

286

DC3

Projets de réserves de biodiversité pour huit territoires dans la région administrative de la Côte-Nord

6213-01-001

ECO RESSOURCES
CONSULTANTS



Rapport préliminaire

Caractérisation de l'importance économique de la flore au Québec et analyse de différentes possibilités de financement

Réalisée pour :
Environnement Canada

Janvier 2010

Experts en économie de l'environnement et des ressources naturelles

825, rue Raoul-Jobin, Québec (Québec) G1N 1S6
1097, rue Saint-Alexandre, bureau 201, Montréal (Québec) H2Z 1P8
www.ecoressources.com · info@ecoressources.com

Équipe

Rédaction, recherche et analyse : Maria Olar
Claude Sauvé
Supervision scientifique et analyse : Claude Sauvé
Sylvie Mondor
Relecture : Lise Côté

Sigles et acronymes

\$ = dollar canadien

\$ US = dollar américain

M\$ = million de dollars

G\$ = milliard de dollars

BEWAS = Boreal Ecosystem Wealth Accounting System

CSERA = Canadian System of Environmental and Resource Accounts

GES = gaz à effet de serre

GIEC = Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

EM = Évaluation des écosystèmes pour le millénaire

PFNL = produits forestiers non ligneux

MDDEP = Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

MRNF = Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

OCDE = Organisation de coopération et de développement économiques

ONU = Organisation des Nations unies

PIB = produit intérieur brut

SEEA = Integrated Environmental and Economic Accounting

Table des matières

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	1
2.	MÉTHODOLOGIE.....	2
3.	IMPORTANCE ÉCONOMIQUE DE LA FLORE AU QUÉBEC.....	7
3.1	VALEUR ÉCONOMIQUE TOTALE DE LA FLORE DU QUÉBEC.....	12
3.2	VALEUR DE LA FLORE COMME CAPITAL NATUREL.....	13
3.2.1	<i>Valeur des produits forestiers ligneux.....</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Valeur de l'exploitation des milieux humides.....</i>	<i>14</i>
3.2.3	<i>Coût lié au combustible fossile utilisé par le secteur forestier manufacturier.....</i>	<i>14</i>
3.3	VALEUR DES SERVICES RENDUS PAR LA FLORE.....	15
3.3.1	<i>Activités récréotouristiques liées à la flore.....</i>	<i>15</i>
3.3.2	<i>Services rendus par les forêts.....</i>	<i>16</i>
3.3.2.1	<i>Contrôle de l'érosion, traitement des déchets et formation du sol.....</i>	<i>17</i>
3.3.2.2	<i>Contrôle de la qualité de l'air.....</i>	<i>17</i>
3.3.2.3	<i>Séquestration du carbone.....</i>	<i>17</i>
3.3.2.4	<i>Valeur des produits forestiers non ligneux.....</i>	<i>18</i>
3.3.2.5	<i>Biodiversité (valeur de conservation).....</i>	<i>18</i>
3.3.3	<i>Services rendus par les milieux humides.....</i>	<i>19</i>
3.3.3.1	<i>Contrôle des inondations, filtration de l'eau et biodiversité.....</i>	<i>19</i>
3.3.3.2	<i>Séquestration du carbone par les tourbières ombrotrophes.....</i>	<i>20</i>
3.3.4	<i>Services rendus par les terres en jachère.....</i>	<i>20</i>

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : COMPOSANTES DES COMPTES « CAPITAL NATUREL » ET « SERVICES RENDUS PAR LES ÉCOSYSTÈMES », RETENUES POUR LE CAS SPÉCIFIQUE DE LA FLORE.....	10
TABLEAU 2 : VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA FLORE AU QUÉBEC (M\$ 2008 PAR ANNÉE).....	13
TABLEAU 3 : SUPERFICIE DES MILIEUX HUMIDES EN ZONE HABITÉE AU QUÉBEC.....	19

Liste des figures

FIGURE 1 : LES COMPOSANTES DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE TOTALE.....	4
FIGURE 2 : MÉTHODES D'ÉVALUATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE TOTALE.....	5
FIGURE 3 : SYSTÈME DE COMPTABILITÉ UTILISÉ POUR L'ESTIMATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE L'ÉCOSYSTÈME BORÉAL CANADIEN.....	7
FIGURE 4 : ZONES DE VÉGÉTATION ET DOMAINES BIOCLIMATIQUES DU QUÉBEC.....	8

1. Contexte et objectifs de l'étude

Dans l'ensemble des programmes dédiés à la conservation et à la restauration des milieux naturels, la proportion du support financier présentement accordé directement à la flore au Québec est assez faible. La faune et les grandes problématiques environnementales monopolisent l'attention des décideurs politiques et les octrois des bailleurs de fonds. Cette situation découle principalement de deux facteurs : (1) la faible capacité d'influence des organismes dédiés à la conservation des espèces floristiques et (2) la méconnaissance de l'importance économique de la flore.

La Fondation de la faune du Québec mène actuellement des études pour mieux comprendre et caractériser ces deux facteurs. D'une part, la nature des besoins des organismes de conservation des espèces floristiques est évaluée à l'aide d'une enquête auprès de ce réseau et d'entrevues ciblées. Ensuite, la perception générale des québécois face à la flore fait l'objet d'une étude sociologique en collaboration avec l'Université Laval.

D'autre part, le présent mandat vise à documenter et à articuler l'argumentaire sur le volet économique. Précisément, il répond à deux objectifs :

a) Caractériser l'importance économique de la flore au Québec;

De façon plus spécifique, il s'agit de démontrer que la flore québécoise représente un capital d'une valeur insoupçonnée. En effet, si d'une part son exploitation soutient directement et indirectement des activités économiques significatives, d'autre part elle possède aussi une valeur indépendante de l'usage que l'on peut en faire. À titre d'exemples, mentionnons sa valeur écosystémique, sa contribution à la biodiversité, ou son potentiel susceptible d'être mis en valeur et d'alimenter le développement futur.

Tel qu'entendu avec le client, compte tenu des délais et du budget, notons que l'objectif de cette évaluation n'est pas d'obtenir une évaluation précise mais bien d'établir un ordre de grandeur valable et crédible des valeurs impliquées.

b) Analyser différents scénarios de financement des besoins exprimés par le réseau des organismes de conservation des espèces floristiques en péril ou non.

Précisément, l'objectif recherché consiste à dégager un nombre limité de scénarios préférentiels réalistes, visant à assurer un support financier substantiel et récurrent aux activités de conservation ou de restauration axés sur la flore au Québec. Par ailleurs, la nature de ces activités devrait avoir été identifiée à l'aide d'une enquête réalisée par la Fondation de la faune du Québec.

La section suivante présente la méthodologie utilisée pour estimer la valeur économique de la flore au Québec tandis que la troisième section porte sur les résultats répondant au premier des deux objectifs mentionnés ci-dessus.

2. Méthodologie

La flore est une des composantes essentielles des écosystèmes et plus généralement de l'existence et de la pérennité de la vie sur cette planète. La flore est également une composante vitale de la biodiversité. Considérant la perspective du présent exercice, on s'intéressera essentiellement, dans la mesure du possible, à la flore indigène ainsi qu'aux écosystèmes qui ont conservé leurs caractéristiques de base. Cette distinction nous amène à ne pas considérer la production agricole qui utilise, dans la plupart des cas, des plantes introduites et qui se pratique en modifiant substantiellement les écosystèmes. C'est le même cas pour l'horticulture ornementale. Cette distinction n'est, cependant, pas toujours facile à appliquer considérant les nombreux cas limites et les précieux services que procurent les plantes indigènes dans les milieux fortement perturbés comme les milieux urbains et périurbains.

La deuxième difficulté importante porte sur la possibilité d'isoler la contribution des plantes dans les écosystèmes où elles sont une composante essentielle. En fait, nous nous en sommes tenus à éliminer les contributions qui ne sont clairement pas liées directement à la présence de plantes.

Ces difficultés importantes expliquent en bonne partie pourquoi nous ne trouvons presque pas d'études portant sur la valeur de la flore alors qu'on en trouve de plus en plus sur la valeur de la biodiversité et des écosystèmes. Ces dernières portent, la plupart du temps, sur des régions particulières. Cependant, l'intérêt porté à l'ampleur des perturbations anthropiques et à la réduction de la biodiversité au plan planétaire devrait conduire à des efforts particulièrement importants pour mieux cerner ces valeurs.

Les fondements

Le présent exercice se fonde essentiellement sur deux démarches méthodologiques de base :

- 1) Les publications du programme *Évaluation des écosystèmes pour le millénaire* (EM)¹, parues en 2005, qui ont mis de l'avant la notion que les écosystèmes en santé produisent des biens et des services qui sont utiles aux humains. Cette notion de biens et services écologiques vise à traduire, en des termes davantage perceptibles et compréhensibles dans une économie de marché, les bénéfiques produits par des écosystèmes en santé. La typologie des services produite par EM est utilisée dans le présent exercice.
- 2) Les travaux des économistes de l'environnement et des économistes écologiques qui, d'une part raffinent leurs méthode d'évaluation de valeurs qui ne se retrouvent pas sur un marché et d'autre part, réalisent des travaux de grande envergure sur l'amélioration des systèmes de comptabilité nationale

¹ Ce programme est né en 2000 à la demande du secrétaire général des Nations Unies, Kofi Annan.

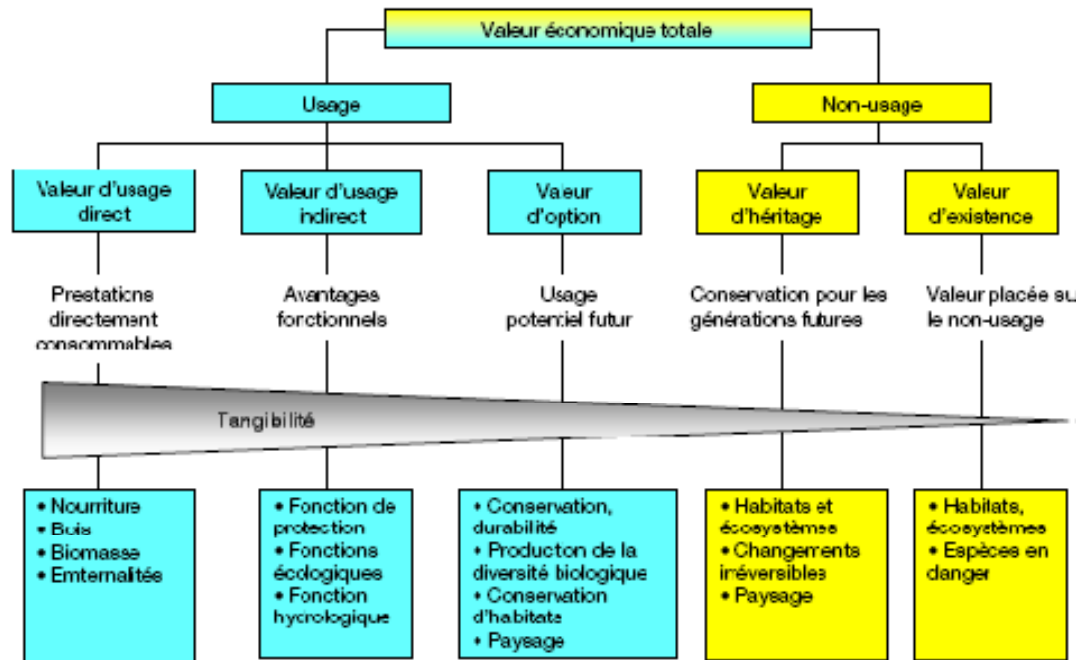
afin que les dimensions environnementales et sociales soient mieux reflétées dans une démarche de développement durable.

C'est la publication Costanza et col. (1997) sur la valeur des services des écosystèmes et du capital naturel du monde qui a inspiré de nombreux travaux subséquents. Au plan de la comptabilité nationale, on note les travaux récents de la Commission Stiglitz, en France, de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) avec son projet *Beyond GDP* et des travaux en vertu du Cadre de développement des statistiques environnementales de l'Organisation des Nations unies (ONU). L'approche développée par Statistique Canada, dans ce cadre, a inspiré directement le présent exercice.

Le concept de valeur économique totale

La société exploite et prélève les plantes depuis très longtemps pour ses besoins en chauffage, en construction, pour des utilisations médicinales ou encore pour son alimentation. Elle bénéficie aussi de leur existence pour la pratique des activités récréotouristiques, pour leurs effets sur la qualité de l'air et de l'eau ou pour des activités culturelles et spirituelles. D'une part, la flore soutient directement et indirectement des activités économiques significatives (valeurs d'usage) et d'autre part elle a aussi une valeur indépendante de son usage telle la valeur de conservation pour les générations futures, la valeur accordée aux espèces en péril ou la valeur écosystémique (valeurs de non-usage). L'ensemble des deux catégories de valeurs (usage et non-usage) est appelé la valeur économique totale. La figure suivante illustre sommairement ces composantes.

FIGURE 1 : LES COMPOSANTES DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE TOTALE



Source : Centre d'analyse stratégique, 2009

Méthodes d'estimation de la valeur économique de la flore

Certaines composantes de la catégorie des valeurs d'usage peuvent être facilement estimées en termes monétaires grâce à l'existence des marchés. On parle ainsi de la valeur du bois de chauffage, du bois de construction ou des plantes médicinales, pour lesquels des prix s'établissent régulièrement. D'autres valeurs, comme celles liées au tourisme ou au paysage peuvent aussi être estimées à l'aide des marchés puisqu'elles laissent des traces sur certains marchés connexes tels que le marché immobilier ou celui du transport. Parmi les méthodes d'estimation basées sur l'information fournie par les marchés on compte l'estimation de la rente de la ressource, la méthode des coûts évités, la méthode hédonique ou la méthode de la productivité. Elles font partie de la catégorie dite des préférences révélées.

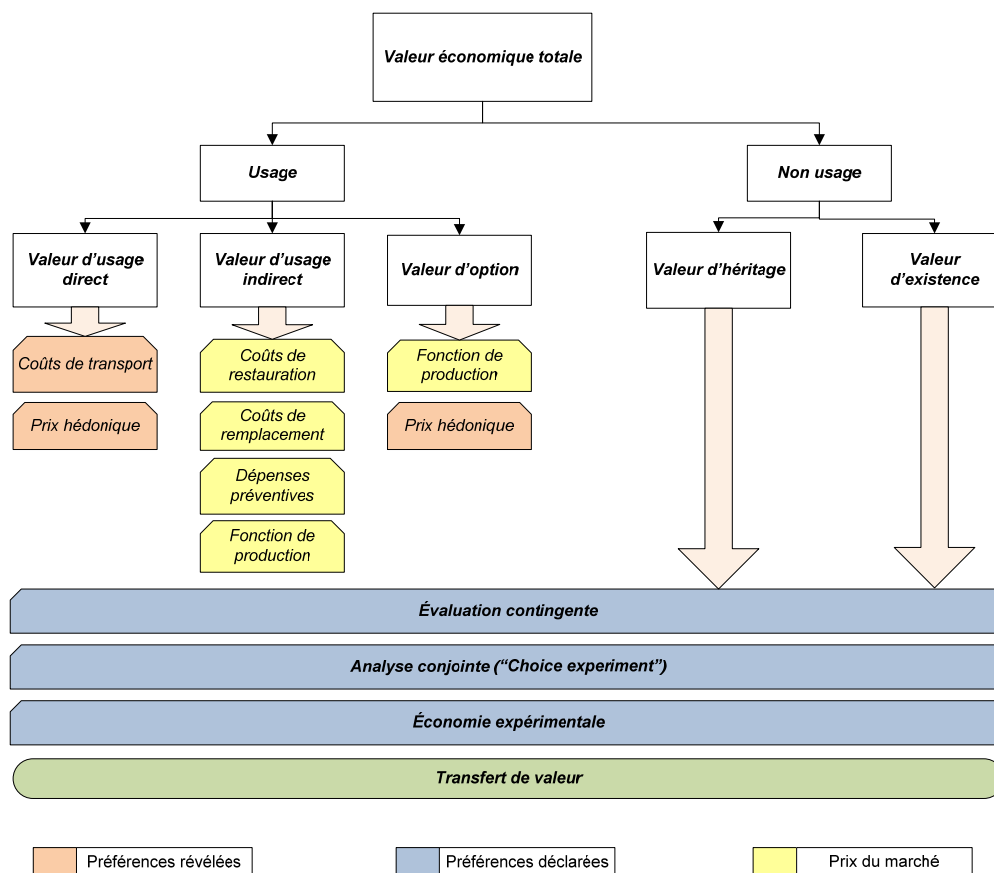
Quand un marché n'existe pas, les méthodes dites des préférences déclarées sont utilisées à la place, comme l'économie expérimentale, l'analyse conjointe (*choice experiment*) ou l'évaluation contingente. Ces méthodes se fondent sur des enquêtes ou des simulations avec un groupe de participants.

L'utilisation de ces différentes méthodes et particulièrement des méthodes de préférences déclarées est très coûteuse et exige beaucoup de temps. Aussi, dans une perspective d'aide à la prise de décision, il est apparu nécessaire de trouver des moyens de tirer profit des travaux existants. Ainsi a été développée la méthode du transfert d'avantages qui utilise différentes techniques pour tirer avantage de ces travaux. Des banques d'études de haute qualité ont également été développées en vue de faciliter l'application de ces techniques.

Dans le cas de la présente étude nous utilisons uniquement le transfert d'avantages étant données les limites temporelles et budgétaires du projet.

La figure suivante présente ces différents types de méthodes.

FIGURE 2 : MÉTHODES D'ÉVALUATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE TOTALE



Système de comptabilité utilisé

Afin de comptabiliser les valeurs liées à la flore sur l'ensemble du territoire du Québec, il est nécessaire de recourir à un système de comptabilisation de ces valeurs qui fait le lien avec le système de comptabilité publique classique tel que le calcul du produit intérieur brut (PIB).

Similaire aux systèmes de comptabilité classiques, qui captent la valeur d'une entreprise ou d'une économie, des systèmes de comptabilité spécifiques aux écosystèmes ont été élaborés. On compte ainsi le système SEEA 2003 (Integrated Environmental and Economic Accounting), conçu par les Nations Unies, et le système CSERA de Statistique Canada (Canadian System of Environmental and Resource Accounts), qui se base sur les lignes directrices du SEEA.

Anielski et Wilson (2005) ont été les premiers au Canada à tenter d'estimer la valeur d'écosystèmes importants et leur exercice de base a porté sur les écosystèmes de la forêt boréale du Canada. Dans cet exercice ils ont développé le cadre BEWAS (Boreal Ecosystem Wealth Accounting System) qui est consistant avec les systèmes des Nations Unies et celui de Statistique Canada. Ce système est présenté à la Figure 3. Il comprend trois types de comptes : (i) celui des capitaux naturels (ou des

biens écologiques), (ii) celui des terres et (iii) celui des services fournis par les écosystèmes.

En principe, la valeur du capital naturel d'un territoire, le stock, est équivalent à la valeur actuelle des biens et services futurs que ce capital peut produire à perpétuité sans que sa capacité de produire soit affectée, ce qui s'appelle la rente du capital. C'est ce flux annuel de biens et services futurs qui fait l'objet du présent exercice.

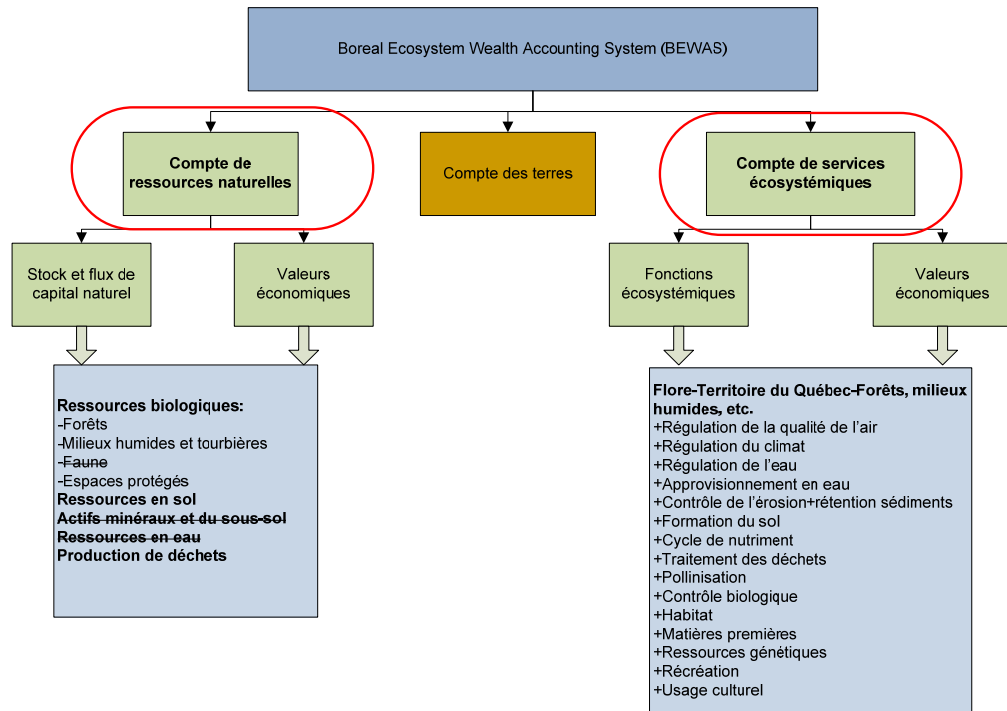


Anielski et Wilson ont appliqué plus récemment ce système à l'important bassin versant du Mackenzie. La même approche a été utilisée par d'autres auteurs pour des bassins versants plus petits comme celui du lac Simcoe et de la Credit River en Ontario. Dans ces cas, le calcul de la valeur des biens et services est plus précis et robuste en raison de la meilleure qualité des informations et des possibilités offertes par la géomatique.

Nous estimons la valeur économique de la flore en nous basant sur le système BEWAS et plus précisément sur deux des trois types de comptes : les capitaux naturels et les services fournis par les écosystèmes (voir les parties encadrées en rouge de la Figure 3). Le compte « terres » est exclu parce qu'il ne capte pas la valeur économique mais l'état physique des terres par type de couverture du sol et son utilisation (développement commercial, conservation, etc.).

La liste des fonctions écologiques et des biens et services écologiques considérés est la même que celle d'Anielski et Wilson (2005) en y enlevant les composantes non liées directement à la flore.

FIGURE 3 : SYSTÈME DE COMPTABILITÉ UTILISÉ POUR L'ESTIMATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE L'ÉCOSYSTÈME BORÉAL CANADIEN



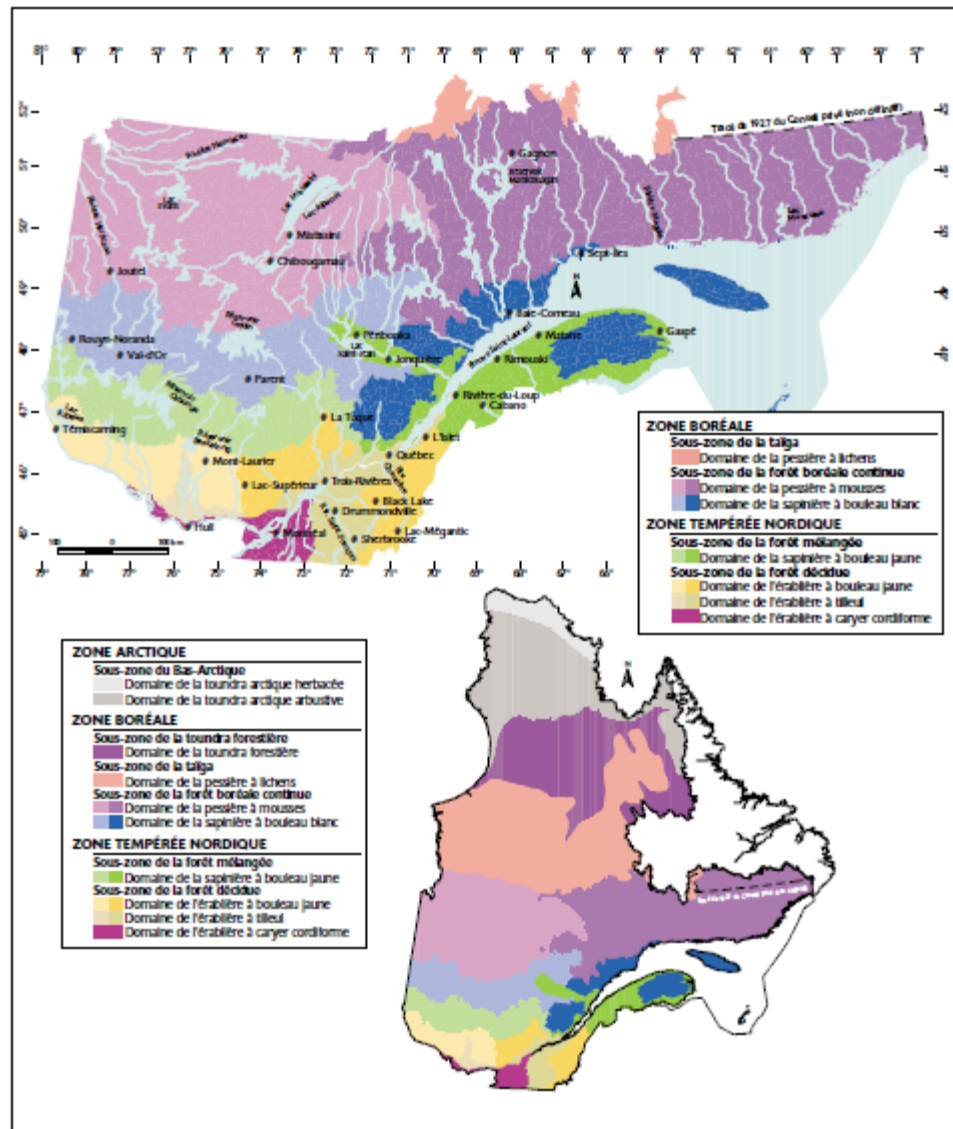
Source : Anielski et Wilson, 2005

3. Importance économique de la flore au Québec

La flore que l'on retrouve actuellement sur le territoire du Québec est très diversifiée, allant des forêts résineuses denses jusqu'aux forêts feuillues, aux toundras, aux tourbières ou aux landes à lichens. La diversité de la végétation et le vaste territoire qu'elle occupe génèrent des bénéfices importants pour la population québécoise comme l'exploitation forestière traditionnelle, la possibilité de valoriser des produits forestiers non ligneux (champignons, petits fruits, l'if du Canada, etc.), la séquestration du carbone, la purification de l'eau et de l'air ou le contrôle des inondations.

La carte suivante illustre cette diversité :

FIGURE 4 : ZONES DE VÉGÉTATION ET DOMAINES BIOCLIMATIQUES DU QUÉBEC



Source : <http://www.mmfq.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones.jpg>

Cette section estime la valeur monétaire de la flore en tant que capital naturel et les services rendus à la population. Dans la première catégorie on inclut la valeur ajoutée du secteur forestier et on soustrait les coûts liés au carbone émis par le secteur forestier. La deuxième catégorie inclut les services rendus par les forêts, les milieux humides et les terres en jachère tels que la séquestration du carbone, la purification de l'eau et de l'air, le contrôle des inondations, la biodiversité ou les produits forestiers non ligneux. Toutes les valeurs sont exprimées en dollars canadiens (\$) de 2008.

Tel que précisé dans la section précédente, le transfert de bénéfices a été utilisé pour estimer les différentes composantes de la valeur économique de la flore. La plupart des valeurs proviennent de l'étude Anielski et Wilson (2005) qui réalise une estimation

de la valeur du capital naturel dans la région boréale canadienne. Nous avons aussi utilisé quelques valeurs unitaires estimées par Costanza et col. (1997). Toutes ces valeurs ont été transposées au cas spécifique de la flore et à l'ensemble du Québec.

Le Tableau 1 présente les principales composantes des comptes « capital naturel » et « services rendus par les écosystèmes » qui sont spécifiques à la flore et qui ont été évaluées en termes monétaires dans le cadre de cette étude. Certaines des composantes spécifiques à la flore n'ont pas été évaluées à cause du manque de données disponibles (ex. : importance culturelle, paysage, etc.).

TABEAU 1 : COMPOSANTES DES COMPTES « CAPITAL NATUREL » ET « SERVICES RENDUS PAR LES ÉCOSYSTÈMES », RETENUES POUR LE CAS SPÉCIFIQUE DE LA FLORE

Capital naturel		
Ressources biologiques	Ressources biologiques spécifiques à la flore	Sources des valeurs
Forêts	√	Anielski et Wilson (2005), MRNF (2008a)
Milieux humides	√	Statistique Canada
Faune		
Espaces protégés (parcs et réserves fauniques)	√	Inclus dans la valeur des forêts
Ressources du sol et du sous-sol (pétrole, gaz, charbon)		
Ressources hydrologiques		
Pollution	√	Anielski et Wilson (2005), Environnement Canada (2009), Apps et col. (1999)
Services rendus par les écosystèmes		
Fonctions de l'écosystème	Fonctions de l'écosystème spécifiques à la flore	Sources des valeurs
Activités récréotouristiques	√	Anielski et Wilson (2005), Environnement Canada (2000)
Forêts		
Contrôle de la qualité de l'air	√	Wilson (2008), MRNF (2009)
Stabilisation du climat	√	Anielski et Wilson (2005), GIEC (2007)
Contrôle des perturbations (ex. : inondations)	√	Non évalué (manque de données)
Qualité de l'eau	√	Inclus dans la valeur du traitement de la pollution
Quantité d'eau	√	Non évalué (manque de données)
Contrôle de l'érosion	√	Costanza et col. (1997)
Formation des sols	√	Costanza et col. (1997)
Cycle des nutriments		
Traitement de la pollution	√	Costanza et col. (1997)
Pollinisation		
Contrôle biologique		
Habitat	√	Non évalué (manque de données)
Matières brutes (ex. : produits forestiers non ligneux)	√	Produits forestiers non ligneux : Anielski et Wilson (2005), Duchesne et Davidson-Hunt (1998)
Biodiversité et ressources génétiques	√	Anielski et Wilson (2005), Haener and Adamowicz (2000)
Importance culturelle	√	Non évalué (manque de données)
Milieux humides		
Contrôle de la qualité de l'air	√	Non évalué (manque de données)
Stabilisation du climat	√	Anielski et Wilson (2005), GIEC (2007), MRNF (2008), Cox (1993)

Caractérisation de l'importance économique de la flore au Québec et analyse de différentes possibilités de financement

Contrôle des perturbations (ex. : inondations)	√	Anielski et Wilson (2005), Schuyt et Brander (2004), MRNF (2007)
Qualité de l'eau (ex. : filtration de l'eau)	√	Anielski et Wilson (2005), Schuyt et Brander (2004), MRNF (2007)
Quantité d'eau	√	Non évalué (manque de données)
Contrôle de l'érosion	√	Non évalué (manque de données)
Formation des sols	√	Non évalué (manque de données)
Cycle des nutriments		
Traitement de la pollution	√	Non évalué (manque de données)
Pollinisation		
Contrôle biologique		
Habitat	√	Non évalué (manque de données)
Matières brutes	√	Non évalué (manque de données)
Biodiversité et ressources génétiques	√	Anielski et Wilson (2005), Schuyt et Brander (2004), MRNF (2007)
Importance culturelle	√	Non évalué (manque de données)
Terres en jachère		
Stabilisation du climat	√	Non évalué (manque de données)
Contrôle de l'érosion	√	Costanza et col. (1997)
Formation des sols	√	Costanza et col. (1997)
Traitement de la pollution	√	Costanza et col. (1997)
Habitat	√	Non évalué (manque de données)
Biodiversité et ressources génétiques	√	Non évalué (manque de données)

3.1 Valeur économique totale de la flore du Québec

La valeur économique globale de la flore au Québec, qui a pu être isolée et évaluée, s'élève à environ 55 G\$/année dont 13 G\$ pour son exploitation économique (produits forestiers ligneux) et 43 G\$ pour les services rendus par les écosystèmes (voir Tableau 2). La valeur des services écologiques rendus par la flore est au moins 3,4 fois plus élevée que la valeur liée à son exploitation économique. Les sections suivantes présentent les principales composantes de ces valeurs ainsi que la façon dont elles ont été estimées.

Il est important de mentionner que certains services n'ont pas pu être évalués, principalement à cause du manque de données disponibles. Il s'agit par exemple de la valeur du paysage ou de l'importance de la flore pour les communautés autochtones. De plus, la valeur de certains écosystèmes n'a pas du tout été estimée, toujours à cause du manque de données. Il s'agit de la taïga, de la toundra forestière, de la forêt urbaine et des bandes riveraines, des haies brise-vent et d'autres surfaces couvertes par de la végétation naturelle en milieu agricole. Par conséquent, la valeur totale estimée doit être considérée comme minimale. De plus, cette valeur doit être interprétée seulement comme un ordre de grandeur car l'information spécifique au Québec n'est pas disponible pour la majorité des services.

TABLEAU 2 : VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA FLORE AU QUÉBEC (M\$ 2008 PAR ANNÉE)

Valeur de la flore (capital + services)	55 238
Capital naturel	12 623
PIB du secteur forestier (primaire et secondaire)	12 690
Exploitation des milieux humides	53
Coût lié au combustible fossile utilisé par le secteur forestier manufacturier	-120
Services rendus par les écosystèmes	42 614
Activités récréatives liées à la flore	2 111
Services rendus par les forêts	28 022
<i>Contrôle de l'érosion</i>	<i>11 818</i>
<i>Traitement des déchets</i>	<i>10 710</i>
<i>Contrôle de la qualité de l'air (NO₂, SO₂, O₃, CO, PM₁₀)</i>	<i>2 086</i>
<i>Séquestration du carbone</i>	<i>1 588</i>
<i>Formation du sol</i>	<i>1 231</i>
<i>Valeur des produits forestiers non ligneux</i>	<i>300</i>
<i>Biodiversité (valeur d'usage passif)</i>	<i>288</i>
Services rendus par les milieux humides	12 480
<i>Filtration de l'eau</i>	<i>6 875</i>
<i>Biodiversité</i>	<i>5 108</i>
<i>Contrôle des inondations</i>	<i>262</i>
<i>Séquestration du carbone par les tourbières ombrotrophes</i>	<i>234</i>
Services rendus par les terres en jachère	0,92
<i>Traitement des déchets</i>	<i>0,69</i>
<i>Contrôle de l'érosion</i>	<i>0,23</i>
<i>Formation du sol</i>	<i>0,01</i>
Ratio valeur services/valeur capital (non-marchand/marchand)	3,4

3.2 Valeur de la flore comme capital naturel

La valeur de la flore du Québec comme capital naturel s'élève à 12 623 M\$ annuellement. Elle est composée de la valeur ajoutée de l'exploitation forestière, des secteurs manufacturiers associés (pâtes et papiers, fabrication de meubles, etc.) et des milieux humides auxquels on soustrait le coût du carbone émis par le secteur des produits forestiers ligneux. Pour bien cerner la valeur nette de la flore comme capital naturel, d'autres coûts liés à l'exploitation forestière auraient dû être déduits, tels que les coûts liés aux mauvaises pratiques de prélèvement (ex. : le décapage ou la cueillette massive de certaines espèces, qui menace leur survie). Par contre, l'évaluation de ces coûts représente un défi important en matière d'information et de temps.

La valeur de la flore comme capital naturel est principalement une valeur marchande dans le sens où les produits sont vendus sur un marché et le marché reflète leur

valeur. À l'opposé, la valeur des services rendus par la flore est principalement composée de valeurs non marchandes, même si certaines laissent des traces sur des marchés spécifiques tels que le marché immobilier ou celui du transport de personnes.

3.2.1 Valeur des produits forestiers ligneux

La principale utilisation économique de la forêt est représentée par l'exploitation de la matière première qu'elle fournit : le bois. Étant donnée l'importance des superficies de ses forêts, le Québec dispose d'une grande richesse qui se reflète dans l'existence d'un important secteur forestier primaire et secondaire (manufacturier).

La valeur des produits forestiers ligneux est estimée comme étant la valeur ajoutée par les secteurs de l'exploitation forestière et les secteurs manufacturiers connexes ou, plus précisément, leur PIB. En 2005, le PIB de ces secteurs s'élevait à 11,9 G\$ pour l'ensemble du Québec (MRNF, 2008a). Exprimé en \$ 2008, ce montant devient 12,69 G\$ (voir Tableau 2).

Outre sa contribution au PIB, la valeur du secteur des produits forestiers ligneux se traduit aussi dans le nombre d'emplois important qu'il supporte, particulièrement en région. Par exemple, en 2008, le secteur forestier primaire et secondaire (manufacturier) a offert 116 326 emplois au Québec (MRNF 2008b).

3.2.2 Valeur de l'exploitation des milieux humides

Des activités d'exploitation intensive ont lieu sur le site de plusieurs tourbières pour en produire de la tourbe de sphaigne qui est utilisée notamment dans l'industrie horticole.

Selon Statistique Canada, la valeur ajoutée de l'industrie de la tourbe de sphaigne au Québec s'élève à 50,9 M\$ en 2006 (Cat no. 26-226, Extraction de minerais non métalliques-2006). Actualisée en \$ 2008 cette valeur s'élève à 53 M\$. Cependant, l'exploitation de tourbières cause des dommages : le rabaissement de la nappe phréatique dans l'environnement immédiat, l'assèchement du milieu exploité et la disparition de la végétation d'origine. Ces dommages n'ont pas pu être évalués, faute de connaissances.

3.2.3 Coût lié au combustible fossile utilisé par le secteur forestier manufacturier

La contribution des secteurs forestiers primaire et secondaire au PIB québécois doit être ajustée pour les impacts négatifs engendrés par ses activités, tels que les émissions de gaz à effet de serre (GES) dues à la consommation de combustibles fossiles. Celles-ci représentent un coût pour la société, qui doit être déduit de l'ensemble de la valeur de la flore comme capital naturel. À cause des lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le bilan de carbone forestier n'inclut pas les GES dus à la consommation de combustibles fossiles par le secteur forestier primaire (Anielski et Wilson 2005).

Il a été estimé qu'au Canada, le secteur forestier secondaire (manufacturier) est responsable pour des émissions de 14 millions de tonnes de carbone annuellement (Apps et col., 1999) dont 90 % sont attribuées au secteur des pâtes et papiers. Plus récemment, Environnement Canada (2009) estime les GES de l'industrie des pâtes et papiers canadienne à 5,77 millions de tonnes de carbone en 2007. Sachant que l'industrie des pâtes et papiers du Québec représente 30 % de celle du Canada, on suppose que 30 % de ces émissions proviennent du Québec. Pour estimer les GES de l'ensemble du secteur forestier manufacturier québécois on ajoute 30 % des GES émis par les autres secteurs forestiers manufacturiers canadiens (10 % des émissions estimées par Apps et col. en 1999).

La valeur des émissions de carbone est estimée en utilisant la valeur sociale du carbone citée dans GIEC (2007) et plus précisément 43 \$ US/tonne de carbone en 2005. Cette valeur représente une moyenne de plusieurs estimations référencées du coût économique total net des dommages provoqués par les changements climatiques. Transformée en dollars canadiens et actualisée en \$ 2008 cette valeur s'élève à 56 \$/tonne de carbone. En multipliant la quantité totale des émissions de carbone attribuées aux secteurs des produits forestiers ligneux du Québec (2,151 millions de tonnes) par cette valeur on obtient un coût annuel de 120 M\$ associé à ces secteurs.

3.3 Valeur des services rendus par la flore

La valeur des services rendus par la flore du Québec s'élève à 42 614 M\$ par année. Elle est composée de la valeur des activités récréotouristiques et de la valeur des services rendus par les forêts, les milieux humides et les terres en jachère.

3.3.1 Activités récréotouristiques liées à la flore

Suivant la procédure utilisée par Anielski et Wilson (2005), nous estimons la valeur des activités récréotouristiques liées à la flore à partir des données de l'Enquête sur l'importance de la nature pour les Canadiens, réalisée par Environnement Canada en 1996. Parmi les cinq catégories d'activités liées à la nature, nous enlevons celles qui touchent la faune : déplacements d'intérêt faunique, pêche récréative et chasse aux animaux sauvages. La valeur totale des dépenses pour les deux autres catégories, les activités de plein air en zones naturelles et les autres activités reliées à la nature, s'élève à 1 211,7 et respectivement 233,1 M\$/année pour le Québec (Environnement Canada 2000). Les principaux types de dépenses qui composent ces montants sont l'hébergement, le transport, la nourriture, l'équipement et les autres articles.

À part la valeur des dépenses réalisées pour des activités récréatives, l'enquête a aussi demandé combien les gens seraient prêts à payer de plus avant de renoncer à ces activités. Ce montant reflète la valeur marginale des activités récréatives, valeur qui peut être ajoutée aux dépenses effectivement réalisées. Pour le Québec, ce montant s'élève à 290 M\$ pour l'ensemble des activités reliées à la nature. Puisque le rapport de l'enquête ne fournit pas le détail par catégorie d'activité, nous déduisons la partie associée aux activités liées à la flore en utilisant le ratio de dépenses effectives qui correspond aux deux catégories d'activités retenues (69 % des dépenses totales). On arrive ainsi à une valeur marginale de 200 M\$.

Actualisée en dollars 2008, la valeur des activités récréotouristiques s'élève ainsi à 2 111 M\$/année (voir Tableau 2).

3.3.2 Services rendus par les forêts

La valeur des services rendus par les forêts s'élève à 28 022 M\$ par année dont 11 818 M\$ pour le contrôle de l'érosion du sol, 10 710 M\$ pour le traitement des déchets, 2 086 M\$ pour le contrôle de la qualité de l'air, 1 588 M\$ pour la séquestration du carbone, 1 231 M\$ pour la formation du sol, 300 M\$ pour les produits forestiers non ligneux et 288 M\$ pour la biodiversité(voir Tableau 2).

Ces valeurs font référence à la forêt boréale continue, à la forêt mélangée et à la forêt décidue. La partie forestière de la toundra ainsi que les arbres et les forêts des milieux urbain et périurbain ont été ignorés à cause du manque de données.

Il faut noter que les arbres et la forêt en milieu urbain et périurbain produisent des biens et services significatifs qui se traduisent de façon tangible pour les citoyens. L'encadrésuivant présente la liste de ces biens et services. À part la contribution à la qualité de l'air, les autres services n'ont pas pu être évalués à cause du manque de données.

Biens et services écologiques liés aux arbres et forêts en milieu urbain et périurbain

- Séquestration des matières en suspension et des gaz polluants;
- Stockage et séquestration du carbone;
- Conservation de l'énergie en refroidissant l'air grâce au processus de transpiration, en projetant de l'ombre et en réduisant la force du vent;
- Diminution des quantités d'eaux pluviales d'orage;
- Amortissement du bruit;
- Contribution aux habitats fauniques;
- Augmentation de la valeur des propriétés;
- Embellissement des terrains et propriétés;
- Contribution au bien-être psychologique des citoyens.

L'intérêt qui est porté à leur valeur est récent et il existe peu d'exercices qui ont tenté d'en apprécier l'importance pour des ensembles urbains au Canada². Aucune ville du Québec n'a fait l'exercice d'évaluer le couvert forestier de ses arbres et de sa forêt urbaine.

² Les villes de Toronto, Calgary et Vancouver ont établi le degré de couverture de leurs arbres et de leurs forêts urbaines.

3.3.2.1 Contrôle de l'érosion, traitement des déchets et formation du sol

Grâce au système racinaire, à la matière végétale morte et à la capacité d'absorption de certains polluants, les forêts contribuent au contrôle de l'érosion des sols, à leur formation ainsi qu'au recyclage des sédiments et des nutriments, et plus généralement au traitement des déchets.

Selon Costanza et col. (1997), ces services sont très appréciés, leur valeur par hectare s'élevant à 96 \$ pour le contrôle de l'érosion, 87 \$ pour le traitement des déchets et 10 \$/ha pour la formation du sol. En multipliant ces valeurs unitaires par la superficie des forêts existantes au Québec³ on obtient des valeurs très importantes : 11,8 G\$ pour le contrôle de l'érosion, 10,7 G\$ pour le traitement des déchets et 1,2 G\$ pour la formation du sol.

3.3.2.2 Contrôle de la qualité de l'air

Les forêts qui se trouvent dans les régions habitées sont aussi appréciées pour leur capacité de purifier l'air des villes et des villages. Plus précisément, elles peuvent capter certains polluants atmosphériques tels que le monoxyde de carbone (CO), l'ozone (O₃), dioxyde d'azote (NO₂), dioxyde de soufre (SO₂) ou les particules.

Une étude américaine estime cette valeur à 377,14 \$/ha/année pour les cinq polluants énumérés plus haut (Wilson 2008). Elle représente une moyenne des valeurs obtenues pour plusieurs villes américaines. Si on applique cette valeur à l'ensemble des forêts urbaines et périurbaines, approximées par la superficie des forêts en petites propriétés privées du Québec (5,5 millions ha selon MRNF 2009), on arrive à une valeur globale pour le contrôle de la qualité de l'air de 2 086 M\$/année.

3.3.2.3 Séquestration du carbone

Il a été estimé à l'aide du *Modèle du bilan du carbone du secteur forestier canadien* (MBC-SFC2) que les forêts canadiennes ont séquestré 173 millions de tonnes de carbone annuellement pendant la période 1920 à 1994, ce qui revient à un taux par hectare de 0,428 tonne (Anielski et Wilson 2005). En multipliant par le nombre d'hectares de forêts qui existent au Québec (66,79 millions ha selon MRNF 2009 et nos calculs) on arrive à une quantité annuelle de carbone séquestrée de 29 millions de tonnes.

La valeur de la quantité de carbone séquestré est estimée de la même manière que dans le cas du carbone émis par le secteur forestier. Plus précisément, on utilise le coût social du carbone mentionné par GIEC (2007) : 43 \$ US/tonne de carbone (56 en \$ 2008). On obtient ainsi une valeur du carbone séquestré de 1 588 M\$/année.

³ Selon MRNF (2009a), la forêt boréale continue, mélangée et décidue couvre un territoire de 761 100 km² dont 58 302 km² d'eau douce et 34 894 km² de terrains non forestiers. La superficie des forêts du Québec s'élève donc à 667 904 km².

3.3.2.4 Valeur des produits forestiers non ligneux

Les produits forestiers non ligneux (PFNL) sont des biens d'origine biologique autres que le bois, dérivés des forêts, des autres terres boisées et des arbres hors forêts. Le terme PFNL exclut toutes les matières premières ligneuses (le bois, les copeaux de bois, le charbon de bois, le bois de feu, les « petits bois », comme les outils, l'équipement ménager et les sculptures). De plus, en Amérique du Nord il exclut aussi les animaux et leurs produits. Les PFNL proviennent aussi bien des forêts naturelles que de plantations (CEPAF 2008).

Selon MRNF (2003), les PFNL peuvent être classés en quatre catégories :

- Les produits de l'alimentation, qui regroupent, entre autres, les fruits sauvages, les champignons et les produits de l'érable;
- Les produits ornementaux, qui comprennent notamment les arbres de Noël et les couronnes de Noël;
- Les produits pharmaceutiques et nutraceutiques, qui incluent notamment les extraits de l'if du Canada, le ginseng et la gomme de sapin;
- Les produits manufacturés et les matériaux, qui englobent les huiles essentielles, les résines, les alcools, etc.

La valeur annuelle de certains produits forestiers non ligneux a été estimée à 283 M\$ pour l'ensemble du Québec en 2006 (MRNF 2009). Cette valeur inclut la production de sirop d'érable (164 M\$), les bleuets sauvages (68 M\$) et les arbres de Noël (51 M\$), et représente la valeur de vente de ces produits. Étant donné la multitude de PFNL exclus de cette estimation, nous supposons que la valeur de tous les PFNL du Québec représente une valeur annuelle d'au minimum 300 M\$.

3.3.2.5 Biodiversité (valeur de conservation)

Une partie de la biodiversité des forêts est représentée par la variété des produits forestiers non ligneux dont la valeur a été estimée dans la section précédente. Une autre partie est captée par la valeur de conservation que les gens accordent aux forêts, soit pour les transmettre aux générations futures, soit pour les utiliser plus tard en cas de besoin.

Une étude réalisée en Alberta montre que les habitants d'Edmonton sont prêts à payer entre 89 et 122 \$/ménage/année (\$ 1998) pour la protection des forêts anciennes. Pour estimer la valeur de conservation des forêts du Québec on utilise la plus petite de ces valeurs et on l'ajuste proportionnellement avec le rapport entre le revenu moyen d'un ménage québécois et celui d'un ménage d'Edmonton (46 419 \$ / 57 085 \$ selon Statistique Canada 2006) pour tenir compte de la différence de richesse des ménages. On multiplie ensuite le résultat par le nombre de ménages au Québec (3 189 345 en 2005, selon Statistique Canada 2006), on actualise en \$ 2008 et on obtient une valeur de 288 M\$ pour la conservation de la biodiversité.

3.3.3 Services rendus par les milieux humides

La valeur des services rendus par les milieux humides s'élève à 12 480 M\$ par année dont 6 875 M\$ pour la filtration de l'eau, 5 108 M\$ pour la biodiversité, 262 M\$ pour le contrôle des inondations et 234 M\$ pour la séquestration du carbone (voir Tableau 2).

3.3.3.1 Contrôle des inondations, filtration de l'eau et biodiversité

À part la séquestration du carbone, les milieux humides rendent plusieurs autres services à la population, dont le contrôle des inondations, la filtration de l'eau et la biodiversité. Une méta-analyse réalisée sur 89 études sur les milieux humides estime que la valeur moyenne de ces fonctions par ha s'élève à 464 \$ US/ha, 288 \$ US/ha et 214 \$ US/ha (Schuyt et Brander 2004) respectivement. Transformé en dollars canadiens 2002, ces valeurs s'élèvent 571,02 \$/ha, 354,43 \$/ha et respectivement 263,36 \$/ha (Anielski et Wilson 2005). Si on multiplie ces valeurs par la superficie des milieux humides du Québec (17 millions ha selon MDDEP 2009) et on actualise en \$ 2008 on obtient la valeur de ces fonctions pour l'ensemble du Québec : 6,8 G\$ pour la filtration de l'eau et 5,1 G\$ pour la biodiversité.

Dans le cas du contrôle des inondations, par contre, on considère que seulement les milieux humides des zones habitées remplissent cette fonction puisqu'en zone non habitée les inondations ne provoquent aucun dommage à la population. La superficie des milieux humides en zone habitée a été estimée à partir de plusieurs sources, tel que précisé dans le Tableau 3. On arrive ainsi à 402 634 ha de milieux humides dans les zones habitées du Québec et à une valeur de 262 M\$ pour ce service.

TABLEAU 3 : SUPERFICIE DES MILIEUX HUMIDES EN ZONE HABITÉE AU QUÉBEC

RÉGION	MILIEUX HUMIDES		SUPERFICIE DE LA RÉGION	
	ha	% de la région	km ²	Population
Lanaudière	44 661	3,3 %	13 482	452 897
Laurentides	55 156	2,5 %	22 465	535 395
Montérégie	39 907	3,4 %	11 111	1 415 010
Estrie	22 111	2,1 %	10 532	304 702
Outaouais	84 130	2,5 %	34 014	351 964
Chaudière-Appalaches	47 216	2,9 %	15 071	402 019
Centre-du-Québec	52 848	7,3 %	6 921	229 625
Communauté métropolitaine de Québec	19 242	4,9 %	3 934	702 000
Montréal	1 207	2,5 %	483	1 877 693
Laval	704	2,5 %	245	377 332
Mauricie	35 452	3,0 %	35 452 (un tiers)	262 152
TOTAL	402 634	2,6 %	153 710	6 910 789

Sources : Canards Illimités, Plans régionaux de conservation, Ville de Laval, Institut de la Statistique du Québec (ISQ)
 Note: Les données sur la population sont des estimés par l'ISQ pour 2008. La population totale du Québec est estimée à 7 750 504. Les régions décrites représentent 89 % de la population totale du Québec. Les % de la superficie pour les régions de Montréal et de la Mauricie ont été estimés en supposant que Montréal est semblable à Laval puis Mauricie à Chaudière-Appalaches, et en soustrayant les deux tiers de la superficie pour prendre en compte le fait qu'une partie significative de la région n'est pas habitée.

3.3.3.2 Séquestration du carbone par les tourbières ombrotrophes

Les tourbières ombrotrophes⁴ et surtout celles dont la tourbe a plus de 40 cm de profondeur emmagasinent une quantité impressionnante de carbone par unité de superficie. Si le taux de séquestration annuelle (0,257 tonne de carbone/ha) est inférieur à celui des forêts canadiennes (0,428 tonne de carbone/ha), la capacité de stockage est nettement supérieure (Carlson et col., 2009).

Pour estimer la valeur de séquestration du carbone par les tourbières ombrotrophes du Québec nous procédons de manière similaire que pour les forêts. On multiplie le taux de séquestration par ha (0,257 tonne de carbone, selon Anielski et Wilson, 2005) par la superficie des tourbières ombrotrophes du Québec (16,4 millions ha⁵) et par la valeur d'une tonne de carbone (56 \$). On obtient ainsi une valeur de 234 M\$/année pour la séquestration du carbone par les tourbières ombrotrophes du Québec.

3.3.4 Services rendus par les terres en jachère

Les terres en jachère fournissent des services écologiques parce qu'elles ne sont pas ensemencées pendant une certaine période de temps et par conséquent la végétation sauvage s'y installe en contribuant à la formation du sol, au contrôle de l'érosion ou au traitement des déchets.

Nous avons estimé la valeur de ces trois services écologiques à partir de la valeur unitaire publiée par Costanza et col. (1997) : 1 \$ US/ha pour la formation des sols, 29 \$ US/ha pour le contrôle de l'érosion et 87 \$ US/ha pour le traitement des déchets. En multipliant ces valeurs transformées en dollars canadiens 2008 par le nombre d'hectares de terres en jachère existant au Québec (4 288 ha selon le recensement de l'agriculture 2006) on obtient la valeur globale de ces services : 0,69 M\$ pour le traitement des déchets, 0,23 M\$ pour le contrôle de l'érosion et 0,01 M\$ pour la formation des sols.

⁴ Une tourbière ombrotrophe, aussi appelée bog, est un milieu humide couvert de tourbe, dont la nappe phréatique se situe généralement au niveau ou près de la surface. Sa surface est souvent surélevée. Une tourbière ombrotrophe est très acide et extrêmement pauvre en éléments nutritifs. La couche de tourbe a habituellement plus de 40 cm d'épaisseur et se compose généralement de sphaignes (genre *Sphagnum*) (mousses). Une tourbière ombrotrophe peut être boisée ou non. (extrait du site de Ressources naturelles Canada : <http://scf.mcan.gc.ca/soussite/cfgl-amphibiens/definitions>).

⁵ Calculé en utilisant la même proportion de tourbières dans l'ensemble des milieux humides que Cox (1993), soit 96,4 %.

Bibliographie

- Anielski M. et Wilson S. (2005). *Counting Canada's Natural Capital: Assessing the Real Value of Canada's Boreal Ecosystems*. Réalisé pour Pembina Institute. Commissioned by the Canadian Boreal Initiative. Disponible en ligne : http://www.borealcanada.ca/documents/Boreal_Wealth_Report_Nov_2005.pdf
- Carlson M., Wells J. et Roberts D. (2009). *The Carbon the World Forgot. Conserving the Capacity of Canada's Boreal Forest Region to Mitigate and Adapt to Climate Change*. Étude réalisée pour BorealSongbird Initiative. Disponible en ligne : <http://www.borealbirds.org/resources/carbon/report-full.pdf>
- Centre d'analyse stratégique (2009). *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique*. Rapport du groupe de travail présidé par Bernard Chevassus-au-Louis. Disponible en ligne : <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/094000203/0000.pdf>
- Centre d'expertise sur les produits agroforestiers (CEPAF) 2008. *Mise en valeur des produits forestiers non ligneux*. Rédigé par Guillaume Lamérand, Frédéric Lebel, Guy Langlais et André Vézina. Présenté à Développement économique Canada, Ministère du Développement économique, Innovation et Exportation.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P. et van den Belt M. (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Article publié dans la revue Nature, vol. 387, 15 mai 1997. Disponible en ligne: http://www.uvm.edu/gjee/publications/Nature_Paper.pdf
- Cox K. W. (1993). *Wetlands, a Celebration of Life*. Final Report of the Canadian Wetlands Conservation Task Force.
- Duchesne L.C. et I. Davidson-Hunt. 1998. *Non timber forest product exploitation in Canada*. Proceedings North American Forestry Association (NAFA) Annual Meeting, Merida, Mexico, June 21- 24, 1998.
- Environnement Canada (2009). *Rapport d'inventaire national. Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. 1990 – 2007. La proposition canadienne concernant la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*. Disponible sur demande par courriel.
- Environnement Canada (2000). *L'importance de la nature pour les Canadiens : les avantages économiques des activités reliées à la nature*. Disponible en ligne : http://www.ec.gc.ca/nature/pdf/nature_f.pdf
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007. *Résumé à l'intention des décideurs*. Dans: *Bilan 2007 des changements climatiques: Impacts, adaptation et vulnérabilité. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation*. Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni. Disponible en ligne : <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm-fr.pdf>
- Haener M. K. et Adamowicz W.L. (2000). *Regional forest resource accounting: a northern Alberta case study*. Canadian journal of forest research, vol. 30, no2, pp. 264-273 (1 p.1/4)
- Kennedy M. et Wilson J. (2009). *Natural Credit: Estimating the Value of Natural Capital in the Credit River Watershed*. Étude réalisée par le Pembina Institute pour la Credit River Conservation Authority, November 2009. Disponible en ligne: <http://pubs.pembina.org/reports/natural-credit-report.pdf>

- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) (2009). *Ressources et industries forestières. Portrait statistique. Édition 2009*. Disponible en ligne : http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/stat_edition_complete/complete.pdf
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2009). *Milieux humides*. Site Internet du MRNF : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/milieuxhumides.htm>
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) (2008a). *Contribution des produits forestiers ligneux au produit intérieur brut (PIB)*. Disponible en ligne : http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/5/511/511_donnees.xls
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) (2008b). *Indicateur 5.3.5 Emplois liés aux ressources forestières*. Disponible en ligne : http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/5/535/535_donnees.xls
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) (2003). *Aperçu des produits forestiers non ligneux (PFNL)*. Disponible en ligne : http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/apercu_PFNL.pdf
- Mohammed G. H. (1999). *Non-Timber Forest Products in Ontario: an Overview*. Forest Research Information Paper No. 145. Ontario Forest Research Institute, Ontario Ministry of Natural Resources. Disponible en ligne : <http://www.mnr.gov.on.ca/279238.pdf>
- Ressources naturelles Canada (2007). *Terres forestières par affectation, par classe de densité relative et par classe de maturité, 2001*. Disponible en ligne : <http://scf.mcan.gc.ca/soussite/canfi/data-summaries-3/2>
- Statistique Canada (2006). *Profil des communautés. Recensement 2006*. <http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CSD&Code1=4811061&Geo2=PR&Code2=24&Data=Count&SearchText=Qu%E9bec&SearchType=Begins&SearchPR=48&B1=All&Custom=>
- Wilson S. J. (2008). *Lake Simcoe Basins Natural Capital: The Value of the Watersheds Ecosystem Services*, Étude réalisée pour la Fondation David Suzuki, The Friends of the Greenbelt Foundation et le Lake Simcoe Region Conservation Authority.
- Wilson S. J. (2008). *Ontario's Wealth, Canada's Future: Appreciating the Value of the Greenbelt's Eco-Services*. Étude réalisée pour la Fondation David Suzuki. Disponible en ligne : <http://www.davidsuzuki.org/files/Conservation/DSF-Greenbelt-web.pdf>

Deux nouvelles stations de dryade de Drummond (*Dryas drummondii*) sur la Côte-Nord (Québec)

Normand Cossette et Marcel Blondeau

Introduction

Il n'est pas toujours facile d'expliquer la présence d'une plante observée dans un endroit éloigné de son aire de répartition habituelle. Pourquoi une population d'une espèce donnée se retrouve-t-elle si loin de son territoire connu? La réponse à cette question exige parfois des considérations sur un phénomène peu évident, voire surprenant. Cette même interrogation s'est posée après la découverte récente de la dryade de Drummond (*Dryas drummondii* Richards, *ex* Hook.) dans trois localités de la Côte-Nord, entre les latitudes 51° 49' N et 51° 52' N. Ce fait a suscité chez nous le désir d'en connaître davantage. Les résultats obtenus permettront, nous l'espérons, de mieux saisir la réalité observée.

tomentosa (Farr) L.O. Williams et var. *eglandulosa* Porsild. Seules les deux premières sont confirmées pour le Québec. Le présent article traite de l'espèce au sens large sans égard aux variétés.

La dryade de Drummond (angl. : « yellow mountain avens ») se reconnaît surtout à ses fleurs penchées à l'anthèse et à ses pétales jaunes jamais étalés en floraison. Les filets des étamines sont pubescents (au moins à la base) et les feuilles sont cunéaires à la base. Au stade de la fructification, les jeunes styles s'enroulent en une spirale étroite, puis se déploient finalement en une boule laineuse (figure 1).

Dans la MRC Caniapiscau (Côte-Nord) où les découvertes eurent lieu, on peut aussi trouver la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia* M. Vahl) (Blondeau et Dignard,

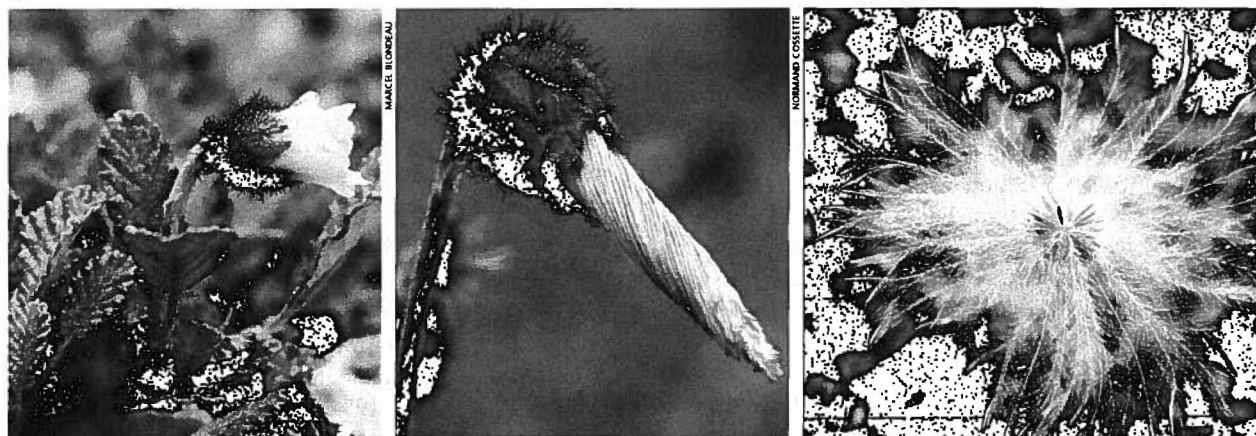


Figure 1. *Dryas drummondii* : anthèse; début de la fructification; stade final

Taxinomie et habitat

Les dryades, c'est-à-dire les plantes appartenant au genre *Dryas*, de la famille des Rosacées, sont répandues dans tout l'hémisphère Nord (Porsild 1947, Hultén, 1959). Leur port est prostré et leur feuillage tardivement décadu; les feuilles vertes persistent plus d'un an. Les akènes sont surmontés d'un style plumeux. On compte trois espèces de ce genre en Amérique du Nord : *Dryas drummondii*, *D. integrifolia* et *D. octopetala*; les deux premières sont notées pour le Québec (NatureServe, 2005); elles peuvent s'hybrider occasionnellement quand leur aire est sympatrique (*Dryas x wyssiana* Beauv.). Il y a trois variétés de *Dryas drummondii* au Canada : var. *drummondii* Richards, *ex* Hook., var.

2003). Cette dernière s'en distingue, à l'anthèse, par ses fleurs dressées et ses pétales blancs étalés; les filets des étamines sont glabres.

À l'état végétatif, les espèces peuvent se reconnaître par leurs feuilles. Celles de la dryade de Drummond se caractérisent ainsi : largeur des plus grandes, 1 à 1,5 cm; limbe vert grisâtre, fortement crénelé, elliptique-obové; base cunéaire; face supérieure à nervures profondes; marge faiblement révoluée; nervures de la face inférieure dégagées de la pubescence tomenteuse et visibles à l'œil nu.

Normand Cossette est ingénieur et agronome chez Irrigation NORCO inc. à Varennes. Marcel Blondeau est botaniste consultant.

Celles de la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) se différencient ainsi : largeur des plus grandes, 4 à 6 mm ; marge entière ou presque ; limbe vert foncé, souvent lustré, oblong-lancéolé ; base cordée (parfois tronquée) ; face supérieure à nervures peu profondes ; marge nettement révoluée ; nervures de la face inférieure immergées dans la pubescence tomenteuse, peu apparentes.

L'habitat de la dryade de Drummond est lié surtout aux dépôts de roches sédimentaires calcaires carbonatées possédant un drainage bon à excessif. Ces dépôts peuvent varier selon les milieux, en fonction de la géographie ou de la texture. Celle-ci peut être constituée de sables moyens à grossiers, de graviers, voire de cailloux et pierres. Sont exclus du même coup les sols à texture fine tels les loams argileux et les argiles. Les fragments grossiers, graviers, cailloux et pierres, peuvent tout aussi bien être arrondis qu'anguleux.

Le caractère calcicole de la dryade de Drummond est noté par plusieurs auteurs (Porsild, 1947 ; Fernald, 1950 ; Scoggan, 1950, 1978-1979 ; Porsild et Cody, 1980, Rousseau, 1974). Mackinnon *et al.* (1999) insistent sur le fait que l'espèce est particulièrement abondante sur les sols calcaires, tandis que Taylor (1973) la dit présente sur les graviers habituellement calcaires comme s'il n'était pas certain que l'habitat soit toujours et exclusivement calcaire. Le *Dryas drummondii* aurait une tolérance moyenne au carbonate de calcium (CaCO_3) et se trouverait sur des sols ayant un pH variant de 6,0 à 7,5 (USDA, NRCS, 2005). Il n'y a là aucune contradiction, puisqu'un sol peut à la fois avoir une réaction légèrement acide et être riche en calcaire. Par exemple, des horizons A « calciques », classés en tant que « calcisols », peuvent présenter un pH allant de 6,0 à 7,0 (Gobat *et al.*, 2003).

Durant l'été 2005, nous avons analysé six échantillons de sols prélevés sous les branchages de la dryade de Drummond au lac Jeannine. Le pH variait de 6,6 à 8,5, avec une saturation de calcium de 22,8 à 94,7 %, ce qui illustre du même coup la préférence de la plante pour des sols où le calcium est facilement disponible.

D'après les observations du premier auteur au lac Jeannine et à la baie des Chaleurs (colonies observées sur les platières riveraines), la plante ne colonise pas les endroits exposés à des inondations prolongées. Le drainage rapide du terrain semble un facteur essentiel, quoique, de toute évidence, l'espèce peut tolérer les inondations durant la période de dégel printanier et pendant des crues passagères. Les conditions de luminosité sont, elles aussi, déterminantes : la dryade de Drummond aime le plein soleil et elle régresse tranquillement, au fil des années, en présence de compétition provenant de plantes plus hautes, par exemple les aulnes et les saules. En l'absence de concurrence, chaque plant s'étend en rayonnant jusqu'à constituer un îlot circulaire de végétation pouvant atteindre trois mètres de diamètre.

Ouest canadien

Dans l'Ouest canadien, l'habitat de la dryade est assez varié. En Colombie-Britannique, incluant en partie les montagnes Rocheuses, on trouve la dryade de Drummond en

tant que plante pionnière, commune sur les berges graveleuses des rivières, les pentes rocheuses et les bords de routes, et autant dans les basses-terres qu'à la limite de la toundra alpine (MacKinnon *et al.*, 1999, Soper et Szczawinski, 1976). Cody (1996) mentionne, pour le Yukon, les plaines inondables graveleuses, les talus d'éboulis et les graviers remaniés aux bords des routes. En Alberta, l'espèce occupe les mêmes types d'habitat : pentes de gravier, rivage des rivières et bords de route (Moss, 1983). En Saskatchewan, la dryade se restreint aux rives et aux plaines d'inondation graveleuses (Maher *et al.*, 1979).

Est du Canada

En Ontario, les habitats se réduisent surtout aux falaises, aux lignes de gravier des rivages, et aux crevasses de rocher (Argus et White, 1977 ; Keddy, 1984 ; Oldham, comm. pers.). En Gaspésie, la plante croît surtout au niveau de la mer, sur les platières des rivières (Labrecque, 2005) et dans les milieux secs (carrières de sable). Elle pousse le long des rivières où les crues printanières ont pour effet d'empêcher le développement d'une couverture végétale continue et fermée (Lefebvre *et al.*, 1984). On la trouve également sur les talus d'éboulis schisteux et parfois sur les escarpements rocheux, suintants ou non, où elle pend de la paroi (Benoît Tremblay, comm. pers.). En Anticosti-Minganie, la dryade de Drummond occupe les plaines inondables graveleuses, les platières calcaires, les berges et terrasses supralittorales (Marie-Victorin et Rolland-Germain, 1969). Enfin, l'île de Terre-Neuve abrite la dryade sur les falaises calcaires et les bases de talus (Bouchard *et al.*, 1991 ; Meades *et al.*, 2000). En somme, la plante est essentiellement pionnière et calcicole, et ne se rencontre jamais dans les milieux fortement acides ni sur les roches ignées (Porsild, 1947).

Répartition générale

La dryade de Drummond est nord-américaine, cordillérienne (figure 2) et subalpine, avec des localités disjointes dans l'Est, en Ontario, au Québec et à l'île de Terre-Neuve (Fernald, 1925 ; Hultén, 1959, 1968 ; Porsild, 1974 ; Porsild et Cody, 1980 ; Keddy, 1984).

États-Unis et Canada

Aux États-Unis, elle est limitée aux États de l'Ouest : Alaska, Montana, Oregon et Washington. Dans l'Ouest canadien, on la trouve dans les territoires, provinces ou districts suivants : Alberta, Colombie-Britannique, Mackenzie, Saskatchewan et Yukon. Du côté oriental de son aire, en Ontario (Oldham, 1999), elle se réfugie dans quelques localités : deux récoltes particulièrement anciennes n'ont pas été vérifiées à ce jour : Smoky Falls, district de Cochrane et l'île Michipicoten (lac Supérieur). Les plus récents spécimens proviennent des îles Slate près de la rive nord du lac Supérieur. On a aussi fait une récolte en 2001, à la rivière Gravel près de la rive nord du lac Supérieur (Oldham, comm. pers.). Plus à l'est, enfin, la plante est présente autour du golfe du Saint-Laurent (Anticosti-Minganie et Gaspésie) et dans la partie occidentale l'île de Terre-Neuve (Rouleau et Lamoureux, 1992).

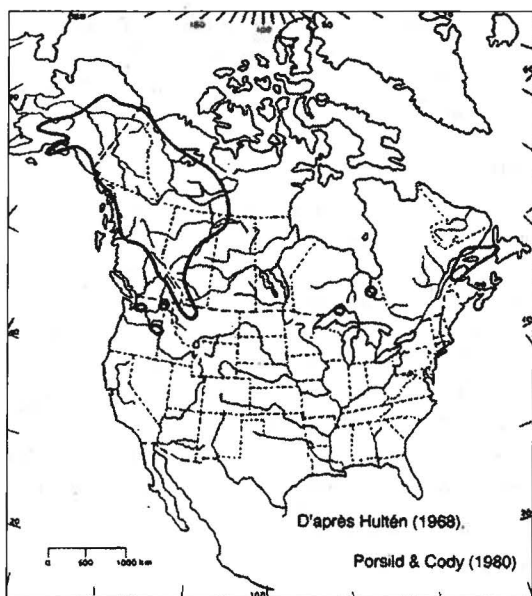


Figure 2. Répartition nord-américaine du *Dryas drummondii* (Keddy 1984)

Répartition au Québec

Rousseau (1974) a dressé la carte de répartition de cette espèce pour le Québec (figure 3). Celle-ci correspond *grosso modo* aux données de Scoggan (1950) et de Marie-Victorin et Rolland-Germain (1969), soit la Gaspésie et l'Anticosti-Minganie. La mention du lac Mistassini par différents auteurs (Fernald, 1950; Raymond, 1950; Scoggan, 1978-1979) est un *lapsus calami* (Rousseau, 1974); aucune récolte n'est citée pour cette localité dans l'étude de Blondeau (2003).

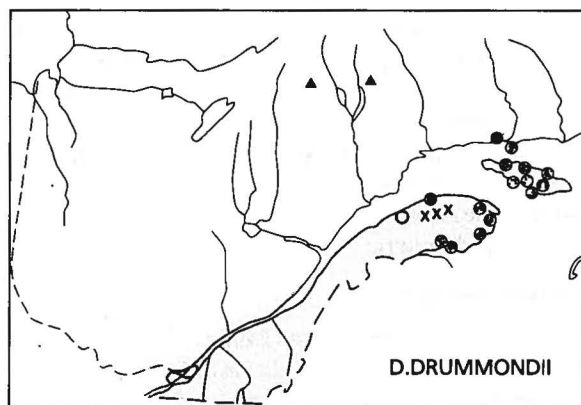


Figure 3. Répartition du *Dryas drummondii* au Québec, mise à jour de Rousseau (1974). Les triangles correspondent aux nouvelles récoltes.

Additions à la flore de la Côte-Nord

Jusqu'à tout récemment, aucune observation de l'espèce n'avait été signalée pour le Québec au nord des îles de Mingan (latitude nord d'environ 50° 15'). Les nouvelles récoltes sont présentées par ordre chronologique.

- MRC Caniapiscou, comté de Saguenay, pourvoirie du lac Matonipi, canton Dion, 51,65° N 69,70° O. Îlot rocheux du lac Matonipi surnommé Île à Phil, sur la falaise. Héléne Goutier et Jeanne-Mance Tremblay, 5 août 1995, n° 126 (Herbier Marie-Victorin, Université de Montréal) (figure 4a).
- MRC Caniapiscou, rivière Mouchalagane, lac Jeannine, 51° 52' N 68° 04' O. Morts-terrains, sur gravier. Normand Cossette, 15 juillet 2001 s.n. (Herbier Marcel-Blondeau). *Eodem*: mine (abandonnée) du lac Jeannine [Corporation Québec Cartier], 51° 49' 54,4" N 68° 03' 40,3" O. Sur les résidus miniers stériles, sableux ou graveleux; abondant dans certains endroits bien drainés, Marcel Blondeau et Normand Cossette, 31 juillet 2003, IN-03-10 (Herbier Louis-Marie, Université Laval). (figure 4b).

La station du lac Jeannine (51° 52' N) est située à environ 113 km à l'est de l'île à Phil du lac Matonipi (51° 39' N). Elle représente la nouvelle limite nord dans le nord-est de l'Amérique du Nord.

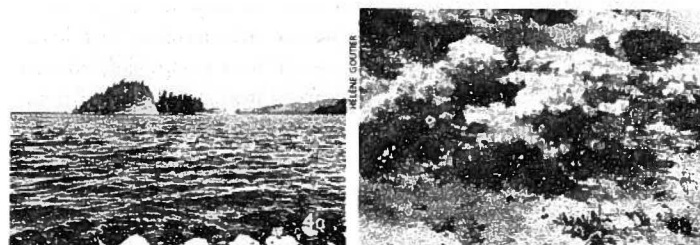


Figure 4. a. Lac Matonipi (île à Phil) où fut trouvée la dryade de Drummond en 1995 par Héléne Goutier et Jeanne-Mance Tremblay; b. Population de *Dryas drummondii* sur résidus miniers stériles de la mine du lac Jeannine

Discussion

C'est à l'entrée du lieu-dit Gagnon (ca 51° 53' 30" N 68° 09' 55" O), du côté sud, que Mario Cliche, de l'Institut de technologie alimentaire de Saint-Hyacinthe, remarqua la dryade de Drummond en août 1999, en compagnie du premier auteur. Il n'y avait là que quelques plants, impossibles à retrouver aujourd'hui, à cause de travaux d'entretien routier. Toutefois, à quelques kilomètres de là, en mai 2000, le premier auteur se rend explorer les anciens résidus miniers du lac Jeannine, en bifurquant de la route 389, en allant vers l'est. Située à 300 km au nord de Port-Cartier près de la centrale hydroélectrique Hart-Jaune, la mine fut exploitée de 1961 à 1976 (Commission de toponymie, 2005). Les terrasses de morts-terrains sont à environ sept kilomètres de Gagnon. C'est là qu'il a découvert une population estimée à plusieurs milliers d'individus. Pour la végétalisation de sites miniers en milieu boréal ou subarctique – objectif de la société Irrigation NORCO – les dryades présentent un intérêt certain en raison de leur rapidité d'implantation et de leur association symbiotique facultative avec des bactéries filamenteuses du sol, des Actinomycètes du genre *Frankia*, capables de fixer l'azote atmosphérique en azote assimilable. La symbiose se détecte au niveau des racines par la différenciation de

nodules et, le cas échéant, les plantes profitent de cet apport additionnel d'azote pour la croissance et la survie de toute la population, même sur des sols très pauvres. Au lac Jeannine, en quelques années, les colonies de dryades ont réussi à couvrir une assez grande surface.

Toutefois, la présence de nodules fixateurs d'azote sur les racines de la dryade au lac Jeannine reste à confirmer. Un essai réalisé sur place, en juin 2005, s'est révélé infructueux. Cela n'exclut pas la présence de nodules sur d'autres individus de la population du lac Jeannine. Lawrence *et al.* (1967) et Newcomb (1980) ont rencontré la même situation : certains individus sont inoculés, d'autres ne le sont pas, d'où le qualificatif de « symbiose facultative » que nous employons. De fait, la symbiose n'est pas obligatoire, pourvu que la plante hôte ait accès à de l'azote assimilable dans le sol où elle pousse (Lalonde, comm. pers.).

Géologie

En examinant la distribution nord-américaine de la plante, on constate que les stations connues de cette Rosacée sont directement liées à des roches carbonatées. C'est le cas des îles de Mingan, d'Anticosti et de la Gaspésie (calcaire Ordovicien ~ 500 à 450 millions d'années). La région des lacs Jeannine et Matonipis ne fait pas exception. En effet, on y trouve les marbres (ou calcaire cristallin) de la formation de Duley du Groupe de Gagnon (Mésoprotérozoïque ~ 1 600 à 1 000 millions d'années) (Claude Hébert, comm. pers.). Les cartes géologiques notent la présence de marbre de Duley au lac Jeannine, région de Gagnon (Clarke, 1977) et de calcaire cristallin au lac Matonipis (Bérard, 1964).

Toutes choses étant égales par ailleurs, il ne serait pas surprenant d'observer cette plante à Schefferville, région qui recèle les équivalents non métamorphisés des roches sédimentaires Paléoprotérozoïque (2 500 à 1 600 millions d'années) du Groupe de Gagnon. La dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) y est d'ailleurs présente (Hustich, 1951). Il en va de même pour l'aire entre Pointe-Calumet sur l'Outaouais et Maniwaki au nord, où s'étend une large bande de marbre appartenant à la Zone centrale de métasédiment, laquelle se prolonge sur une distance de plus de 100 km (Claude Hébert, comm. pers.). Aucune récolte n'a toutefois encore confirmé cette dernière hypothèse.

La géologie n'explique pas, à elle seule, la présence ou la survie d'un végétal dans un territoire. Signalons encore : les conditions idéales de température, l'abondance et la fréquence des précipitations, l'exposition du milieu, la qualité du drainage, l'altitude et la latitude, l'association symbiotique possible de type ectomycorhizien favorable à la croissance, l'absence de concurrence dans l'habitat, etc.

Les exigences environnementales de la dryade de Drummond supposent un dosage précis de toutes ces composantes. L'un de ces éléments vient-il à manquer, la plante peut disparaître ou se faire beaucoup plus rare. Notons enfin que l'histoire de la déglaciation des derniers millénaires a joué un rôle important dans l'établissement de cette plante sur

le territoire : disparition progressive des glaciers (Lawrence *et al.*, 1967), changements climatiques, déplacement d'îlots de plantes alpines, subalpines ou cordillériennes dans un corridor formé lors de la fonte des glaciers (Brodeur, 2005).

Rareté

Mentionnée comme rare au Québec par Bouchard *et al.* (1983), la dryade de Drummond ne fait pas partie de la liste des plantes susceptibles d'être déclarées menacées ou vulnérables (Labrecque et Lavoie, 2002). Ailleurs au Canada, elle est notée comme rare en Saskatchewan (Maher *et al.*, 1979) et à l'île de Terre-Neuve (Bouchard *et al.*, 1991, Rouleau et Lamoureux, 1992). En Ontario, c'est l'une des espèces les plus rares (Oldham, comm. pers.). Dans l'État de Washington, cette dryade est considérée comme rare, alors que dans l'Oregon, elle est cotée G5S2 (Oregon Natural Heritage Information Centre, 2003).

Conclusion

La découverte de la dryade sur les résidus miniers stériles de la mine du lac Jeannine illustre le caractère pionnier de la plante. De plus, le fait qu'elle ait été trouvée au lac Matonipis, à 113 km vers l'ouest, par Goutier et Tremblay en 1995, dans un secteur dépourvu de routes et très isolé, confirme qu'elle croît censément à l'état indigène dans cette vaste région et qu'elle n'est pas une adventice dans le voisinage de l'ancienne ville de Gagnon et de la mine du lac Jeannine, comme on pourrait être tenté de le croire, compte tenu de l'ampleur des activités anthropiques à cet endroit depuis les années 1950. En plus de reculer vers le nord la limite de l'aire de répartition de la dryade de Drummond au Canada, notre étude a permis d'ajouter un type d'habitat nouveau pour cette espèce, les résidus miniers.

Les conditions édaphiques exigées par cette espèce sont corroborées par les roches carbonatées existant dans les deux sites explorés. D'après des données géologiques, il se pourrait bien que cette calciphyte se trouve ailleurs dans la MRC de Caniapiscou ou plus au nord, à Schefferville ou même plus au sud. Connaissant mieux son habitat et ses conditions de croissance, le chercheur pourra peut-être plus facilement la découvrir.

Remerciements

Les auteurs remercient Claude Hébert, géologue, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Yolande Dalpé, spécialiste en systématique des champignons-mycorhizes au centre de recherche sur les céréales et oléagineux d'Agriculture-Canada et Maurice Lalonde, professeur à l'Université Laval pour leurs commentaires éclairants sur le texte, Mike J. Oldham du Natural Heritage Information Centre de l'Ontario, pour des renseignements concernant la répartition de la plante et les récoltes en Ontario. Ils sont reconnaissants à Hélène Goutier qui a permis la diffusion de sa récolte, à Mario Cliche qui a participé à la découverte de la dryade à l'ancienne ville de Gagnon, aux

personnes qui ont effectué des vérifications de spécimens d'herbier : Stuart Hay et Alain Cuerrier (Herbier MT, Université de Montréal), Gisèle Mitrow (Herbier DAO d'Agriculture et Agroalimentaire Canada), Mike Shchepanek (Herbier CAN du Musée canadien de la nature), de même qu'à Serge Payette, conservateur, pour nous avoir facilité l'accès à l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval. Ils apprécient également l'autorisation du Musée canadien de la nature et de Camille Rousseau d'utiliser les cartes de répartition tirées de leur publication. ◀

Références

- ARGUS, W.G. et WHITE, D.J., 1977. Les plantes vasculaires rares de l'Ontario. *Syllogeus*, 14, 66 p.
- BÉRARD, J., 1964. Géologie sur la région du lac Matonipi comté de Saguenay, rapport préliminaire. Rapport 521. Ministère des Richesses naturelles, Service de l'exploration géologique, Québec, 11 p.
- BLONDEAU, M., 2003. Contribution à la flore vasculaire des environs du lac Mistassini 1980-2003. Rapport non publié rédigé pour la Direction des parcs. 69 pages.
- BLONDEAU, M. et N. DIGNARD, 2003. Flore vasculaire des marbres dolomitiques des environs du lac Gull, région de Fermont, Québec. Notices floristiques n° 5. Ministère des Ressources naturelles, Forêt Québec, Direction de la recherche forestière, Herbier du Québec. 37 p.
- BOUCHARD, A., D. BARABÉ, M. DUMAIS et S.G. HAY, 1983. Les plantes vasculaires rares du Québec. *Syllogeus*, 48: 1-79. [English version: The rare vascular plants of Québec. 75 p.]
- BOUCHARD, A., S. HAY, L. BROUILLET, M. JEAN et I. SAUCIER, 1991. Les plantes vasculaires rares de l'île de Terre-Neuve. *Syllogeus*, 65.
- BRODEUR, S., 2005. Les plantes arctiques alpines: un passé bien vivant. *Quatre-Temps*, 29: 38-41.
- CLARKE, P.J., 1977. Région de Gagnon. Rapport géologique 178. Ministère des Richesses naturelles, Service de l'exploration géologique, Québec, 79 p.
- CODY, W.J., 1996. Flora of the Yukon Territory. Research Branch, Agriculture and Agri-Food Canada. 643 p.
- COMMISSION DE TOPONYMIE DU QUÉBEC, 2005. Toponymes sur le WEB, noms et lieux du Québec, 2005. <http://www.toponymie.gouv.qc.ca/topos.asp>
- FERNALD, M.L., 1925. Persistence of plants in unglaciated areas of boreal America. *Mem. Amer. Acad. Arts and Sci.*, 15: 241-342.
- FERNALD, M.L., 1950. *Gray's Manual of Botany*. 8th ed. New York, American Book Co., 1632 p.
- GOBAT, J.M., M. ARAGNO et W. MATTHEY, 2003. Le sol vivant. 2^e éd. revue et augmentée, 592 p.
- HULTÉN, E., 1959. Studies in the genus *Dryas*. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 53: 507-542.
- HULTÉN, E., 1968. Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford University Press, Stanford.
- HUSTICH, I., 1951. Forest-botanical notes from Knob Lakes area in the interior of Labrador peninsula. Bull. no 123, Annual Report of the Nation Museum for the Fiscal Year 1949-1950: 166-217.
- KEDDY, C.J., 1984. *Dryas drummondii* Richards. ex Hook., in Argus, G.W., K.M. Pryer, D.J. White et Keddy, C.J. (éd.), Atlas des plantes vasculaires rares de l'Ontario, Musée national des sciences naturelles. Musées nationaux du Canada. 1987.
- LABRECQUE, J., 2005. Les plateaux de rivières: des morceaux du Far West ou du Grand Nord, égarés en Gaspésie. *Quatre-Temps*, 29: 30-32.
- LABRECQUE, J. et G. LAVOIE, 2002. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable. Québec, 200 p.
- LAWRENCE, D.B., R.E. SHOENIKE, A. QUISPÉL, and G. BOND, 1967. The role of *Dryas drummondii* in vegetation development following ice recession at Glacier Bay, Alaska, with special reference to its nitrogen fixation by roots nodules. *Journal of Ecology*, 55: 793-813.
- LEFEBVRE, G., J. BÉDARD et P. MORISSET, 1984. Les plantes rares du parc national Forillon. Parcs Canada, Québec. 52 p. [Version anglaise: The rare plants of Forillon National Park. Parks Canada, Québec, 52 p.]
- MACKINNON, A., J. POJAR, and R. COUPE, 1999. Plants of northern British Columbia. Expanded 2nd ed. Lone Pine Publishing, Edmonton, Alberta. 352 p.
- MAHER, R.V., G.W. ARGUS, V.L. HARMS, et J.H. HUDSON, 1979. Les plantes vasculaires rares de la Saskatchewan, *Syllogeus*, n° 20, 57 p.
- MARIE-VICTORIN (F.) et (F.) ROLLAND-GERMAIN, 1969. Flore de l'Anticosti-Minganie, Les Presses de l'Université de Montréal, 527 p.
- MEADES, S.J., S.G. HAY and L. BROUILLET, 2000. Annotated checklist of the vascular plants of Newfoundland and Labrador. Sault Ste. Marie, Ontario www.nfmuseum.com/meades.htm
- MOSS, E.H., 1983. Flora of Alberta. 2nd edition revised by J.G. Packer. University of Toronto Press, Toronto, Ontario, 687 p.
- NATURESERVE, 2005. NatureServe Explorer: An Online Encyclopedia of Life [web application]. Version 1.8. NatureServe, Arlington, Virginia. Available <http://www.natureserve.org/explorer>.
- NEWCOMB, W., 1980. Fine structure of the root nodules of *Dryas drummondii* Richards (Rosaceae). *Can. J. Bot.*, 59: 2500-2514.
- OLDHAM, M.J., 1999. Natural heritage resources of Ontario: Rare Vascular Plants., Third Edition. Natural Heritage Information Centre, Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario, 53 p.
- OREGON NATURAL HERITAGE PROGRAM, 2003. <http://oregonstate.edu/ornhic/data/vascular.html>
- PORSILD, A.E., 1947. The genus *Dryas* in North America. *Can. Field-Nat.*, 61: 175-192.
- PORSILD, A.E., 1974. Plantes sauvages des montagnes Rocheuses. Musée national des Sciences naturelles, Musées nationaux. Collection d'histoire naturelle n° 2. 450 p.
- PORSILD, A.E. and W.J. CODY, 1980. Vascular plants of continental Northwest Territories. Natural museum, natural sciences, Ottawa. 667 p.
- RAYMOND, M., 1950. Esquisse phytogéographique du Québec. *Mém. Jard. Bot. Montréal* n° 5: 1-147.
- ROULEAU, E. et G. LAMOUREUX, 1992. Atlas des plantes vasculaires de l'île de Terre-Neuve et des îles de Saint-Pierre-et-Miquelon. Fleurbec, Saint-Henri-de-Lévis, Québec.
- ROUSSEAU, C., 1974. Géographie floristique du Québec-Labrador, distribution des principales espèces vasculaires. Travaux et documents du Centre d'études nordiques, n° 7, Les Presses de l'Université Laval, 799 p.
- SCOGGAN, H.J., 1950. The flora of Bic and the Gaspé Peninsula; Québec. *Bull. Natl. Mus. Canada*, 115: 1-339.
- SCOGGAN, H.J., 1978-1979. The flora of Canada. *Canada, Nat. Mus., Publ. Bot. N° 7, Parts 1-4, xiii + 1711 p.*
- SOPER, J.H. and A.F. SZCZAWINSKI, 1976. Wild flowers of Mount Revelstoke National Park, British Columbia. *Nat. Hist. Ser., No. 3. National Museum of Natural Sciences, Nat. Mus. Can., Ottawa.* 96 p.
- TAYLOR, T.M.C., 1973. The Rose Family of British Columbia, British Columbia Provincial Museum, Handbook no 30, 223 p.
- USDA, NRCS, 2005. The PLANTS Database, Version 3.5 (<http://plants.usda.gov>). National Plant Data Center, Baton Rouge, LA 70874-4490 USA.



- [Properties »](#)
- [Metallurgy »](#)
- [Corporate »](#)
- [Investors »](#)
- [Contact »](#)
- [Home](#)



Mouchalagane Property

The Mouchalagane iron ore property is located approximately 275 km north of Baie-Comeau adjacent to the Manicouagan reservoir. The property is composed of one block of 637 claims covering 334 km² and is centered on the coordinates 51°45'N and 69°30'W. Numerous iron formations occur on the property and are hosted in the Wabush geological formation of the southern Labrador Trough. Historical drilling in five areas on the property confirmed the presence of several economic grade iron deposits up to a hundred meter in thickness. Recent airborne magnetic survey successfully outlines the iron formations which total up to 50 km in strike length.

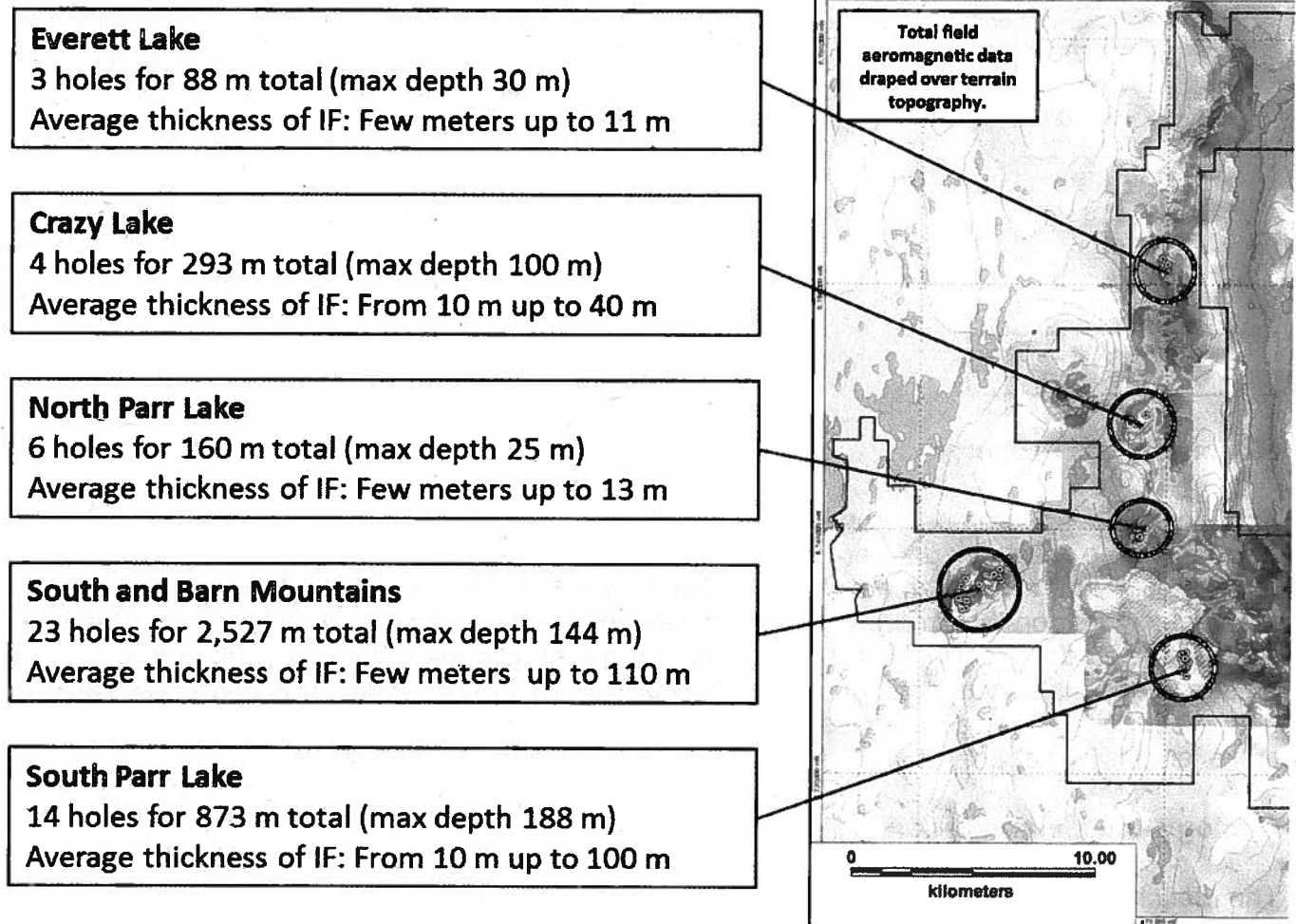
Geology and Mineralization

The Mouchalagane property is located in the Grenville Geological Province and covers a portion of the re-worked Labrador Trough lithologies associated with the Wabush Formation. The Wabush Formation is the geological stratigraphy hosting of the major iron ore deposits of the Fermont-Labrador City region. The lithological units occurring on the property are all of sedimentary origin and are divided into paragneisses, marbles, quartzites and iron formations. These units were subjected to significant deformation including tight folding and local thrust faulting which often results in stratigraphic repetitions and thickening. The iron formations at Mouchalagane are known as meta-taconites (deformed and re-crystallized Lake Superior type) and can be divided into two facies: the specular hematite-rich facies composed mainly of hematite and quartz, and the magnetite-rich facies composed of magnetite, quartz and carbonate units. More than 50 km of iron formations can be outlined on the property based on the interpretation of the recently flown airborne magnetic survey.

Historical Work

The Mouchalagane property has been initially explored for iron mineralization in the 50's, 60's, and 70's. During that period, geological mapping, ground geophysics and drilling outlined numerous iron formations. Relatively shallow reconnaissance drilling focused on the five most promising areas on the property outlined hematite and magnetite-rich iron formation up to 100 m in thickness with reported average grade ranging from 25-30% up to 36% Fe total.

Metallurgical testing on numerous drill core composite samples returned concentrates grade ranging between 64% and 71% Fe total.



Argex Mining Inc.

Suite 410, 630 Sherbrooke St. W.
Montréal, Québec, H3A 1E4
info@argex.ca
Ph: 514-843-5959
Toll-Free: 855-843-5959
Fax: 514-843-9208

u

La page éditoriale

L'insoutenable biodiversité

par André Lapointe

Doit-on vraiment appréhender la disparition d'espèces ? Le Comité sur la Situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) nous informe que treize espèces sauvages ont déjà disparu du Canada et que 572 autres sont sur la liste des espèces à risque. Il existe des efforts de rétablissement pour plusieurs d'entre elles, ce qui inclut bien sûr quelques plantes vasculaires. Réjouissons-nous !

En cette «Année internationale de la biodiversité», les États exprimeront leurs profondes préoccupations et leur désir de rompre la spirale infernale. Je constate cependant que la tendance n'est guère réjouissante si on observe les résultats des efforts déployés depuis le Sommet de Rio en 1992. Le Québec fait-il bonne figure en la matière ? La part des aires protégées a certes augmenté, mais la plupart des écosystèmes qui en bénéficient, ne recèlent pas une grande biodiversité, ni d'espèces très menacées. Sachant que la diversité spécifique est beaucoup plus élevée dans le Québec méridional, il conviendrait d'y assurer un niveau de protection proportionnel. Les régions de Montréal et de Québec continuent malheureusement d'afficher des bilans négatifs. Aucun véritable gain de milieu naturel ne s'est matérialisé, si l'on tient compte des récentes pertes dues au développement urbain. Un indice évident permet d'ailleurs de le démontrer : le nombre d'espèces désignées menacées ou vulnérables a tout simplement augmenté et de même, le nombre de taxons présumés disparus de notre territoire est en augmentation.

Je constate dès lors que les enjeux de la biodiversité dépendent de notre capacité à amplifier le signal d'alarme. Le faible murmure des naufragés de notre entreprise colonisatrice reste le plus souvent inaudible, à mesure que leurs dernières retraites tombent face à la spéculation foncière, apparemment plus lucrative. Faudra-t-il plus d'honnêteté pour donner son vrai sens au développement durable, afin de protéger efficacement les habitats essentiels à notre nature sauvage, gage important de notre identité patrimoniale.

Alors que FloraQuebeca compte plus de 200 membres, nous devons continuer à améliorer nos connaissances sur la flore indigène. Je vous encourage à participer aux multiples excursions organisées par nos divers comités. Qu'il s'agisse d'espèces vasculaires ou de bryophytes, toute notre flore doit bénéficier d'un suivi continu et cet exercice ne peut être assuré que par le biais de gens désireux d'affiner leur savoir. Aussi n'avons-nous pas acquis récemment un outil exceptionnel par ce guide de terrain, nous permettant de mieux reconnaître les espèces rares de cette diversité floristique. Collectivement, nous exerçons un rôle sentinelle important pour le soutien de notre diversité floristique. À nous d'y exercer cette prérogative !

Parrains d'honneur

JOËL BONIN, DIRECTEUR DE LA CONSERVATION, CONSERVATION DE LA NATURE-QUÉBEC

ANDRÉ BOUCHARD, BOTANISTE-ÉCOLOGISTE, PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

LUC BROUILLET, BOTANISTE, PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

JACQUES CAYOUILLETT, BOTANISTE, SPÉCIALISTE DES CYPÉRACÉES, GRAMINÉES ET DE LA FLORE NORD-EST DE L'AMÉRIQUE POUR AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA À OTTAWA

PIERRE DANSEREAU, ÉCOLOGISTE, PROFESSEUR RETRAITÉ DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LÉOPOLD GAUDREAU, ÉCOLOGISTE, SOUS-MINISTRE ADJOINT, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC

GISÈLE LAMOUREUX, BOTANISTE-ÉCOLOGISTE COORDINATRICE DE FLEURBEC

Conseil d'administration

ANDRÉ LAPOINTE, président
MARIE-HÉLÈNE FRASER, vice-présidente

DENIS PAQUETTE, secrétaire
STUART HAY, trésorier
LAURENT BRISSON, registraire
ALEXANDRE BERGERON et
DEREK LYNCH; administrateurs

FloraQuebeca
4101, rue Sherbrooke Est
Montréal, Québec
H1X 2B2
floraqueba.ca@hotmail.com

Bulletin:

Responsable: André Lapointe
Monteur: Laurent Brisson

Correcteurs: Denis Paquette
Marc Favreau
Norman Dignard

Nouvelles du comité Flore québécoise

par André Sabourin responsable de ce comité

1) Le 28 novembre 2009 : réunion d'automne du comité

C'est à l'occasion de notre réunion d'automne qu'a eu lieu le lancement de notre guide des *Plantes rares du Québec méridional*. Cet événement couronnait dix ans et demie d'un travail de collaboration impliquant une quarantaine de personnes. Nous les remercions tous et toutes, y compris les gens du CDPNQ et du MDDEP, qui ont contribué à la rédaction et à la publication finale de ce guide. FloraQuebeca, et particulièrement notre comité, peuvent en être très fiers. Espérons que cet ouvrage sera utile à l'avancement des connaissances de la flore en situation précaire, ainsi qu'à la conservation des habitats qui les abritent. Après la réunion, une trentaine de personnes ont célébré le tout au champagne.

Ensuite un hommage a été rendu à M. Jean-Paul Bernard, grâce à Christiane Perron qui a souligné l'apport important de M. Bernard à la botanique québécoise; nous lui avons offert un guide (figure 1). Nous avons également applaudi les 85 ans de



Figure 1: M. Jean-Paul Bernard recevant notre guide «*Les plantes rares du Québec méridional*» des mains du président André Lapointe. Photo de Christiane Perron

Mme Hélène Goutier (figure 2), une passionnée de botanique ayant beaucoup consacré de son temps pendant une vingtaine d'années, à la promotion de la flore québécoise et à sa connaissance sur le terrain. J'en ai personnellement beaucoup bénéficié et je l'en remercie chaleureusement.



Figure 2: Mme Hélène Goutier.
Photo de Frédéric Coursol en 2001

2) Le 30 janvier 2010 : excursion à la Forêt Ouareau, à Notre-Dame-de-la-Merci, organisée par André Lapointe (5 personnes)

Par une superbe journée d'hiver, ensoleillée et sans vent, nous avons fait notre première sortie de l'an 2010. La Forêt Ouareau est un immense parc régional du nord-ouest de la région de Lanaudière, entre Chertsey et Saint-Donat. En avant-midi, nous avons chaussé nos raquettes et visité la rive droite de la rivière Ouareau, près de l'entrée des Contreforts, au nord du parc. La forêt est nettement dominée par les résineux, surtout le pin blanc, le pin rouge, le sapin et l'épinette rouge; le noisetier à long bec est aussi fréquent dans la strate arbustive. En après-midi, nous sommes allés au Premier lac du Castor, que nous avons longé à partir du sentier national. La mince bordure

forestière de ce lac est couverte par le thuya occidental et le némopanthe mucroné. La rive nord est escarpée et une paroi glacée a particulièrement attiré notre attention. Nous avons grimpé tant bien que mal jusqu'à la base de la paroi, ornée de nombreux et immenses glaçons (figure 3) de toute beauté! Sur les petites corniches et fissures, nous avons observé la campanule à feuilles rondes, la woodsie de l'île d'Elbe et une verge d'or.



Figure 3: Les glaçons de la paroi du Premier lac du Castor, à la Forêt Ouareau.
Photo de Marie-Hélène Fraser

3) Le 13 mars 2010: photorama sur les excursions de 2009 et le voyage à Cuba en février 2010; organisé par André Sabourin (16 personnes)

Après quelques ajustements habituels entre les portables et le projecteur, nous avons visionné les photos prises par Christine Boyer aux sommets des monts Groulx et au parc Frontenac, lors du Rendez-vous botanique de 2009. Ensuite nous avons voyagé à Cuba, par les photos de Gordon Macpherson et Denis Paquette. Ce voyage fut une réussite mais le récent décès (le 4 mars) de André Bouchard (un des organisateurs et animateurs), peu après son retour, nous a grandement attristés. À la fin, sur un portable, nous avons regardé les photos que Marie-Hélène Fraser avait prises à Châteauguay, dans la région de Mont-Saint-Pierre, au parc Frontenac et même au Pérou.

Activités, événements, avis pour l'hiver et le printemps de 2010

La réunion printanière du comité Flore québécoise aura lieu le samedi 24 avril 2010, à 14 heures, au local B-354 du Jardin botanique de Montréal. Préparez vos projets de sorties pour le printemps et l'été 2010.

André Sabourin, responsable du comité
andre@zerogravitation.com
450-430-3616

Cotisation:

N'oubliez pas de renouveler votre cotisation pour 2010.C

La date de tombée des articles pour le prochain numéro est fixée au 15 janvier 2010.

Consultez régulièrement le site web de FloraQuebeca pour toutes les précisions concernant les prochaines activités:

<http://www.floraquebeca.qc.ca/>

Avaries à l'herbier E.L. Ekman

Le séisme qui a sévi à Haïti a aussi causé des avaries dans l'édifice qui abritait l'herbier de la faculté d'agronomie et de médecine vétérinaire de l'Université d'État d'Haïti à Damien. L'ancien conservateur, Jean Étienne Constant, est décédé lors du séisme. Un de nos membres a déjà participé à l'indexation des spécimens. La plupart des armoires d'herbier ont été relocalisées.

André Lapointe

***Isoetes x hickeyi* :**
hybride rarement trouvé

par Pierre Martineau

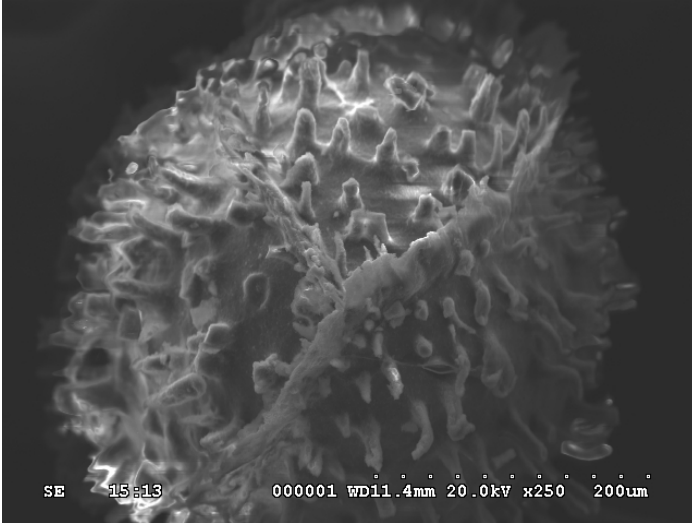


Figure 1 : *Isoetes echinospora*

Il est assez rare que l'on cueille des isoetes, que dire des hybrides ?

L'évènement s'est produit au lac Hector dans les collines Kékéko à environ 15 km au sud-ouest de Rouyn-Noranda. Ce petit lac, encastré dans le massif des collines et d'une superficie de 16 hectares, héberge deux populations d'*Isoetes* : *I. echinospora* et *I. lacustris*. À un certain endroit, à une profondeur variant de 0 à 100 cm, les deux populations coexistent, d'où la chance, faible, que se produise une hybridation.

Seul l'examen des mégaspores permet d'identifier avec certitude les *Isoetes*. *I. echinospora*, répandu, porte des mégaspores d'environ 450 à 500 µm de diamètre, lesquelles portent des épines à la manière d'un oursin, leur longueur variant de 30 à 45 µm (figure 1). Le diamètre des mégaspores d'*I. lacustris*, plus grosses, varie de 500 à 600 µm. Leur garniture externe est formée de crêtes organisées plus ou moins en réticules et de longueur variable (figure 2). Dans les deux cas, ces mégaspores sont relativement stables quant à leur dimension.

Chez l'hybride, *I. hickeyi* (*I. echinospora* x *I. lacustris*) la dimension des mégaspores est beaucoup plus variable, de 200 à 400 µm, ce que l'on peut facilement observer à la loupe binoculaire, à travers la paroi transparente mouillée du mégasporange. On pourra trouver des mégaspores qui ressemblent beaucoup à *I. echinospora*, d'autres à *I. lacustris* alors que la plupart ont une physionomie plutôt intermédiaire.

De plus, la garniture des mégaspores, souvent, porte en même temps des épines plus courtes variant de 5 à 20 µm, et des crêtes moins organisées en réticules (figure 3).

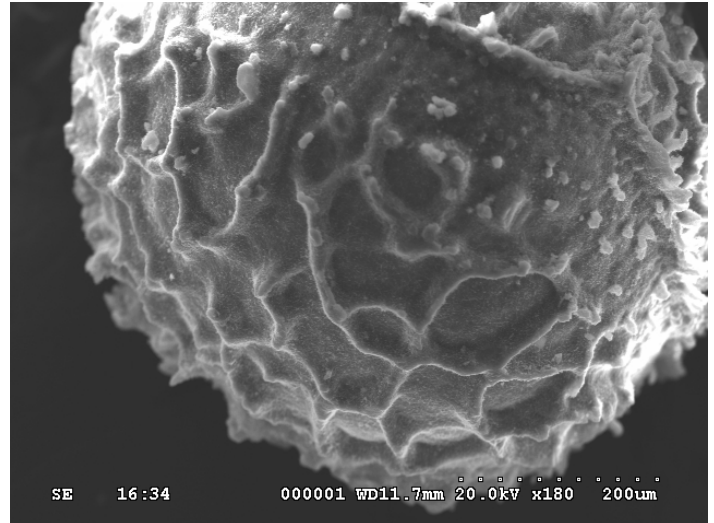


Figure 2 : *Isoetes lacustris*

Selon Prelli (4), cet hybride est rare, parce que insuffisamment recherché. En Amérique, il aurait été trouvé en Ontario, en Saskatchewan et au Wisconsin. En Europe, on le trouve de façon très ponctuelle en France, en Angleterre et en Suède. Les deux espèces parentales vivent dans des habitats assez semblables : plans d'eau plus ou moins oligotrophes sur substrat légèrement acide graveleux ou rocheux. Par ailleurs, la niche écologique de *I. echinospora* est plus large, l'espèce acceptant volontiers des substrats organiques plus acides. Par

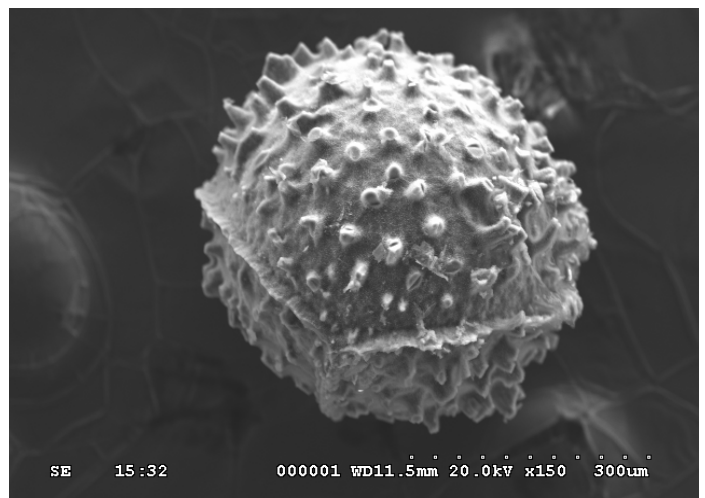


Figure 3 : *Isoetes hickeyi*

conséquent, pour trouver l'hybride, il faut repérer un endroit où les deux espèces parentales sont présentes. Il faut aussi beaucoup de chance.

Remerciements

Mes plus grands remerciements vont à M. Denis Bois, directeur de l'Unité de recherche et de service en technologie minérale (URSTM) de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et à M. Hassan Bouzahzah également de l'URSTM qui m'a consacré plusieurs heures de son temps au microscope électronique à balayage. Sans l'aide de ces chercheurs, la prise de ces photos eut été impossible. Mes remerciements vont également à Mme Sonia Audet, technicienne au laboratoire de biologie du CEGEP de l'Abitibi-Témiscamingue pour son aide précieuse dans la manipulation des mégaspores.

Bibliographie

- BRITTON, M.B., D.F. BRUNTON et S.S. TALBOT. 1999. Isoetes in Alaska and the Aleutians. *American Fern Journal*, 89: 133 – 141.
- BRUNTON, D.F. et D.M. BRITTON 1999. *Isoetes* × *echtuckerii*, *hyb. nov.*, a new triploid quillwort from northeastern North America. *Canadian Journal of Botany*, 77: 1662 – 1668.
- ENVIRAM (1986) INC. Groupe-Conseil. 1996. Rapport synthèse : mise en valeur des lacs Despériers et Hector, étude de préféabilité. 88 p.
- PRELLI, R. 2001. Les fougères et plantes alliées de France d'Europe occidentale. Éditions Belin, 432 pages.
- TAYLOR, W.C. 2002. *Isoetes* × *herb-wagneri*, an interspecific hybrid of *I. bolanderi* × *I. echinospora* (Isoetaceae). *American Fern Journal*, 92: 161 – 163.
- TAYLOR, W.C. et N.T. LUEBKE, 1988. *Isoetes* × *hickeyi*: a naturally occurring hybrid between *I. echinospora* and *I. macrospora*. *American Fern Journal* 78: 6-13.
- TAYLOR, W.C., N.T. LUEBKE, D.M. BRITTON, R. J. Hickey et D.F. BRUNTON. 1993. Isoëtaceae. In: *Flora of North America* Editorial Committee, eds. 1993+. *Flora of North America North of Mexico*. 12+ vols. New York and Oxford. Vol. 2, pp. 64 – 75.

2010 Année internationale de la biodiversité

Les milieux naturels du Québec méridional en danger ! Sont-ils menacés ou vulnérables ?

par Guy Garand, Environnementaliste



Perte de biodiversité dans la région de Mirabel

Le gouvernement du Québec connaît depuis longtemps la menace qui pèse sur les milieux naturels dans le Québec méridional (sud du Québec). Il reconnaît également l'importance de protéger ces milieux très riches en biodiversité. Tous les partis politiques qui se sont succédés à l'Assemblée Nationale du Québec ont adopté au fil des ans des lois et des règlements, ou encore ont modifié des législations existantes :

- *Loi sur la qualité de l'environnement* (Article 22, 2^{ème} alinéa);
- *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*;
- *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*;
- *Loi sur la conservation du patrimoine écologique*;
- *Loi sur les réserves naturelles en milieu privé*;
- *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*;
- *Loi sur les compétences municipales*;
- *Loi sur le développement durable*, etc.

De plus, ces partis ont élaboré bon nombre de politiques et stratégies :

- *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*;
- *Stratégie et plan d'action québécois sur la diversité biologique*;
- *Politique de l'eau*;
- *Stratégie québécoise sur les aires protégées*, etc.

Les municipalités sont responsables de l'aménagement de leur territoire en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* et ils doivent élaborer un schéma d'aménagement et les règlements de contrôle intérimaire.

Dernièrement, quelques municipalités ont élaboré une politique de conservation et de protection des milieux naturels pour leur territoire afin de pouvoir respecter leurs engagements en regard de la protection de la biodiversité et des écosystèmes.

Avec l'existence de tous ces outils légaux, politiques, stratégies et plans d'action, les québécois ont longtemps cru que leur patrimoine naturel collectif était bien gardé et que le gouvernement et les municipalités veillaient à sa protection, sa conservation et sa mise en valeur. Cependant, en analysant les différents bilans et suite aux constatations des divers intervenants sur le terrain, rien n'est moins certain. Les milieux naturels du Québec méridional disparaissent à un rythme alarmant à cause des développements résidentiel, industriel, commercial et l'étalement urbain qui se poursuivent depuis plus de trois décennies avec plus ou moins de planification.

De plus, les modèles de développement passés et celui actuel mettent sérieusement en danger l'héritage naturel que nous voulons léguer aux générations futures, une responsabilité qui nous incombe à tous dès maintenant.

Comment peut-on expliquer l'absence d'action en matière de protection, de conservation et de mise en valeur des milieux naturels après l'adoption de plusieurs lois, règlements, stratégies et politiques? Le gouvernement et les municipalités peuvent-ils continuer d'improviser et de faire du cas par cas avec le capital naturel des québécois? Comment le gouvernement du Québec et les municipalités peuvent-ils expliquer que les lois, les règlements, les politiques, les stratégies et les plans d'action aient été transgressés durant toutes ces années?

Ainsi, il est urgent que le gouvernement et les municipalités examinent sérieusement toutes les options pour assurer la protection, la conservation et la mise en valeur des milieux naturels en terres publiques et privées dans le sud du Québec.

Un comité formé d'experts en la matière et le Commissaire au développement durable du Québec doivent faire toute la lumière sur les faiblesses de la législation environnementale et sur le laxisme dans leur application. On a qu'à penser au manque de fermeté et de vigilance vis-à-vis les promoteurs et les développeurs délinquants et aux responsabilités que le gouvernement délègue de plus en plus aux municipalités en matière d'environnement et de protection du milieu naturel sans que celles-ci aient toutes les compétences et l'expertise nécessaire.

En raison des pertes majeures de milieux naturels déjà encourues, de leur fragilité et du faible pourcentage de milieux naturels résiduels dans le sud du Québec, il est urgent que le gouvernement du Québec avec la participation des municipalités et des organismes environnementaux élaborent un plan stratégique (plan d'ensemble pour tout le Québec méridional) de protection, de conservation et de mise en valeur des milieux naturels et que celui-ci soit soumis à une consultation publique.

Afin que le Québec et les municipalités s'épanouissent conformément avec le principe de développement durable, tel qu'ils le souhaitent, je suggère au Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et aux municipalités d'accroître leurs ressources (professionnelles et légales) et les outils nécessaires (banques de données et informations) à l'égard de la protection, de la conservation et de la mise en valeur des milieux naturels du Québec méridional.

En cette «Année internationale de la biodiversité», faut-il attendre que les milieux naturels soient déclarés menacés ou vulnérables pour que le gouvernement du Québec et les municipalités agissent en matière de protection et de conservation ?

MAINTENANT DISPONIBLE CHEZ FLORAQUEBECA



Découverte d'une deuxième occurrence de la monarde ponctuée (*Monarda punctata* var. *villicaulis*) au Québec

par André Sabourin, Jacques Cayouette et Denis Paquette

Comme c'est devenu une tradition, un groupe de botanistes se réunit lors de la fin de semaine de l'Action de Grâce, pour herboriser dans l'Outaouais. Lors de cette journée du 10 octobre 2009, les trois auteurs avaient comme objectif principal de retrouver l'occurrence historique du *Rhynchospora capillacea*, au lac Vert près de Shawville. Cette recherche s'étant avérée infructueuse, nous avons suivi le plan B et décidé d'herboriser dans une zone de marbre du secteur de Bristol Ridge, dans la municipalité du canton de Bristol, près des limites du canton de Clarendon (MRC Pontiac). Nous cherchions surtout des milieux ouverts avec affleurements et c'est ainsi que nous avons trouvé quelques petites populations du *Panicum philadelphicum*, dans un champ abandonné.

La surprise incroyable est survenue dans un autre champ en friche, celui-là en terrain ondulé, sablonneux et sec. Nous avons d'abord observé quelques individus d'une plante étonnante par ses parties supérieures feuillées blanchâtres. En les examinant de plus près, nous avons reconnu une espèce de la famille des Lamiacées, portant des bractées blanches un peu rosées et entourant des glomérules axillaires en fruits. Une seule espèce correspondait à ces critères morphologiques, la monarde ponctuée (*Monarda punctata* Linnaeus var. *villicaulis* (Pennell) E. J. Palmer & Steyermark) (figure 1).



Figure 1 : *Monarda punctata* var. *villicaulis*
Photo de Jacques Cayouette

Cette monarde ponctuée est nouvelle pour l'Outaouais et très rare au Québec, où elle n'était connue que d'une seule occurrence, à Cazaville dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent

(1, 2, 3), en Montérégie, où elle a été découverte en 1994 (4). Elle est également considérée comme très rare au Canada, ne se trouvant qu'au sud-ouest du Québec et au sud de l'Ontario, où il n'y a que sept occurrences dans cinq comtés et elle semble indigène seulement dans trois comtés du sud-ouest (2). L'occurrence de Bristol Ridge constitue la nouvelle limite nord-est de l'aire de répartition de l'espèce et une extension d'aire vers le nord à environ 120 Km de la plus proche occurrence située au sud-est de l'Ontario, dans le comté de Dundas où elle est jugée adventice (5, 6). De plus, le site de Bristol Ridge se trouve à environ 170 Km au nord-ouest de Cazaville, au Québec. Cependant, la latitude de Bristol Ridge, vers le 45° 36', n'est pas la limite nord globale de l'espèce, puisque cette latitude est dépassée au nord dans trois états du Midwest, le Minnesota, le Wisconsin et le Michigan. La limite septentrionale continentale semble se situer au nord-ouest du Minnesota, soit un peu au sud du 47° de latitude Nord, dans le comté de Clay (7).

Mais comment cette monarde est-elle arrivée à Bristol Ridge, si loin de la plus proche occurrence ?

Tout d'abord, nous la croyons indigène ici puisqu'il n'y a pas de voie ferrée ou de route principale à proximité et que les habitations sont situées à environ un kilomètre; de plus, l'habitat correspond à son habitat naturel typique (2). Par ailleurs, cette population se trouve à une altitude de plus ou moins 190 mètres; or, cette altitude est exactement à la limite de l'avancée maximale de la mer de Champlain dans la région du Pontiac, soit à 192 mètres (8). Cependant, ceci ne veut pas dire que la monarde ponctuée se soit établie sur cette plage à l'époque de la mer de Champlain, le climat y étant trop froid. Il est plus probable qu'elle y soit arrivée, à partir des Grands-Lacs, durant la période plus chaude qu'aujourd'hui qui commença il y a environ 7000 ans avant l'actuel pour se poursuivre jusque vers 3200 ans; cette période est connue comme étant la phase chaude de l'Holocène (8). Plusieurs espèces dites *périphériques nord* et *thermophiles* se seraient implantées dans le Québec méridional durant cette période.

Il semble que ce soit le cas de la monarde ponctuée à Bristol Ridge. Son habitat paraît le confirmer puisqu'il se décrit comme ceci (figure 2): milieux ouverts sablonneux très secs dans un champ en friche, versants de dune orientés au sud-sud-ouest, partiellement dénudés, topographie ondulée et en pente douce. Il s'agit d'une herbaçie arbustive dominée par les espèces suivantes, selon l'ordre décroissant du recouvrement: *Rhus typhina*, *Pteridium aquilinum*, *Bromus inermis*, *Monarda punctata* var. *villicaulis*, *Rumex acetosella*, *Carex* cf. *umbellata*, *Solidago nemoralis*, *Juniperus communis* var. *depressa*, *Rubus idaeus*, *Pinus strobus*, *Asclepias syriaca*, *Rudbeckia hirta*, *Potentilla recta*, *Anemone cylindrica*, *Poa compressa*.



Figure 2 : *Monarda punctata* var. *villicaulis* dans son habitat à Bristol Ridge
Photo de Denis Paquette

La monarde ponctuée fait donc partie des espèces dominantes dans ce milieu sablonneux très sec, partiellement dénudé et en pente orientée directement au sud. Nos observations du 10 octobre 2009 donnent une démographie avoisinant les 400 individus, dispersés sur environ 300 x 30 m mais surtout concentrés sur un site de 30 x 20 m. Des spécimens ont été déposés aux herbiers DAO et MT. Nous comptons retourner sur les lieux afin d'explorer les environs durant l'été de 2010, pendant sa période de floraison.

Le site de Bristol Ridge bonifie encore plus l'importance des milieux sablonneux de la vallée de l'Outaouais, dans les limites de la zone d'influence de la mer de Champlain au sud de la MRC Pontiac. Signalons nos découvertes antérieures dans les landes sablonneuses de la pointe nord de l'île du Grand-Calumet (9, 10), où se trouvent des plantes rares comme *Helianthemum canadense*, *Bromus kalmii*, *Carex siccata*, *Ceanothus herbaceus*, *Hedeoma hispida*, *Lysimachia quadrifolia*, *Polygala polygama*, *Polygonella articulata*, *Prunus susquehanae*, *Sporobolus compositus* var. *compositus*, ainsi que sur les dunes du sud de l'île aux Allumettes (11, 12), avec plusieurs des mêmes espèces auxquelles s'ajoutent les *Botrychium rugulosum*, *Cyperus lupulinus* subsp. *macilentus* et *Helianthus divaricatus*. Ces sites sont des points chauds de la conservation et comptent parmi les plus importants du Québec, du point de vue de la conservation des espèces menacées ou vulnérables; d'ailleurs, le secteur de la pointe nord de l'île du Grand-Calumet avait été cité en exemple dans l'Atlas de la biodiversité du Québec (13).

D'autres milieux sablonneux de la région abritent des plantes rares et une flore diversifiée, comme les plages de Fort-William, la plaine de Chapeau, les landes de Fort-Coulonge, les dunes et landes de Clarendon. FloraQuebeca en a déjà visité quelques-uns mais les recherches sont à poursuivre, tout comme cela se fait du côté ontarien de la vallée de l'Outaouais (14, 15). Il ne faut pas oublier que les milieux sablonneux sont fragiles et menacés, surtout par les sablières et les plantations.

Références

- (1) Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. 2008. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. 3e édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 pages.
- (2) Barbeau, O. et J. Brisson. 2004. La situation de la monarde ponctuée variété à tige velue (*Monarda punctata* L. var. *villicaulis* Pennell) au Québec. Institut de recherche en biologie végétale. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement du Québec, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec. 21 pages
- (3) Comité Flore québécoise de FloraQuebeca. 2009. Plantes rares du Québec méridional. Guide d'identification produit en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Les publications du Québec, Québec. 406 pages.
- (4) Boudreault, C. et J. Brisson. 1994. Une addition à la flore du Québec. *Monarda punctata* var. *villicaulis* (*Lamiaceae*). Canadian Field-Naturalist 108 (4): 499-500.
- (5) Morton, J. K. 1987. *Monarda punctata* dans l'Atlas des plantes vasculaires rares de l'Ontario. Musée national des sciences naturelles, Ottawa.
- (6) Oldham, M. J. & S. R. Brinker. 2009. Rare vascular Plants of Ontario, Fourth Edition. Natural Heritage Information Centre, Ontario Ministry of Natural Resources. Peterborough, Ontario. 188 pages.
- (7) USDA – Plants Profile. *Monarda punctata* ssp. *punctata* var. *villicaulis*. <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=MOPUV> [Visité le 12 janvier 2010]
- (8) Robitaille, A. et M. Allard. 1996. Guide pratique d'identification des dépôts de surface du Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Québec. 109 pages.

- (9) Cayouette, J. 2003. Grandes découvertes dans l'Outaouais après 60 ans. Alvaréka no 78 (publication interne). 9 pages.
- (10) Sabourin, A. 2004. Nouvelles du comité Flore québécoise. Bulletin de FloraQuebeca 9 (1): 2-3.
- (11) Sabourin, A. et J. Cayouette. 2006. Découvertes de l'Action de grâces dans le sud du Pontiac. Bulletin de FloraQuebeca 11 (1): 9-10.
- (12) Cayouette, J. et A. Sabourin. 2007. Les *Botrychium* de la section *Sceptridium* en vedette pour l'Action de grâce en Outaouais. Bulletin de FloraQuebeca 12 (2): 6-8.
- (13) Tardif, B., G. Lavoie et Y. Lachance. 2005. Atlas de la biodiversité du Québec. Les espèces menacées ou vulnérables. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 60 pages.
- (14) Carbyn, S. E. & P. M. Catling. 1995. Vascular Flora of Sand Barrens in the Middle Ottawa Valley. The Canadian Field-Naturalist 109 (2): 242-250.
- (15) Catling, P. M., H. Goulet & B. Kostiuk. 2008. Decline of Two Open Champlain Sea Dune Systems in Eastern Ontario and Their Characteristic and Restricted Plants and Insects. The Canadian Field-Naturalist 122 (2): 99-117.

Le projet «Flore des bryophytes du Québec-Labrador» reçoit un appui de taille.

par Suzanne Campeau

Le 16 février dernier, à l'Université Laval, un prix "Reconnaissance" a été remis à Jean Faubert et à l'équipe qui l'entoure pour le projet de la Flore des bryophytes du Québec-Labrador, dans le cadre des activités de l'Année internationale de la diversité biologique de l'Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société (Institut EDS) et du 16^{ème} colloque du Groupe de recherche en écologie des tourbières (GRET).

Ce prix vise à saluer la contribution exceptionnelle des naturalistes et bénévoles à l'avancement des connaissances sur la biodiversité au Québec. Il est assorti d'une bourse destinée à appuyer la publication de la Flore, remise conjointement par l'Institut EDS, le GRET et le Ministère de l'Environnement, du développement durable et des Parcs (MDDEP).



Figure 1 : Présentation du projet par Martine Lapointe
Photo de Suzanne Campeau

Lors de cette cérémonie, M. Philippe Le Prestre, directeur de l'Institut EDS, a d'abord fait un survol des activités et de l'implication de son organisme dans le cadre de l'Année internationale de la biodiversité ainsi que des retombées potentielles pour les naturalistes et chercheurs au Québec.

Line Rochefort, professeure à l'Université Laval et directrice du GRET, a ensuite salué la contribution des naturalistes et des bénévoles comme ceux de FloraQuebeca à l'augmentation de



Figure 2 : Remise du prix.

De gauche à droite: Line Rochefort, Léopold Gaudreau, Jean Faubert, Martine Lapointe, Kim Damboise et Philippe Le Prestre Photo de Claude Roy

nos connaissances sur la biodiversité botanique et a souligné l'importance de la publication d'un ouvrage de référence comme la Flore des bryophytes pour les chercheurs et les étudiants en écologie comme, par exemple, ceux de son groupe de recherche.

Martine Lapointe, de l'équipe de la Flore, a fait un survol magistral du travail en cours et donné aux auditeurs un avant-goût du contenu et de l'ampleur de l'ouvrage. Le rôle et la contribution des différents membres de l'équipe ont bien sûr été présentés.

Finalement, le sous-ministre adjoint à la direction générale du développement durable du MDDEP, M. Léopold Gaudreau, a résumé la carrière de Jean Faubert comme botaniste et l'a chaleureusement félicité, lui et son équipe, pour le travail accompli.

Entre quatre-vingt et quatre-vingt-dix personnes provenant autant du secteur académique, du gouvernement que d'entreprises privées et originant du Québec, de l'Ontario, de l'ouest canadien et des Maritimes, participaient au colloque du GRET et assistaient à cette cérémonie.

Toutes nos félicitations à Jean Faubert et à toute l'équipe pour ce prix Reconnaissance et pour le travail colossal réalisé dans le cadre du projet de la Flore des bryophytes du Québec-Labrador.

Équipe de production de la Flore des bryophytes du Québec-Labrador:

Rédaction et coordination: Jean Faubert

Rédaction complémentaire: Marc Favreau et Guy R. Brassard

Contribution à la rédaction du chapitre du genre Sphagnum: Gilles Ayotte et Line Rochefort

Cartographie, site Web, glossaire: Martine Lapointe

Photographies: Martine Lapointe et Gilles Ayotte

Encadrement scientifique: Robert Gauthier, Robert, R. Ireland, Jennifer Doubt et Guy R. Brassard

Révision linguistique: Christian Grenier, Huguette Carretier et Marc-Antoine Faubert

Illustrations: Micheline Beaulieu-Bouchard, Linda LeyAudrey Lachance et Musée canadien de la nature

Histoire de la bryologie au Québec: Mélanie Desmeules et Jacques Cayouette

Base de données et traitement géomatique: Suzanne Campeau, Julie Bussièrès et Sébastien Nadeau

Soutien institutionnel: Herbarium Louis-Marie (U. Laval), Herbarium Marie-Victorin (IRBV), Herbarium du Québec (Gouv. du Québec) et Herbarium du Canada (Musée canadien de la nature)

Décès de Monsieur André Bouchard

C'est avec beaucoup de regrets que nous apprenons la récente disparition de notre confrère et collègue botaniste, André Bouchard.

Tous ceux et celles qui l'ont connu reconnaissent en lui un homme dévoué qui a grandement contribué à l'avancement de la botanique au cours des dernières décennies.

Il s'est préoccupé d'éveiller chez nous le souci de préserver notre diversité naturelle, plus particulièrement en dressant la première liste des plantes vasculaires rares du Québec.

FloraQuebeca tient à lui rendre hommage. Je vous invite donc à faire part de vos témoignages sur ce personnage marquant dans un prochain forum sur notre site Web.



Découvertes floristiques sur les marbres de la région du mont Reed, au nord de l'ancienne ville de Gagnon, Moyen-Nord québécois.

par Jacques Cayouette, Jean Faubert et André Sabourin

Le président de FloraQuebeca, André Lapointe, faisait état récemment des besoins de connaissances floristiques sur le Moyen-Nord québécois (1). Même si les inventaires se sont multipliés au cours des dernières années, une synthèse des connaissances reste à faire. D'ailleurs, deux flores, l'une traitant des espèces vasculaires et l'autre des bryophytes, sont attendues pour ce vaste territoire compris entre les 49° et 54° parallèles. C'est sûrement l'une des raisons qui lui ont fait accepter, au nom de FloraQuebeca, l'invitation de la Direction du patrimoine écologique et du développement durable du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), à participer à un inventaire floristique des plantes rares de la «*Réserve de Biodiversité Uapishka*» dans la région des monts Groulx du 3 au 8 août 2009.

Ces massifs, qui occupent une aire importante à l'est du réservoir Manicouagan, sont situés à environ 100 km au nord du barrage Manic-5. On atteint cette région par la route 389 qui relie Baie-Comeau au Labrador via Fermont. Vingt-six participants incluant des botanistes et bryologues de FloraQuebeca, et d'autres naturalistes, se sont retrouvés au Relais Gabriel pour participer à cette aventure. Dominic Boisjoly du Service des aires protégées de la Direction du Patrimoine écologique et des Parcs du MDDEP représentait le ministère et coordonnait, avec André Lapointe, les opérations toutes généreusement défrayées par le MDDEP.

Le 5 août, découverte du site

Au début des activités, le 4 août, trois groupes s'étaient partagés l'ascension de trois sommets différents dont deux qui devaient revenir au camp de base en soirée. Deux des auteurs (Jacques Cayouette et André Sabourin), qui avaient gravi le mont Harfang, ne se sentaient pas aptes physiquement à continuer les ascensions le lendemain et cherchaient une autre option. Entre-temps, Martine Lapointe nous avait fait part d'un message du naturaliste Yvon Hamel, qui avait repéré plus tôt en saison la présence de botryches en bordure de la route 389 au km 412, soit à environ une centaine de kilomètres au nord du Relais Gabriel et une quinzaine au nord de l'ancienne ville minière de Gagnon (MRC Caniapiscau), fermée en 1986. Comme la vérification de cette information ne pouvait se faire dans un court laps de temps, Jacques Cayouette et André

Sabourin décident de s'y rendre le 5 août. Les accompagnent quatre autres équipiers de l'ascension du mont Harfang, Carole Beauchesne, Pierre Martineau, Denis Paquette et Denis Sabourin.

Juste après avoir franchi la borne du 52° parallèle, on voit le paysage changer complètement. Dans les fossés et les talus adjacents, les nombreuses hampes florales blanches des *Platanthera dilatata* et des *Spiranthes romanzoffiana*, celles verdâtres des *Tofieldia pusilla* et brun-orangé de sa cousine le *Triantha glutinosa* (syn. *Tofieldia glutinosa*), les touffes délicates des *Trichophorum alpinum*, le mauve éclatant des *Cirsium muticum*, mais surtout l'omniprésence des buissons gracieux du *Salix vestita*, indiquent clairement un changement géologique important, soit le passage dans la zone de marbre de la région du mont Reed. La beauté des lieux et le contraste de cette flore particulière nous amènent au comble du ravissement. Ce n'était qu'un prélude aux découvertes qui s'en suivirent.

Les lignes qui viennent feront état des plantes les plus intéressantes observées ou récoltées selon certains types d'habitats. À l'occasion, il sera question de l'importance de telle ou telle découverte et un bilan provisoire sera présenté plus loin.

Le but premier est de retracer le site des botryches signalé au km 412 (autour du 52E02'20"N - 68E06'38"O). Il s'agit d'une ouverture en bordure de la route sur substrat graveleux, herbeux, sec ou humide à la manière d'un fen, où croissent jeunes mélèzes et épinettes blanches (figure 1). Rapidement, trois espèces de botryches sont localisées et



Figure 1. : Habitat des botryches au km 412 sur la route 389 Photo Jacques Cayouette

dénombrées. En ordre décroissant d'importance, figurent le *Botrychium lunaria*, le *B. minganense* (figure 2) et le *B.*

multifidum. Compagnon habituel de ces espèces, le *Fragaria virginiana* est abondant (figure 2). S'ensuit toute une cohorte d'espèces vasculaires intéressantes. Parmi les arbustes, on note le *Betula glandulosa*, le *Lonicera villosa*, le *Rubus arcticus* subsp. *acaulis* en beaux fruits rouges (figure 2), les *Salix argyrocarpa* et *S. vestita*, et le *Vaccinium cespitosum*. Même si les platanthères et les spiranthes déjà mentionnées abondent, on y retrouve surtout des espèces graminoides comme les Cypéracées *Carex buxbaumii*, *C. capillaris* subsp. *capillaris*, *C. echinata*, *C. garberi*, *C. gynocrates*, *Eriophorum viridicarinatum*, *Trichophorum alpinum* et *T. cespitosum*, les Poacées *Bromus ciliatus*, *Danthonia intermedia*, *Elymus trachycaulus* et *Vahlodea atropurpurea*, et les *Juncus alpinoarticulatus* et *J. triglumis* subsp. *albescens*. Jacques Cayouette trouve pour la première fois le *Danthonia intermedia* sur le terrain, même s'il avait déjà publié sur sa répartition dans l'est du Canada (2). Cette Poacée était déjà connue de la région (2, 3, 4, 5). Parmi les autres espèces dominantes figurent les *Castilleja septentrionalis*, *Oclemena radula* (syn. *Aster radula*), *Packera aurea*, *Rhinanthus minor* subsp. *groenlandicus*, *Selaginella selaginoides*, *Solidago uliginosa* et *Valeriana dioica* var. *sylvatica*.

Pendant que le premier auteur s'affaire au dénombrement des



Figure 2.: Le *Botrychium minganense* entouré de fraisiers et de ronces arctiques
Photo Jacques Cayouette

botryches, ses partenaires s'en donnent à coeur joie dans les alentours et les découvertes ne se font pas attendre. Situé juste au nord de l'habitat des botryches, se trouve un milieu plus ouvert sur un substrat varié composé, selon les endroits, de sable, de gravier ou de matériaux plus grossiers. La découverte de quelques individus du *Botrychium simplex* var. *simplex* représente le fait saillant de ce site. Selon les informations disponibles, le var. *simplex* ne se retrouverait pas à l'est de Tadoussac et n'atteindrait que le 49° parallèle en Abitibi (6). Il s'agirait alors de toute une extension d'aire. Ce botryche croît en compagnie du *Botrychium minganense* (figure 2), qu'on ne connaissait pas non plus dans la région (3, 4, 5). À cet endroit, on retrouve également quelques tapis de *Juniperus communis* var. *depressa*, puis les

Carex atratifomis, *C. bigelowii* et *C. capillaris*, le *Bistorta vivipara*, le *Symphyotrichum puniceum* et le *Tofieldia pusilla*.

Au site suivant, André Sabourin est l'heureux responsable de la grande découverte de la journée, un *Carex* intrigant! Le site en question consiste en une butte de marbre bien dégagée (figure 3) comprenant une terrasse graveleuse en son sommet (figure 4), parfois complètement couverte de bryophytes. Des escarpements se situent sur au moins deux de ses côtés, avec fentes, replats et abris-sous-roches.



Figure 3 : Butte de marbre le long de la route 389
Photo Jacques Cayouette



Figure 4 : Habitat du *Carex petricosa* var. *misandroides* sur une butte de marbre (Photo Jacques Cayouette)

Le *Carex* découvert habite les graviers du sommet (figure 4) et quelques replats. On l'identifie finalement au très rare *Carex petricosa* var. *misandroides* (figure 5), connu au Québec seulement de la Gaspésie, du lac Guillaume-Delisle (golfe de



Figure 5. : Épillets du *Carex petricosa* var. *misandroides*
Photo André Lapointe

Richmond) et des rives escarpées des rivières Caniapiscou et des Mèlèzes (7). Le site des marbres de la région du mont Reed constitue ainsi une occurrence à peu près intermédiaire entre les populations de la Gaspésie et de Terre-Neuve, et celles du Nunavik. Ce *Carex* endémique du nord-est de l'Amérique n'avait jamais été observé sur la Côte-Nord ni dans la région de Gagnon et de Fermont (3, 4, 5). Sur le sommet de la butte de marbre, quelques espèces accompagnent les 40 touffes de ce *Carex* rare; dans les graviers, l'*Elymus trachycaulus*, le *Minuartia dawsonensis* et le *Salix planifolia*, puis dans les

mousses l'*Arenaria humifusa*, l'*Epilobium hornemanii*, l'*Erigeron acris* subsp. *kamtschaticus*, lui-même une découverte régionale, et le *Solidago macrophylla*.

Les replats, abris-sous-roches et fentes des escarpements adjacents abritent des fougères fort intéressantes comme les *Asplenium viride* et *Woodsia alpina*, ainsi que le *Minuartia dawsonensis*. Dans le cas de l'*Asplenium*, seul Pierre Landry l'avait rapporté pour le mont Reed situé dans les environs (8).

Comme la journée avançait, un seul autre site est exploré, du côté est de la route. Il s'agit d'un talus ouvert en pente faible, constitué d'un substrat sablo-graveleux un peu humide (figure. 6) et la découverte principale est celle du *Carex glacialis*, une autre occurrence rare pour la région 09 (7). On en a dénombré 50 touffes, en compagnie des *Carex capillaris* et *C. scirpoidea* subsp. *scirpoidea*, du *Parnassia kotzebuei*, des *Salix arctophila* et *S. vestita*, et du *Triantha glutinosa*. Tout près, dans le fossé, en compagnie du *Calamagrostis stricta* subsp. *inexpansa*, on a la surprise de trouver un *Cirsium muticum* avec des capitules sessiles comme ceux de la variété *monticolum*. Selon la répartition de cette variété rare présentée par le CDPNQ (7), il s'agirait d'une première pour ce taxon en dehors de la Gaspésie. Une recherche dans les herbiers indique cependant qu'on avait déjà trouvé des individus semblables aux nôtres au mont Reed (Gérard Gardner: QFA). Cette variété n'a pas été reconnue par *Flora of North America* (9) et on ne dit pas pourquoi. Elle pourrait représenter une adaptation aux milieux arctiques-alpins (10). L'examen de spécimens de la variété typique et de la variété *monticolum* permet d'observer au moins deux caractères distinctifs, soit la présence de capitules sessiles ou presque, et



Figure 6. : Habitat du *Carex glacialis*
Photo Jacques Cayouette

de bractées involucales à limbes peu pubescents chez la variété rare, alors que les capitules sont longuement pédonculés et assez densément pubescents chez la variété typique. Il faudrait expérimenter pour vérifier s'il s'agit de deux taxons différents.

En retournant au Relais Gabriel, le premier auteur devait jongler avec un dilemme important. Il voulait tout d'abord communiquer cette découverte importante aux autres membres du groupe ainsi que son enthousiasme difficile à dissimuler. En fait, il souhaitait organiser une visite des lieux pour tout le monde. Par contre, la mission de FloraQuebeca était différente et comprenait l'exploration des monts Groulx à la recherche des plantes rares. Après une franche discussion avec Dominic Boisjoly, l'accord du Directeur de la Direction du développement durable du MDDEP, Patrick Beauchesne et l'accord d'André Lapointe, il fut convenu qu'on ferait profiter le groupe dès le lendemain d'une exploration du site. Cette importante découverte d'un milieu riche en espèces rares nécessite un inventaire fouillé et c'est également le mandat du CDPNQ du MDDEP. Ainsi, la présence de plusieurs personnes d'expertises différentes promet d'être très bénéfique, particulièrement pour la recherche des bryophytes.

Le 6 août 2009

Le lendemain, deux véhicules permettent à 22 personnes, dont l'un des co-auteurs, Jean Faubert, de s'amener sur le site découvert la veille. Un arrêt est effectué en bordure de la route 389 au milieu de l'ancienne ville de Gagnon, pour observer une colonie en fleur du rare *Arnica chamissonis*, une population découverte par Marcel Blondeau et ses associés en 2000 (3). Une fois sur les marbres au nord de Gagnon, quatre objectifs se présentaient ainsi: 1) un ratissage plus complet des habitats découverts la veille, 2) un inventaire préliminaire de la flore des bryophytes, 3) l'exploration de nouveaux secteurs de la région

des marbres en bordure de la route, et 4) une initiation à la flore boréale des milieux calcaires pour des naturalistes plutôt habitués aux flores méridionales.

Au sujet de ces objectifs, tous les botanistes et naturalistes, y compris les auteurs et les plus expérimentés d'entre nous, ont largement profité des beautés et des merveilles du site exploré. Pour plusieurs, ce furent des découvertes et la contribution de tous et de toutes a permis d'ajouter des taxons très rares encore jamais observés dans la région. Pour sa part, Jean Faubert concentre ses recherches sur les bryophytes, avec la complicité d'Audrey Lachance et de Martine Lapointe.

Lors de cette prise de contact initiale, Carole Beauchesne guide certains participants, dont le bryologue Jean Faubert, sur un site où on observe des « cercles de sorcières » d'un type très particulier, causés par une moisissure dans les tapis de la mousse *Niphotrichum canescens* (figure 7). Ce phénomène, jamais observé par Jean Faubert en 25 années de « sacerdoce », est apparemment très rare (Bryonet, *in litt.*) et ne semble connu que des régions polaires boréales et australes (11, 12, 13). Nous n'avions pas fini de nous ébahir devant cette merveille de la nature que la toujours attentive Audrey Lachance découvre une colonie d'une hépatique à thalle que Jean Faubert crut d'abord être une variété arctique de l'ubiquiste *Marchantia polymorpha*. En soirée, de retour au Relais Gabriel, grâce aux ressources électroniques de Martine Lapointe, on constate et ce fut confirmé par la suite en laboratoire, qu'il s'agit en fait d'un taxon arctique-alpin nouveau pour le Québec-Labrador : le *Preissia quadrata* subsp. *hyperborea* (figure 8). Il en a été



Figure 7. : Cercle de sorcière dans un tapis de *Niphotrichum canescens* Photo Jean Faubert

brièvement question dans une récente chronique bryologique (14). L'exploration des bryophytes démarrait ainsi sur les chapeaux de roues! Pour couronner cette excitante découverte,

au cours de l'hiver qui suivit, alors que les spécimens étaient traités pour leur dépôt en herbier, Jean Faubert observe sous les branches du thalle du *Preissia*, des tiges du minuscule *Aongstroemia longipes*, considéré comme l'une des bryophytes les plus rares du territoire. Cette espèce du Haut Arctique n'est connue que par une unique récolte faite il y a 50 ans en Ungava (*Kankainen 20457*, CANM).

Par la suite, l'un des premiers habitats explorés est la butte de marbre où fut trouvé le *Carex petricosa* var. *misandroides*



Figure 8. Le *Preissia quadrata* subsp. *hyperborea* Photo Jean Faubert

(figure 4). Un examen plus attentif des alentours permet l'ajout des taxons suivants: *Agrostis mertensii*, *Poa palustris*, *Rhinanthus minor* subsp. *groenlandicus* et le saule arctique-alpin *Salix uva-ursi*, ce dernier au plus grand plaisir de Laurent Brisson.

On découvre ensuite dans les anfractuosités des escarpements, le *Cystopteris fragilis* tandis que l'*Antennaria howellii* subsp. *canadensis* et le *Carex castanea* croissent dans les talus. Jacques Cayouette reçoit avec satisfaction du matériel très variable d'un

pissenlit indigène de la part d'Audrey Lachance et d'André Lapointe, qu'il identifie provisoirement au *Taraxacum lapponicum*. Cet escarpement réservait une autre surprise bryologique, elle aussi déterminée l'hiver suivant lors des identifications faites au laboratoire : le *Bryum calobryoides*, connu au Québec-Labrador par deux occurrences seulement, au lac Guillaume-Delisle et aux chutes Churchill (15).

Un retour est fait dans un fen à alimentation oblique situé juste en bas de la butte de marbre. Les Cypéracées y dominent, dont le *Carex interior* qui présente une grande variabilité. On y découvre également le *Carex gynocrates* et l'*Eriophorum brachyantherum*. Outre qu'il révélera des extensions d'aires connues pour certaines des bryophytes mentionnées plus loin, ce fen a permis à plusieurs bryologues-en-devenir d'observer et de s'extasier devant cette merveille incontestée du monde bryologique boréal, le *Paludella squarrosa* (figure 9), qui provoquait déjà en 1917 l'admiration du Frère Marie-Victorin au ruisseau de la Baleine, à Anticosti : « Je n'ai pas oublié la petite tourbière à *Paludella squarrosa* pure, dont la mention surprend toujours les bryologues, à l'égal d'un conte de fées » (16). Par la suite, le groupe explore un talus en pente douce



Figure 9: Le *Paludella squarrosa*
Photo M. Lüth, avec permission

situé de l'autre côté de la route (figure. 10). C'est à Majella Larochelle que revient l'honneur de la trouvaille de la journée, le très rare *Agoseris aurantiaca* en fruits (figure 11). Le groupe s'est rapidement mis au service de la compilation des informations (figure 10) et l'on dénombrera 46 individus, dont certains en rosettes. Par la suite, cette espèce sera observée sur deux autres sites, comprenant respectivement 25 et 68 individus, pour un total de 139; les 68 individus se trouvaient dans une prairie arbustive humide où ont été également



Figure 10. : Groupe de botanistes faisant l'inventaire de l'*Agoseris aurantiaca* le long de la route 389
Photo Martine Lapointe

observés les *Carex garberi* et *C. tenuiflora*. Parmi les espèces compagnes arbustives présentes (figure 10), figurent le *Chiogenes hispidula*, de jeunes mélèzes, les *Salix pellita*, *S. planifolia* et *S. pyrifolia*, et les *Vaccinium boreale* et *V. cespitosum*. Le premier des deux bleuets n'est pas toujours facile à découvrir parmi les bryophytes. Les principales espèces herbacées suivantes sont notées: *Anaphalis margaritacea*,

Calamagrostis canadensis, *Castilleja septentrionalis*, *Epilobium angustifolium*, *Equisetum arvense* et *E. variegatum* (figure 11), *Fragaria virginiana*, *Platanthera dilatata*, *Spiranthes romanzoffiana* et *Tofieldia pusilla* (figure 11).



Toujours aussi alerte sur le terrain, Audrey Lachance découvre tout près une autre population de botryches comprenant surtout le *Botrychium minganense* (figure 2). Un retour dans un fen situé tout près du site des botryches découvert la veille (figure 1) permet l'ajout des *Carex magellanica* subsp. *irrigua* et *C. vaginata*.

Par la suite, tout le groupe s'amène vers des escarpements situés plus au sud, non loin de la borne du 52^e parallèle. La flore y est différente comme c'est souvent le cas dans les milieux ouverts calcaires.

Figure 11 : L'*Agoseris aurantiaca* en fruit, avec *Equisetum variegatum* et *Tofieldia pusilla*
Photo Martine Lapointe

Dans les talus, sur les replats, dans les fentes d'escarpements et les abris-sous-roches, les nouveautés comprennent l'*Anemone parviflora*, les *Carex concinna* et *C. eburnea*, le *Dryas drummondii*, déjà connu des environs (17), le *Gymnocarpium robertianum* (figure 12), l'*Huperzia appressa* (syn. *H. appalachiana*), le *Saxifraga paniculata* et le *Woodsia glabella* (figure 13).



Figure 12: Le *Gymnocarpium robertianum*
Photo Jacques Cayouette

O n



Figure 13.: Habitat du *Woodsia glabella* dans les bryophytes sur une paroi de marbre
Photo Jacques Cayouette

découvre également d'autres populations de l'*Erigeron acris* subsp. *kamtschaticus*, du *Botrychium minganense* (figure 2) et du *Parnassia kotzebuei*. Pour un moment, Pierre Martineau et le premier auteur avaient cru que le *Gymnocarpium* découvert dans un abri-sous-roche pouvait être le très rare *G. jessoense* subsp. *parvulum* (7). Un examen attentif a plutôt confirmé l'identification au *Gymnocarpium robertianum*, rapporté également pour les marbres de la région de Fermont (3, 4).

Finalement, d'autres escarpements situés à peu de distance de la route et en bordure d'une petite rivière abritent d'autres colonies, dont des fougères *Asplenium viride*, *Gymnocarpium robertianum*, *Woodsia alpina* et *W. glabella* (figure 13) ainsi que les *Carex concinna* et *C. eburnea*. André Sabourin recueille la dernière vasculaire rare de la journée sur un petit plateau dénudé; il s'agit de l'*Antennaria rosea* subsp. *pulvinata* (syn. *A. gaspensis*), présent en Gaspésie et en Anticosti-Minganie (7). Cette antennaire avait été découverte également au mont Reed par Pierre Landry qui l'avait décrite comme nouvelle pour la science, sous le nom d'*Antennaria manicouagana* (8). On retrouve maintenant ce nom en synonymie de l'*Antennaria rosea* subsp. *pulvinata* dans *Flora of North America* (18). Il s'agit d'une importante extension d'aire vers le nord pour ce

taxon rare. Sur ce site, dans un étroit abri-sous-roche obscur et humide, une récolte faite à bout de bras par Jean Faubert, sans aucune visibilité, devait révéler un échantillon de la mousse *Orthothecium intricatum*. Il s'agit de la seconde occurrence connue au Québec-Labrador, la première ayant été découverte au lac Guillaume-Delisle durant la première moitié du vingtième siècle (19).

De retour au Relais Gabriel, suite à cette journée empreinte d'une collaboration généreuse et d'échanges enthousiastes, le groupe s'est montré fort satisfait des nombreuses découvertes et connaissances acquises. La participation aux recherches, aux nouvelles trouvailles et à la compilation des données fut remarquable et encouragea non seulement les auteurs mais aussi les responsables du MDDEP. Il y aura des suites à cette aventure.

Bilan provisoire

En deux jours d'exploration à ces sites calcaires, Jacques Cayouette a cueilli 69 récoltes pour l'herbier CAN DAO, André Sabourin 29 pour l'herbier MT, et Jean Faubert 20 destinées à QFA. La compilation des observations, des notes et des identifications révèle un total important de près de 150 taxons vasculaires pour ces sites. Parmi ceux-ci figurent cinq taxons rares de la plus récente liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (7): *Agoseris aurantiaca* (figure 11), *Antennaria rosea* subsp. *pulvinata*, *Carex glacialis* (région 09), *Carex petricosa* var. *misandroides* (figure 5) et *Cirsium muticum* var. *monticolum*. Pour les bryophytes, une liste de 36 taxons a été établie, à l'exclusion cependant de ceux qui semblaient communs. Ceci a nécessité un minutieux travail de laboratoire pour nommer les spécimens avec confiance. Outre les quatre taxons nouveaux ou connus de deux occurrences ou moins (*Preissia quadrata* subsp. *hyperborea* (figure 7), *Aongstroemia longipes*, *Bryum calobryoides* et *Orthothecium intricatum*), on a aussi découvert six espèces pour lesquelles les nouvelles populations représentent des extensions de l'aire connue de l'ordre de 300-360 km : *Catoscopium nigratum*, *Hypnum recurvatum*, *Neckera oligocarpa*, *Moerckia flotoviana*, *Scapania mucronata* et *Leiocolea badensis*. Dans ce dernier cas, le site des marbres de la région du mont Reed représente l'occurrence la plus septentrionale au Québec-Labrador. Sans vouloir présenter ici une explication détaillée de l'importance du nombre de taxons vasculaires et invasculaires rares rencontrés, dont plusieurs sont considérés arctiques-alpins, il convient de souligner que les habitats explorés près de la route 389 sont tout de même situés sur un haut plateau à 650 m d'altitude.

Une recherche dans la littérature a permis de noter sur la carte du rapport géologique de Clarke (20) que le secteur exploré comprend une zone de marbre de Duley qui débute dès le

passage de la route 389 au 52^e parallèle et se prolonge sur quelques kilomètres plus au nord. Ce marbre précambrien ceinture également le mont Reed et s'étend au nord, dans quelques secteurs, jusqu'au sud de Fermont où Marcel Blondeau, Norman Dignard et Jean Gagnon ont établi une liste floristique remarquable (4) comprenant la plupart des espèces retracées en 2009 sur les calcaires au nord de Gagnon. Les mêmes auteurs ont également produit le fruit de leurs herborisations aux alentours de Fermont (3). Les autres références régionales comprennent la compilation de la flore vasculaire et invasculaire située à l'est du 68^e de longitude ouest par Lavoie (5) et les récoltes de Landry au mont Reed (8). Des recherches dans les herbiers DAO, MT et QFA ont également servi à compléter ces éléments d'information. Dans le cas des bryophytes, outre l'étude de Lavoie (5) qui vient d'être mentionnée, les zones étudiées les plus rapprochées se situent aux monts Otish (21, 22, 23) et Groulx (24, 25) et dans la région des chutes Churchill au Labrador (26, 27). Il s'agit donc d'un territoire inexploré, et combien prometteur, pour les bryophytes.

La comparaison des récoltes et observations faites sur les marbres situés près du mont Reed avec celles des autres références indiquées plus haut, révèle qu'on aurait découvert au moins cinq taxons vasculaires nouveaux pour la région, dont les *Botrychium minganense* (figure 2) et *B. simplex* var. *simplex*, les *Carex garberi* et *C. petricosa* var. *misandroides* (figure 5) et l'*Erigeron acris* var. *kamtschaticus*. Quand à l'*Asplenium viride* et à l'*Antennaria rosea* subsp. *pulvinata*, ils n'avaient été signalés auparavant qu'au mont Reed (8). Pour ce qui est du *Dryas drummondii*, une mention récente le précédait sur les marbres régionaux du lac Jeannine, près de Gagnon (17).

Un coup d'oeil aux absences des taxons suivants sur les marbres explorés en 2009 nous indique sur quels taxons il faudra accentuer les recherches. Par exemple, le *Moehringia macrophylla* a déjà été récolté au mont Reed (8) et est présent également autour de Fermont (3, 4). Ces deux dernières listes floristiques comprennent également des taxons non rencontrés lors des deux jours d'excursion au nord de Gagnon, tels *Antennaria rosea* subsp. *confinis*, *Cystopteris montana*, *Carex heleonastes* et *C. livida*, *Dasiphora floribunda* (syn. *Potentilla fruticosa*), *Eleocharis quinqueflora*, *Eriophorum gracile* et *E. russeolum* subsp. *russeolum*, *Juncus stygius*, *Primula mistassinica* et *Pinguicula vulgaris*. La présence sur le mont Reed adjacent de deux espèces apparentées de fétuques comme les *Festuca brachyphylla* et *F. saximontana*, du *Draba norvegica*, et d'autres comme les *Poa* du groupe de *glauca*, le *Cerastium alpinum*, le *Minuartia rubella*, le *Pyrola grandiflora* et le *Solidago multiradiata* (8) nous obligera à bien ouvrir l'œil, sinon les deux!, lors d'une exploration plus fouillée du secteur.

Avec en main la carte géologique de Clarke (20) et la magnifique numérisation qu'en a faite Martine Lapointe, les auteurs projettent une exploration plus élaborée de cette zone de marbre en bordure de la route 389 dans le secteur du mont Reed, en vue de compléter les informations préliminaires obtenues en 2009 et de combiner les observations à celles provenant de la flore des marbres situés au sud de Fermont (4). Un effort devra être également fait pour y poursuivre l'inventaire des bryophytes. Cette région s'avère indéniablement très riche sur le plan floristique. Des inventaires plus poussés permettront de sélectionner adéquatement les sites propices à la création d'une aire protégée et ainsi d'assurer la conservation du patrimoine floristique.

Remerciements

Les auteurs désirent remercier tous ceux et celles qui ont contribué au succès de l'exploration des sites. Merci en particulier à Audrey Lachance et Martine Lapointe pour leur assistance à l'inventaire des bryophytes, à l'équipe du 5 août pour son aide à la prise des données sur les *Carex* rares, à Dominic Boisjoly et Patrick Beauchesne du MDDEP, et à André Lapointe de FloraQuebeca, pour l'organisation de cette exploration dans la région des monts Groulx, à André Lapointe et Martine Lapointe pour le partage de leurs photographies, à Dominic Boisjoly et Yolande Dalpé, pour leurs commentaires sur le manuscrit.

Bibliographie

- (1) Lapointe, A. 2009. Cap au Moyen-Nord. Bulletin de FloraQuebeca 14 (3): 1.
- (2) Cayouette, J. et S.J. Darbyshire. 1987. La répartition de *Danthonia intermedia* dans l'est du Canada. Naturaliste canadien 114: 217-220.
- (3) Blondeau, M. et N. Dignard. 2001. Rapport d'herborisation à Fermont, Québec: liste des espèces vasculaires et analyse sommaire de la flore, incluant quelques extensions d'aire dans la MRC de Caniapiscau. Notices floristiques 4: 1-29.
- (4) Blondeau, M. et N. Dignard. 2003. Flore vasculaire des marbres dolomitiques des environs du lac Gull, région de Fermont, Québec. Notices floristiques 5: 1-36.
- (5) Lavoie, G. 1984. Contribution à la connaissance de la flore vasculaire et invasculaire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Québec/Labrador. Provancheria 17: 1-149.
- (6) Rousseau, C. 1974. Géographie floristique du Québec-Labrador. Les Presses de l'Université Laval. Travaux et Documents du Centre d'études nordiques no 7. 799 p.

- (7) CDPNQ. 2008. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. 3^e édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.
- (8) Landry, P. 1962. Plantes vasculaires sur le sommet du mont Reed, comté de Saguenay, Québec. *Naturaliste canadien* 89: 278-289.
- (9) Keil, D.J. 2006. *Cirsium* Miller. Pages 95-164 in *Flora of North America* Editorial Committee (editors). *Flora of North America North of Mexico*, Volume 19. Magnoliophyta: Asteridae (in part): Asteraceae, part 1. Oxford University Press, New York & Oxford.
- (10) Moore, R.J. et C. Frankton. 1974. *The Thistles of Canada*. Agriculture Canada, Monograph No 10.111 p.
- (11) Fenton, J.H.C. 1983. Concentric fungal rings in antarctic moss communities. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 80: 415-420.
- (12) Warren Wilson, J. 1951. Observations on concentric « Fairy Rings » in Arctic moss mat. *Journal of Ecology* 39: 407-416.
- (13) Longton, R.E. 1973. The occurrence of radial infection patterns in colonies of polar bryophytes. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 32: 41-49.
- (14) Faubert, J. 2009. Chronique bryologique – 11 : le vide dans les connaissances. *Bulletin de FloraQuebeca* 14 (3): 6-7.
- (15) Faubert, J., J. Gagnon, P. Boudier, C. Roy, R. Gauthier, N. Dignard, D. Bastien, M. Lapointe, N. Denommée, S. Pellerin et H. Rhéault (sous presse). *Bryophytes nouvelles, rares et remarquables du Québec, Canada. 2. Cryptogamie, Bryologie.* (Accepté pour publication).
- (16) Marie-Victorin, F. et F. Rolland-Germain. 1969. *Flore de l'Anticosti-Minganie*. Presses de l'Université de Montréal, Montréal. 527 p.
- (17) Cossette, N. et M. Blondeau. 2006. Deux nouvelles stations de dryade de Drummond (*Dryas drummondii*) sur la Côte-Nord (Québec). *Naturaliste canadien* 130 (2): 28-32.
- (18) Bayer, R.J. 2006. *Antennaria* Gaertner. Pages 388-415 in *Flora of North America* Editorial Committee (editors). *Flora of North America North of Mexico*, Volume 19. Magnoliophyta: Asteridae (in part): Asteraceae, part 1. Oxford University Press, New York & Oxford.
- (19) Wynne, F.E. et W.C. Steere. 1943. The bryophyte flora of the east coast of Hudson Bay. *Bryologist* 46: 73-87.
- (20) Clarke, P.J. 1977. Région de Gagnon area. *Rapport géologique* 178. Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des Mines, Québec. 79 p. + 2 cartes.
- (21) Shchepanek, M.J. 1973. Botanical investigation of the Otish Mountains, Quebec. *Syllogus* 2: 1-23.
- (22) Gagnon, J. (en préparation). *Bryophytes récoltées au Québec entre 1981 et 2006*. Listes non publiées. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique, du développement durable et des parcs, Service des parcs.
- (23) Fortin, L. 2005. Liste des identifications des bryophytes récoltées aux Monts Otish. Rapport présenté au Service des parcs, Direction du patrimoine écologique, du développement durable et des parcs. 21 p.
- (24) Faubert, J. 2010. *Bryophytes du massif des monts Groulx*. Rapport préliminaire présenté au Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 10 p.
<http://www.floraquebeca.qc.ca/bryoweb>
- (25) Bergeron, F. et D.-F. Bastien. 2006. Invasculaires (mousses et lichens) récoltés dans les Monts Groulx lors de la visite effectuée durant l'été 1999. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Document non publié, extrait d'un fichier informatique.
- (26) Brassard, G.R. 1972. Mosses associated with waterfalls in central Labrador, Canada. *Bryologist* 75: 516-535.
- (27) Brassard, G.R. et H. Williams. 1975. The liverworts of Labrador, Canada. *Lindbergia* 3: 83-88. marbre près du km 412, le long de la route 389 (Photo Jacques Cayouette)

FORMULAIRE D'ADHÉSION 2010

Du 1er janvier au 31 décembre 2010

Imprimer, remplir et retourner à: **FloraQuebeca**
4101, rue Sherbrooke EST,
Montréal, QC.

Nouveau membre Renouvellement

Nom : _____	Prénom : _____
(ou société) : _____	
Adresse _____	App. : _____
Ville : _____	Prov. ou autre : _____
Code postal : _____	Tél. : (_____) - _____
Adresse courriel: _____	
<input type="radio"/> Je suis déjà inscrit(e) à la liste de diffusion.	<input type="radio"/> J'ai l'intention de m'y inscrire...

J'aimerais participer comme bénévole aux activités suivantes :

<input type="radio"/> Flore québécoise	<input type="radio"/> Bulletin -> Précisez rôle : _____
<input type="radio"/> Bryologie	<input type="radio"/> Autre -> Précisez : _____

J'aimerais recevoir le **Bulletin** sous forme ... (2 ou 3 fois / année)

<input type="radio"/> Copie papier à mon adresse (noir et blanc)	<input type="radio"/> Courrier électronique (PDF couleur)
Cotisation annuelle : <input type="radio"/> Individu ou Société 15\$	<input type="radio"/> Familiale 20\$ Don : _____
Nom du conjoint _____ (gratuit aux moins de 18 ans)	
Faire un chèque à l'ordre de FloraQuebeca et poster à l'adresse ci-haut.	
<input type="radio"/> Je m'engage à prendre connaissance du code d'éthique de FloraQuebeca et à le respecter. (voir le site Web : http://www.floraquebeca.qc.ca/)	
Signature : _____	Date : _____

espace réservé