volante).
- Wunderlin, R.P. 1971. Contributions to an Illinois Flora. No. 4. Compositae II. (Tribe Heliantheae, Part I – *Hymenoxys*, *Hymenopappus*, and *Polymnia*). Trans. III. *State Acad. Sci.* 64: 317-327.
- Yonezawa, K. 1997. Effective population size of plant species propagating with a mixed sexual and asexual reproduction system. *Genet. Res.* 70: 251-258.

LES AUTEURS

Lesley Campbell – Lesley Campbell a fait sa maîtrise en écologie végétale (M.Sc.) à la University of Guelph, sous la direction de Brian Husband, du département de botanique. Ses recherches portent sur la biologie de reproduction de l'*Hymenoxys herbacea*, en particulier sur les facteurs génétiques et écologiques déterminant la reproduction chez les populations canadiennes de l'espèce. Elle avait obtenu son B.Sc. en botanique à la University of Guelph également. Elle étudiait alors la systématique et la biogéographie des algues rouges de la famille des Lemnaceae.

Brian Husband - Brian Husband est professeur agrégé au département de botanique de la University of Guelph. Il a obtenu ses B.Sc. et M.Sc. de la University of Alberta et son Ph.D. de la University of Toronto. Ses domaines d'intérêt sont la génétique et l'écologie des populations végétales et, en particulier, les modes de reproduction. Il a fait non seulement des recherches sur la biologie et l'évolution des plantes sauvages, mais aussi des recherches appliquées en biologie de la conservation et en pollinisation des cultures. En plus de ses travaux sur l'*H. herbacea*, il fait partie des équipes nationales de rétablissement du mûrier rouge et du châtaignier d'Amérique.

Michael Oldham - Michael J. Oldham a plus de vingt ans d'expérience comme biologiste en Ontario, ayant travaillé pour deux offices de protection de la nature et quatre services du ministère des Richesses naturelles depuis l'obtention de son B.Sc. en biologie à la University of Guelph. Il est actuellement botaniste et herpétologiste au Centre d'information sur le patrimoine naturel à Peterborough, en Ontario, et se spécialise dans la biologie de la conservation des plantes vasculaires et de l'herpétofaune d'Ontario. M. Oldham est membre du Sous-comité des spécialistes des plantes vasculaires et des lichens et du Sous-comité des spécialistes des reptiles et amphibiens du COSEPAC et siège au comité de détermination du statut des espèces en péril de l'Ontario (COSSARO). Il a signé des

rapports de situation du COSEPAC sur plus d'une douzaine d'espèces d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens et de plantes vasculaires, en plus de nombreux rapports de situation provinciaux.

EXPERTS CONSULTÉS

Première nation Chippewa de Nawash
R.R. n° 5
Warton (Ontario)
N0H 2T0
Tél. : (519) 534-1689
Télec. : (519) 534-2130
nawash@log.on.ca

Joseph Johnson, naturaliste
430, Berford
Warton (Ontario)
N0H 2T0
Tél : (519) 534-2736

Judith Jones, biologiste
Winter Spider Eco-Consulting
R.R. n° 1
Sheguiandah (Ontario)
P0P 1W0
Tél : (705) 859-2754
j2@j2.nu

Doug Larson, professeur
Département de botanique
University of Guelph
Guelph (Ontario)
N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 2679
dwl Larson@uoguelph.ca

Jennifer Windus, biologiste
1889 Fountain Sq., Immeuble. F-1
Columbus, OH 43224
Tél. : (614) 265-6468
jennifer.windus@dnr.state.oh.us