

# Associations végétales et espèces végétales menacées ou vulnérables - Pointe-Label - BEX 101 - Secteur Pointe-aux-Outardes - 2021

Document remis à  
Premier Tech Horticulture



**BOT**  **LYS**

Juillet 2021

Denis-F. Bastien



# Associations végétales et espèces végétales menacées ou vulnérables - Pointe-Label - BEX 101 - Secteur Pointe-aux-Outardes, 2021

## Contexte

Plusieurs espèces végétales en péril peuvent être présentes dans les tourbières du Québec (DIGNARD et coll., 2009, TARDIF et coll., 2016). Elles se rencontrent dans les tourbières autant minérotrophes que ombrotrophes ou même les forêts sur tourbe, selon l'espèce. En accord avec les lignes directrices sur l'exploitation des tourbières au Québec (MDDEP, 2012; MFFP, 2017), un inventaire floristique doit être réalisé pour tous les projets d'extraction de tourbe. Advenant la présence d'une ou de plusieurs espèces rares, des mesures de mitigations pourraient être adoptées après discussion entre les divers intervenants, chaque cas étant particulier. Le présent rapport, produit par le botaniste et consultant (Denis-F. Bastien), vise à produire un document qui synthétise les résultats découlant de la collecte de données, en relation avec les lignes directrices en cette matière.

La compagnie « Premier Tech Horticulture », qui opère déjà dans le secteur (région de Pointe-Label), a décidé d'aller de l'avant afin d'obtenir les autorisations nécessaires pour y étendre ses activités. Plus particulièrement, c'est sur le secteur dit « Pointe-aux-Outardes » que le consultant a cibler les efforts en vue, d'une part, de documenter les associations végétales sur tourbe et, d'autre part, de localiser, si présentes, les occurrences d'espèces végétales menacées ou vulnérables. Pour ces dernières, il existe une base de données active au MELCC, où il est possible d'obtenir une liste des espèces rapportées pour la région, quel que soit l'habitat. Parmi les espèces potentielles, recensées ou non, *Drosera linearis*, *Gaylussacia bigeloviana*, *Neottia bifolia* (*Listera australis*), *Schizaea pusilla* et *Utricularia geminiscapa*, sont associées aux habitats tourbeux. En ce qui concerne les associations végétales, il existe une liste en ligne (en développement) des principales associations reconnues à ce jour ([natureserve.org](http://natureserve.org)).

## Milieu visé par l'étude

### Contexte régional

Le territoire à l'étude est situé dans la région administrative de la Côte-Nord (09). Il fait partie de la région écologique dite 5g, dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc et le sous-domaine bioclimatique de l'Est (BERGER et BLOUIN, 2007). Le relief de la région 5g inclut deux paliers. Le premier palier (littoral, où se situent principalement les grandes tourbières) est formé d'une étroite plaine de faible altitude couverte de dépôts marins et menant aux hautes collines des contreforts du Bouclier canadien. Les vastes tourbières structurées qui y sont présentes, comme la tourbière de Pointe-Label, s'y sont développées sur les sables indurés (Ortstein).

La région 5g fait partie de la forêt boréale, elle est donc principalement colonisée par des peuplements conifériens. Ces peuplements sont surtout composés d'espèces telles que le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette noire (*Picea mariana*), l'épinette blanche (*Picea glauca*), le pin gris (*Pinus divaricata*) et le mélèze laricin (*Larix laricina*). Les espèces comme le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) et le pin blanc (*Pinus strobus*) y sont rares et disséminés.

Les peuplements d'épinettes noires sont surtout localisés sur les dépôts organiques, sur les dépôts sableux bien drainés ainsi que dans les districts plus au nord. Les pinèdes grises sont aussi plus abondantes dans la région 5g qu'ailleurs dans la sapinière à bouleau blanc. Dans les peuplements mélangés, les tremblaies ou bétulaies résineuses sont généralement associées au sapin baumier. Les forêts feuillues sont moins importantes et elles se composent de feuillus intolérants tels le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et le bouleau à papier (*Betula papyrifera*). Les forêts feuillues forment des peuplements de transition qui évoluent généralement vers des sapinières mixtes (BERGER et BLOUIN, 2007).

### Type de tourbière

Une partie de la tourbière du secteur Pointe-aux-Outardes est du type tourbière ombrotrophe structurée (bog structuré) et se caractérise, comme son nom l'indique, par la présence de mares. Ce type est facile à identifier avec ses plans d'eau habituellement allongés et arqués, bien visibles sur les images satellite ou aériennes (LEBOEUF et coll., 2012). Ces mares sont principalement concentrés dans les portions les plus élevées de la tourbière du secteur Pointe-aux-Outardes. À la périphérie des secteurs de tourbière ombrotrophe structurée, on observe la tourbière ombrotrophe

ridée, la tourbière ombrotrophe uniforme ou la tourbière ombrotrophe uniforme à épinette noire. Plusieurs associations végétales différentes peuvent être observées dans l'un ou l'autre de ces types de tourbière, elle seront décrites dans le présent document.

## Milieux humides

La délimitation des milieux humides tient habituellement compte à la fois de l'abondance des espèces préférentielles de milieux humides et de caractéristiques physiques diverses (type de dépôt, classe de drainage, mouchetures, textures, coloration de la litière, etc.). Dans le cas présent, le consultant a utilisé plus spécifiquement la méthode de délimitation simplifiée (BAZOGÉ et coll., 2015) en raison du fait que les tourbières sont d'emblée des milieux humides et du fait de l'uniformité des associations présentes, sur de très grandes superficies. La localisation des milieux humides a été facilitée par l'utilisation des photographies aériennes de concert avec la validation terrain et autres données en ligne.

La quasi totalité des associations végétales du secteur visé par la demande est constituée de milieux humides dont l'épaisseur de la matière organique varie de mince (moins de 1m) à épaisse (plus de 1m). Le projet est donc assujéti à l'obtention d'un certificat d'autorisation en regard du 2<sup>e</sup> alinéa de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (BAZOGÉ et coll., 2015).

## Méthodologie

### Matériels utilisés

Les points d'observation ont été localisés à l'aide d'un GPS GNSS Surveyor combiné avec un appareil iPhone XR doté de Cartomobile comme application de prise de données SIG (Système d'Information Géographique). Cet appareil est caractérisé par une précision pouvant être inférieure à 1m. En parallèle, un GPS Garmin 62S a servi de soutien. Les photos (3 mégapixels ou plus) ont été prises avec le iPhone, parfois avec l'utilisation de lentilles diverses. Lorsqu'un secteur est plus difficile d'accès (plan d'eau, îlots, etc.), des jumelles 8X20 HG-L de Nikon sont utilisées pour observer, au besoin, les détails nécessaires. Pour les inventaires de plantes à statut particulier (espèces végétales menacées ou vulnérables), une presse à plantes est apportée pour la récolte de spécimens d'herbier, alors qu'une sonde pédologique facilite l'observation des caractéristiques édaphiques (si applicable).

## Points d'observation

Pour les critères retenus, observés ou notés sur le terrain, le consultant s'est inspiré de plusieurs documents, dont; « Le Point d'observation écologique, normes techniques » (SAUCIER et coll., 1994), « Guide d'analyse des demandes de certificats d'autorisation pour les projets touchant des milieux humides » (MDDELCC, 2012, « Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional » (BAZOGÉ et coll., 2015) et le document « Normes de cartographie écoforestière » (MRNF, 2011).

Les communautés ont été initialement photointerpréter à partir des imageries disponibles en ligne. Sur le terrain, des points d'observation sont positionnés dans les polygones préalablement circonscrits afin de les valider. Le consultant prend les mesures nécessaires pour que l'emplacement choisi de chaque point d'observation soit le plus représentatif possible de l'association végétale ciblée. Les autres points d'observation sont positionnés sur le terrain, au fur et à mesure que le secteur à l'étude est parcouru (à pied et/ou en VTT) et que les différentes associations peuvent être discriminées. Souvent, lors de l'exploration initiale d'un territoire, un plus grand nombre de points d'observation sont réalisés sur une courte distance, afin de caractériser toutes les associations rencontrées puis, au rythme de l'édification de la connaissance acquise sur le terrain, les points peuvent être moins fréquents ou plus distants. Le nombre total de points d'observation à établir est décidé *in situ*, mais de façon à ce que chacune des associations végétales (ou biotopes associés) soit échantillonnée suffisamment, au minimum à une reprise, pour en obtenir une description fiable et pour en déterminer la répartition spatiale à l'intérieur du territoire visé par l'étude. Lorsqu'une association végétale est linéaire (par exemple une aulnaie étroite), plutôt que de faire un relevé de végétation habituel de 11,28 mètres de rayon (1/25<sup>ième</sup> d'hectare), on l'adaptera à la largeur de l'association, et seules les espèces appartenant à la communauté visée seront notées.

Sur le terrain, un ruban forestier d'hiver (flag tape) marque le centre de chaque parcelle. À moins d'une perturbation majeure (feux, chablis, coupes, etc.), ou qu'il ne soit enlevé, ce ruban demeurera visible et en place pour une période d'au moins une année, parfois plus. À l'intérieur de chaque parcelle de 11,28 m de rayon, les données suivantes sont notées :

- Pour la végétation, les codes de recouvrement sont généralement au 5% près lorsque le pourcentage de recouvrement est supérieur à 5% et à 1% près

quand moins de 5% et + si moins de 1 %). Les espèces sont notés pour les classes suivantes:

- strates arbustive haute ou arborescente (ESPÈCES + 1M).
- Strate arbustive basse (ESPÈCES - 1M).
- strate herbacée (HERBACÉES).
- Strate des mousses, lichens et hépatiques (INVASCULAIRES).

➤ Pour les caractéristiques de la station (CARACTÉRISTIQUES):

- Le type de milieu (forêt, arbustaie, aulnaie, friche, tourbière, etc.),
- la perturbation d'origine,
- la classe d'âge,
- le dépôt de surface,
- la classe de drainage (classes 1; très rapide à 6; très mauvais),
- épaisseur,
- la texture dominante,
- pente (en pourcentage),
- situation sur la pente,
- exposition,
- Milieu humide
- notes (détails, si nécessaire),
- latitude et longitude (en D.DDDDDDD).

Ces critères, qui proviennent pour la plupart du guide « Le Point d'observation écologique, normes techniques » (SAUCIER et coll., 1994), sont notés dans la mesure où ils sont observés ou s'il est utile de le faire; par exemple pour aider à discriminer un milieu humide d'un milieu terrestre, en présence d'un cas problématique. Ainsi, avec un milieu humide ou sec hors de tout doute, peu de temps sera accordé à la recherche de mouchetures (ou certains autres détails) comparativement à un cas marginal, où ces informations pourraient être cruciales.

À ce jour, les inventaires réalisés montrent, en règle générale, que le positionnement judicieux des parcelles est plus important que le nombre ou même la dispersion de ces dernières à l'intérieur du polygone à l'étude. En effet, des parcelles situées à proximité l'une de l'autre peuvent être plus révélatrices pour la description des communautés végétales, que des points d'observation bien distribués, mais mal positionnés ou disséminés de façon aléatoire.

La photo du point d'observation est prise au centre de chacune des parcelles; le ruban forestier étant généralement visible sur la photo, il sera facile de valider l'orientation sur le terrain, le cas échéant (si nécessaire).

### Plantes vasculaires en situation précaire

La rareté (situation précaire) est une notion complexe à laquelle une multitude d'études ont été consacrées. Dans la littérature biologique, plusieurs définitions et points de vue coexistent sur ce qui constitue une espèce rare. L'espèce rare peut être peu abondante et peu fréquente, ou abondante mais limitée à un territoire restreint, ou encore peu abondante mais dispersée sur un vaste territoire. Cette rareté peut être rattachée à celle de l'habitat, aux caractéristiques intrinsèques de l'espèce ou encore au fait que la plante est à la marge de son aire de répartition. Les rangs de priorité pour le Québec, qui varient de S1 à S5: SH = espèce possiblement disparue, présence historique; SX = espèce disparue; S1 = espèce très à risque de disparition; S2 = espèce à risque de disparition; S3 = espèce à risque modéré de disparition; S4 = espèce apparemment non à risque de disparition; S5 = espèce non à risque de disparition; NR = rang non attribué.

Lors de l'inventaire, les efforts seront concentrés dans les habitats offrant le plus de potentiel, selon les espèces qu'il est possible d'observer dans une région donnée. Parmi les éléments à considérer ou habitats de prédilection dans les tourbières, si présents, mentionnons, les bordures riveraines, les laggs, la marge forestière, les mares et ruisseaux, etc.

Si des plantes sont récoltées, elles sont par la suite séchées avec une boîte électrique spécialement conçue à cet effet. Les espèces pouvant présenter un quelconque intérêt et qui n'ont pu être nommées sur le terrain sont identifiées en laboratoire (Herbier) à l'aide des livres d'identification (flores) ou des judicieux conseils d'autres botanistes (si nécessaire). Si une colonie de plantes menacées ou vulnérables est trouvée, sa localisation précise sera établie à partir des renseignements observables sur le terrain et/ou des coordonnées topographiques obtenues (GPS) et la station caractérisée. Le ruban forestier est aussi parfois nécessaire pour préciser la localisation des colonies

d'intérêt sur le terrain. Le consultant, depuis plusieurs années, s'inspire notamment des lignes directrices du gouvernement du Nouveau-Brunswick (THIBAUT, 1998) pour la réalisation d'inventaires floristiques. La méthodologie suggère la méthode de recherche spécifique, pour les raisons suivantes : les plantes d'intérêts ne sont pas distribuées au hasard et elles sont rares, principalement parce qu'elles ont des habitats particuliers qui se trouvent seulement que sporadiquement dans le paysage, elles ne sont pas des éléments communs de la végétation environnante. Dans les inventaires de ce genre, il s'agit de visiter une superficie adéquate qui permet de s'assurer qu'une bonne couverture de toutes les zones de végétation ait été effectué et d'insister sur les habitats offrant le plus de potentiel, en se basant sur l'écologie des espèces susceptibles d'être observées. La nomenclature des espèces suit, pour l'essentiel, les Flores, en ligne ou autres, les plus récentes.

L'inventaire estival a été réalisé au début du mois de septembre 2020 et le printanier au mois de juin 2021. Le périmètre considéré inclut la tourbière de Pointe-aux-Outardes, à l'intérieur des limites du bail minier qui lui est associé (annexe 1).

Plus en détails pour les espèces qu'il serait possible d'observer pour les secteurs tourbeux ou forestiers de la région de Pointe-Label;

- *Drosera linearis*: petite herbacée carnivore à feuilles linéaires garnies de poils glutineux à l'extrémité. Elle se rencontre généralement en bordure des mares dans les tourbières sous l'influence de carbonates ou non. Il existe plusieurs occurrences de l'espèce en Côte-Nord. Au Québec, cette espèce a actuellement le rang de priorité S3.
- *Gaylussacia bigeloviana*: éricacée basse typiquement rencontrée dans les tourbières ombrotrophes, cette rare espèce n'est connue que de 5 occurrences au Québec. Dans notre province, cette espèce a actuellement le rang de priorité S2.
- *Neottia bifolia*: orchidée des plus discrète, délicate, et fugace. Tard en saison (juillet et plus tard), il n'est habituellement plus possible d'observer cette espèce printanière. Elle n'a pas été observé dans la région à l'étude mais pourrait éventuellement y être rapporté. Au Québec, cette espèce a actuellement le rang de priorité S2.
- *Schizaea pusilla*: rapportée pour la première fois au Québec (Côte-Nord) récemment, cette minuscule fougère pourrait être rencontrée dans les secteurs un peu plus riches (minérotrophes) des tourbières de la région à l'étude. Au Québec, cette espèce a actuellement le rang de priorité S1.

- *Utricularia geminiscapa*: aquatique flottante et délicate, c'est principalement dans les mares ou dans les petits cours d'eau à faible débit que cette espèce est généralement observée. Au Québec, cette espèce a actuellement le rang de priorité S3.

## Associations végétales

Afin de déterminer les associations végétales présentes sur le site, le consultant s'est inspiré de la base de données de NatureServe ([www.natureserve.org](http://www.natureserve.org)) et du document de BAZOGE et coll. (2015). Il faut garder à l'esprit que la liste est préliminaire, en développement continu, et que la majorité des associations présentes dans les tourbières du Québec n'ont pas encore été décrites et/ou validées par la démarche d'uniformisation mise en place par l'organisme.

## Cartographie

La présentation des cartes produites pour le contrat actuel s'établira comme suit :

- Carte de localisation des associations végétales et points d'observation.
- Carte de localisation des espèces végétales menacées ou vulnérables (EVMV) s'il y a lieu.

Les différentes unités cartographiques sont circonscrites électroniquement sur l'imagerie en vigueur avec le logiciel SIG Cartographica pour Mac-Apple, de concert avec la photo-interprétation préliminaire et la validation terrain.

## Résultats

### Espèces végétales menacées ou vulnérables

Malgré les tentatives de trouver l'une ou l'autre des espèces ciblées, notamment dans les habitats potentiels (photo-interprétés ou observés sur le terrain), le consultant n'a pas été en mesure de les observer. Plusieurs des *Drosera spp.* à feuilles longues qui ont été observées en vue de valider la présence de *D. linearis*, se sont malheureusement avérés être des croisements de diverses espèces présentes au Québec. Ces différents hybrides n'étant pas toujours décrits dans les clés d'identification traditionnelles, le consultant a utilisé l'ouvrage de GERVAIS ET GAUTHIER, (1999) afin de procéder à l'identification des récoltes faites sur le terrain.

Bien que jamais rapporté pour la région, la tourbière recèle quelques endroits qui correspondent à l'habitat habituellement occupé par la *Neottia bifolia*. En se basant sur le développement de la végétation, le consultant, qui a observé l'espèce ailleurs au Québec en 2021, est confiant, à savoir que la période choisie était parfaite pour réaliser la campagne terrain. Malgré les efforts, l'espèce n'a malheureusement pas été trouvée.

Pour *Gaylussacia bigeloviana*, une campagne de terrain menée par l'équipe de l'Herbier Louis-Marie avait eu lieu il y a plusieurs années (commentaires personnels) afin de trouver l'espèce sur la Côte-Nord, malheureusement sans succès. L'espèce est fréquente dans les tourbières côtières du Nouveau-Brunswick, elle pourrait être trouvée un jour, sur la rive nord du Saint-Laurent: une occurrence est présente à Rivière-Ouelle, près de Rivière-du-Loup. La *Neottia bifolia* est beaucoup plus méridionale, selon nos connaissances actuelles. Elle pourrait aussi être éventuellement rapporté plus au nord. Les habitats typiques où cette espèce est habituellement présentes sont localement présents à la tourbière Pointe-aux-Outardes. À noter que le présent inventaire, trop tardif pour cette espèce, n'aurait pu permettre de l'observer.

En ce qui concerne *Schizaea pusilla*, c'est uniquement dans les tourbières minérotrophes, absent du secteur visité, que la rare fougère pourrait être présente. Actuellement connue que d'un seul endroit au Québec, d'autres occurrences pourraient sans doute s'ajouter dans les fens de la Côte-Nord et Basse-Côte-Nord. Finalement, *Utricularia geminiscapa*, une espèce plutôt sporadique, plusieurs habitats potentiels auraient pu permettre de la découvrir, notamment dans les habitats riverains des cours d'eau présents à la périphérie ou dans les tourbières. Les efforts de recherche pour trouver l'espèce se sont avérés vains.

## Associations végétales observées

Les associations végétales observées (annexe 1) sont presque toutes de milieux humides et sur tourbe (hormis les associations arborescentes en périphérie de la tourbière), qu'elles soient arbustives, arbustives basses, herbacées ou muscinales.

Tant que faire se peut, le consultant a tenté de jumeler les associations observées sur le terrain, à celles du site en ligne de [natureserve.org](http://natureserve.org) et du document de BAZOGE et coll. (2015). Le travail étant en cours, il reste encore fragmentaire et le nombre d'associations décrites actuellement est estimé trop incomplet. Néanmoins, les associations les plus similaires aux associations observées par le consultant ont quand même été intégré dans le présent document.

À noter que la carte présentée dans le rapport (annexe 1) doit être perçue à l'échelle cartographique, car il s'agit d'ensembles, et que sur le terrain, à une micro-échelle, il existe une plus grande variété de micro-associations (biotopes) pas encore décrites dans la littérature ou relatées dans ce rapport, et qui ne couvrent généralement que des superficies restreintes. À la tourbière Pointe-aux-Outardes, les associations suivantes ont été observées sur le terrain:

**/ *Picea mariana* / *Chamaedaphne calyculata* / *Kalmia angustifolia* / *Sphagnum (rubellum - fuscum)*** : cette association est colonisée principalement par *Chamaedaphne calyculata* en présence de *Kalmia angustifolia* et *K. polyfolia* (présence) qui tapissent l'étage arbustif bas avec, des bandes plus ou moins concentrées de *Picea mariana*. *Sphagnum rubellum*, et *S. fuscum* sont les mousses les plus abondantes de la strate muscinale. Sur la carte, il est difficilement possible de séparer les secteurs où l'épinette noire arbustive varie en densité, la transition étant parfois trop graduelle. Ce groupement, lorsque la densité en épinette noire est plus faible, s'apparente aux associations « *Chamaedaphne calyculata* / *Eriophorum virginicum* / *Sphagnum rubellum* Acidic Peatland (CEGL006513) et *Chamaedaphne calyculata* / *Carex oligosperma* - *Eriophorum virginicum* Acidic Peatland (CEGL005092) » de Natureserve mais sans pouvoir s'y comparer complètement. Lorsque la densité en épinette noire y est plus élevée, ce groupement s'apparente alors aux associations « *Picea mariana* / *Ledum groenlandicum* / *Carex trisperma* / *Sphagnum spp.* Open Bog Woodland (CEGL002485), *Picea mariana* / *Ledum groenlandicum* / *Sphagnum spp.* Acidic Peatland (CEGL002525) » de Natureserve mais encore une fois sans pouvoir s'y comparer directement. Le potentiel, en terme d'espèces végétales en péril de cette association, est généralement estimé faible à très faible.

**/ Chamaedaphne calyculata / Eriophorum spp. / Sphagnum spp. :** association transitionnelle entre le centre de la tourbière et le sol minéral, elle se caractérise avec sont abondance des espèces du genre *Eriophorum* (*E. spissum*, *E. virginicum*) à l'étage herbacée alors qu'au niveau des invasculaires, on trouve une plus grande diversité au niveau des sphaignes alors que l'on observe *Sphagnum rubellum*, *S. magellanicum*, *S. fuscum* et *S. angustifolium*. Plus près de la marge forestière, *Sphagnum fallax* deviens plus commune, notamment en association avec *Eriophorum angustifolium*. Ce groupement s'apparente aux associations « *Chamaedaphne calyculata / Carex oligosperma - Eriophorum virginicum* Acidic Peatland (CEGL005092), *Carex oligosperma - Carex pauciflora - Eriophorum vaginatum / Sphagnum spp.* Acidic Peatland (CEGL005256) et *Chamaedaphne calyculata / Eriophorum virginicum / Sphagnum rubellum* Acidic Peatland (CEGL006513) » de Natureserve mais sans pouvoir s'y comparer directement. Le potentiel, en terme d'espèces végétales en péril de cette association y est estimé modéré.

**/ Chamaedaphne calyculata / Cypéracées / Sphagnum (rubellum-spp.) :** association hétérogène retrouvée dans une baisseur très humide au centre de la tourbière, elle se caractérise par un couvert ligneux presque essentiellement éricoïde auquel s'ajoute une variété de sphaignes telles ; *Sphagnum rubellum*, *S. magellanicum*, *S. cuspidatum* et *S. angustifolium*. Ce groupement s'apparente aux associations « *Trichophorum cespitosum - Gaylussacia dumosa / Sphagnum (fuscum, rubellum, magellanicum)* Acidic Peatland (CEGL006260), *Chamaedaphne calyculata / Eriophorum virginicum / Sphagnum rubellum* Acidic Peatland (CEGL006513) et *Chamaedaphne calyculata / Carex oligosperma - Eriophorum virginicum* Acidic Peatland (CEGL005092) » de Natureserve mais sans pouvoir s'y comparer complètement. Le potentiel, en terme d'espèces végétales en péril de cette association, est estimé faible à très faible.

**/ Chamaedaphne calyculata / Sphagnum spp. :** relativement uniforme, le dense couvert quasi pure de *Chamaedaphne calyculata* caractérise principalement cette association. L'étage herbacée y est discret alors que l'on trouve habituellement un étage muscinale composé de plusieurs espèces de sphaigne dont *Sphagnum capillifolium*, *S. rubellum*, *S. magellanicum* et *Sphagnum angustifolium*. Cette association pourrait se comparer à plusieurs de celles présentement décrites dans Natureserve dont « *Picea mariana / Chamaedaphne calyculata / Sphagnum spp.* Open Bog Woodland (CEGL005218) et *Chamaedaphne calyculata / Carex oligosperma - Eriophorum virginicum* Acidic Peatland (CEGL005092) » mais sans

jamais pouvoir s'y comparer en totalité. Le potentiel, en terme d'espèces végétales en péril pour ces associations, est estimé faible à élevé selon l'endroit.

/ *Picea mariana* / *Chamaedaphne calyculata* / *Cladina* spp. - *Sphagnum* spp. : ce groupement uniforme est caractérisé par un couvert épars de *Picea mariana* arbustif (2-5m) relativement ouvert auquel s'ajoute le cortège éricoïde habituel. Au niveau des inasculaires, les lichens du genre *Cladina* se partagent l'étage avec *Sphagnum fuscum* et/ou *S. rubellum - capillifolium*. Cette association s'apparente à l'association « *Kalmia angustifolia - Chamaedaphne calyculata - (Picea mariana) / Cladonia* spp. Acidic Peatland (CEGL006225) » de Natureserve mais sans pouvoir s'y comparer complètement. Le potentiel, en terme d'espèces végétales en péril de cette association, est estimé faible à très faible.

**Associations forestières sur sol minéral ou tourbeux** : en périphérie ou au centre de la tourbière, il est possible d'observer diverses associations végétales arborescentes, généralement sur sol minéral, mais aussi parfois sur sol organique mince à épais. Elles sont souvent dominées par l'épinette noire (*Picea Mariana*), le sapin baumier (*Abies balsamea*), le pin gris (*Pinus divaricata*) ou les feuillus intolérants (*Populus tremuloides* et/ou *Betula papyrifera*). Le potentiel, en termes d'espèces végétales en péril y est estimé, règle générale, très faible.

## Conclusion et recommandations

- Un inventaire estival et autre, printanier, ont été effectués à l'intérieur du BEX 101, dans le secteur de Pointe-aux-Outardes.
- Au total, 33 points d'observation (parcelles) de 1/25<sup>ième</sup> d'hectare ont été produits, afin d'y caractériser la végétation de la tourbière.
- Aucune plante vasculaire en situation précaire, actuellement désignée par la loi ou non, n'a été observée lors des campagnes terrain de 2020 et 2021.
- Outre pour la *Drosera linearis* et *Gaylussacia bigeloviana*, les secteurs possédant un potentiel, en terme de plantes vasculaires en situation précaire, sont rares dans la portion de la tourbière ciblée pour la récolte; les habitats offrant le plus d'intérêt étant principalement en bordure des lisières forestières ou dans les rares cours d'eau présents.
- Pour les associations végétales notées sur le terrain: il n'a pas été possible de jumeler, avec certitude, ce qui a été observé *in situ* avec ce qui est décrit dans la base de données actuelle de NatureServe ou du document de BAZOGE et coll. (2015). En se basant sur l'expérience du consultant dans les tourbières du Québec, toutes les associations observées à la tourbière Pointe-aux-Outardes sont communes et à statut dit « sécurisé ».

### Littératures citées ou ouvrages d'intérêt

BAZOGÉ, A., D. LACHANTE et C. VILLENEUVE, 2015. Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau, 64 pages + annexes.

BERGER, J.-P. et J. BLOUIN (2007). Guide de reconnaissance des types écologiques de la région écologique 5g – Hautes collines de Baie-Comeau–Sept-Îles, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de l'analyse et de la diffusion des informations forestières et écologiques.

BASTIEN, D.-F. et GARNEAU, M., 1997. Guide d'identification macroscopique des principales espèces de sphaignes rencontrées dans l'est du Canada. Report 61, Geological Survey of Canada, Natural Resources Canada, Canada.

BASTIEN, D.-F., 2002. Guide d'identification macroscopique des principaux types de tourbe du Québec méridional. Ministère des Ressources naturelles, secteur mines. Publication MB 2002-05. 27 p.

BOUDREAU, L. 2004. L'autoécologie du *Listera australis* Lindl. au Québec, une orchidée rare de nos tourbières. Mémoire de maîtrise, Faculté des études supérieures, Université Laval, Québec. 147 p.

BUTEAU, P., N. DIGNARD et P. GRONDIN, 1994. Système de classification des milieux humides du Québec, Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction de la recherche géologique, 35 p.

COUILLARD, L. et P. GRONDIN, 1986. La végétation des milieux humides du Québec, Québec, Les Publications du Québec, 400 p.

DIGNARD, N., P. PETITCLERC, J. LABRECQUE et L. COUILLARD, 2009. Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Côte-Nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 144 p.

GERVAIS, C., et GAUTHIER, R., 1999. Etude cytotaxonomique des espèces et des hybrides naturels du genre *Drosera* (*Droseraceae*) au Québec, *Acta Botanica Gallica*, 146:4, 387-401, DOI: 10.1080/12538078.1999.10515825.

LABRECQUE, J., N. DIGNARD, P. PETITCLERC, L. COUILLARD, A. O. DIA et D. BASTIEN, 2014. Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec (secteur sud-ouest). Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 148 p.

LEBOEUF, A., DUFOUR, E. et GRONDIN, P., 2012. Guide d'identification des milieux humides du Nord du Québec par images satellites. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers et Direction de la recherche forestière, 34 p.

MDDEFP, 2012. Guide d'analyse des demandes de certificats d'autorisation pour des projets touchants des milieux humides, Direction du patrimoine écologique et des parcs et Direction des politiques de l'eau. 38 pages + annexes.

MDDEP, 2012. Les milieux humides et l'autorisation environnementale, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel. 41 pages + annexes.

MER, 1994. Le point d'observation écologique. Direction des inventaires forestiers 880, chemin Sainte-Foy, 5<sup>e</sup> étage, Québec (Québec). N° de publication: RN94-3078. 116 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2017). Demande d'autorisation et de certificat d'autorisation pour des projets en milieux humides et hydriques et des projets susceptibles de modifier la qualité de l'environnement ou les habitats fauniques, 26 p.

TARDIF, B., B. TREMBLAY, G. JOLICOEUR et J. LABRECQUE. 2016. Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), Direction de l'expertise en biodiversité, Québec, 420 p.

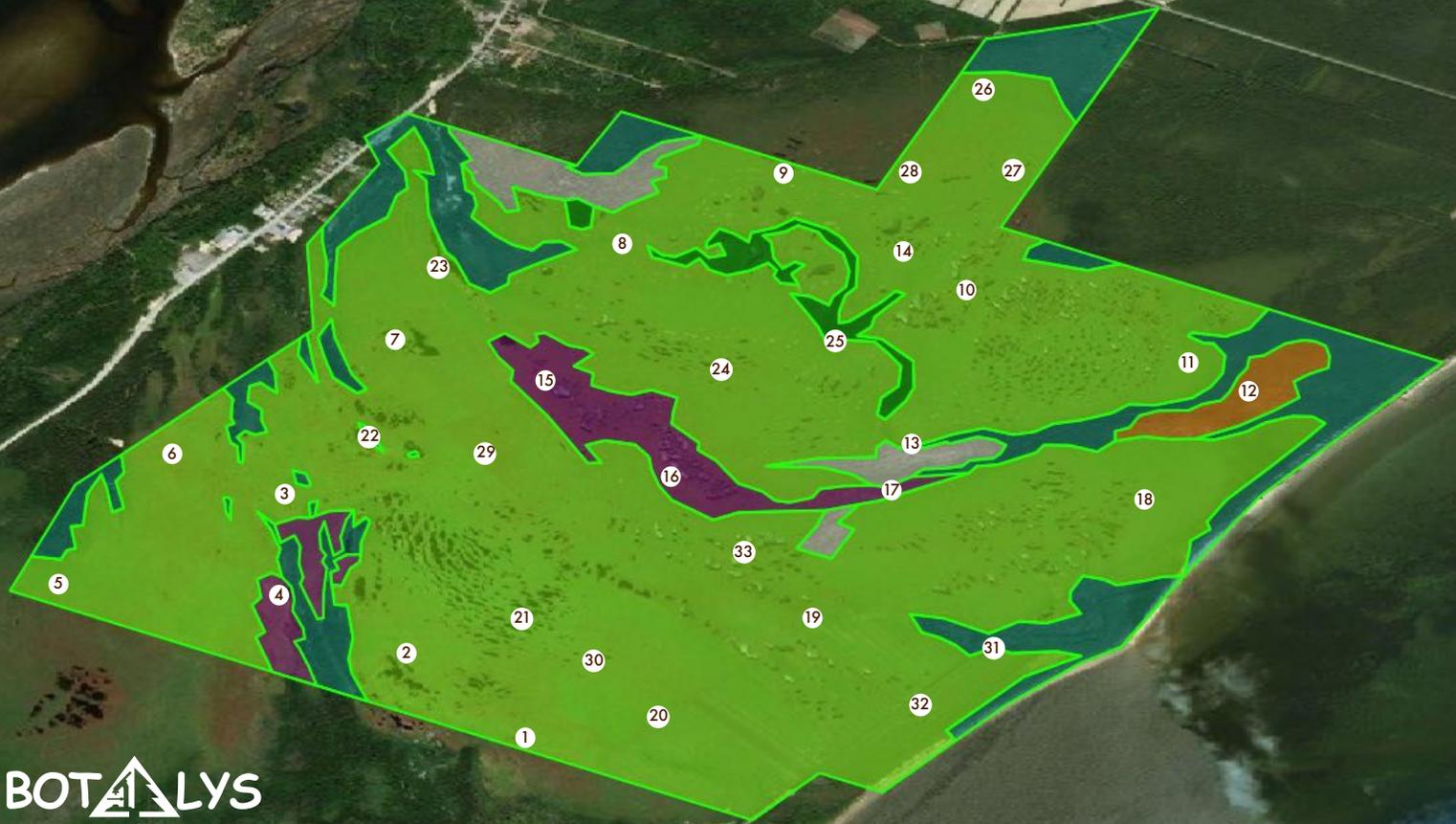
THIBAUT, J. J. 1998. Lignes directrices pour les opérations minières de la tourbe au Nouveau-Brunswick, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie, Division des minéraux et de l'énergie, dossier public 98-7, 15 p.

## Annexes

## Annexe 1

(Carte des associations végétales et points d'observation)

# Associations végétales et espèces végétales menacées ou vulnérables - Pointe-Lebel - BEX 101 - Secteur Pointe-aux-Outardes - 2021



BOT  LYS



-  /*Picea mariana*/*Chamaedaphne calyculata*/*Kalmia angustifolia*/*Sphagnum (rubellum-fuscum)*
-  /*Chamaedaphne calyculata*/*Eriophorum spp.*/*Sphagnum spp.*
-  /*Chamaedaphne calyculata*/*Cypéracées*/*Sphagnum (rubellum-spp.)*
-  /*Picea mariana*/*Chamaedaphne calyculata*/*Cladina spp.*-*Sphagnum spp.*
-  Associations forestières sur sol minéral ou tourbeux
-  Point d'observation (parcelle)

## Annexe 2

(Photos des points d'observation et autres)



PO-1



PO-2



PO-3



PO-4



PO-5



PO-6



PO-7



PO-8



PO-9



PO-10



PO-11



PO-12



PO-13



PO-14



PO-15



PO-16



PO-17



PO-18



PO-19



PO-20



PO-21



PO-22



PO-23



PO-24



PO-25



PO-26



PO-27



PO-28



PO-29



PO-30



PO-25



PO-26



PO-27



PO-28



PO-29



PO-30



PO-31



PO-32



PO-33

## Annexe 3

(Tableau des principales espèces végétales observées à l'intérieur des points d'observation)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-1</b>	<b>PO-2</b>	<b>PO-3</b>	<b>PO-4</b>	<b>PO-5</b>	<b>PO-6</b>	<b>PO-7</b>	<b>PO-8</b>	<b>PO-9</b>	<b>PO-10</b>	<b>PO-11</b>	<b>PO-12</b>	<b>PO-13</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>													
3	<b>ARBRES-ARBUSTES</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>25</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
4	<i>Abies balsamea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Betula papyrifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Larix laricina</i>	-	2	5	-	-	1	1	-	-	-	-	-	10
7	<i>Picea mariana</i>	25	25	15	15	55	20	25	80	70	25	55	-	30
8	<i>Sorbus decora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<b>ÉRICACÉES</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	<b>75</b>
10	<i>Andromeda glaucophylla</i>	-	10	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
11	<i>Chamaedaphe calyculata</i>	15	15	20	15	15	20	25	10	15	25	35	80	50
12	<i>Gaultheria hispida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Ilex mucronata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	<i>Kalmia angustifolia</i>	35	15	5	5	20	10	15	10	25	15	15	5	15
15	<i>Kalmia polifolia</i>	5	5	3	2	3	2	1	1	1	2	2	-	2
16	<i>Rhododendron groenlandicum</i>	5	5	1	5	2	1	1	5	10	2	15	-	5
17	<i>Vaccinium angustifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	5
18	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	+	+	+	+	1	+	+	1	+	1	+	+	+
19	<i>Viburnum nudum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	<b>HERBACÉES</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>+</b>	<b>15</b>
21	<i>Carex limosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Carex pauciflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Carex trisperma</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	<i>Clintonia borealis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>Cornus canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Drosera intermedia</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	<i>Eriophorum virginicum</i>	-	+	-	5	-	1	-	-	-	1	-	-	-
29	<i>Eriophorum spissum</i>	10	15	5	10	1	5	5	-	1	5	-	-	5
30	<i>Lysimachia borealis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Maianthemum canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Maianthemum trifolium</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Nuphar variegatum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
34	<i>Rubus chamaemorus</i>	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	-	5
35	<i>Rhychospora alba</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
36	<i>Sarracenia purpurea</i>	1	1	2	1	-	5	1	1	-	1	1	-	1
37	<i>Scheuchzeria palustris</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
38	<i>Trichophorum cespitosum</i>	5	10	10	-	-	10	5	-	-	10	-	-	5
39	<i>Utricularia cornuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-1</b>	<b>PO-2</b>	<b>PO-3</b>	<b>PO-4</b>	<b>PO-5</b>	<b>PO-6</b>	<b>PO-7</b>	<b>PO-8</b>	<b>PO-9</b>	<b>PO-10</b>	<b>PO-11</b>	<b>PO-12</b>	<b>PO-13</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>													
40	<b>INVASCULAIRES</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>65</b>	<b>100</b>
41	<i>Bazzania trilobata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	<i>Cladina mitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	<i>Cladina stellaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	<i>Cladina rangiferina/styggia</i>	-	1	-	-	-	10	2	5	-	-	-	-	5
45	<i>Cladonia spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	<i>Cladopodiella fluitans</i>	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
47	<i>Dicranum undulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	<i>Polytrichum strictum</i>	5	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	-	-	-	-	-	20	20	-	10	-	-
50	<i>Sphagnum angustifolium</i>	-	4	-	20	-	-	-	-	10	5	-	-	-
51	<i>Sphagnum capillifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-
52	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	-	3	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
53	<i>Sphagnum fallax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-
54	<i>Sphagnum fuscum</i>	60	25	19	5	60	20	43	60	55	35	70	20	55
55	<i>Sphagnum magellanicum</i>	-	-	-	30	-	-	5	-	-	-	-	10	-
56	<i>Sphagnum papillosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	<i>Sphagnum rubellum</i>	35	65	80	40	35	80	45	15	15	-	20	20	40

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-1</b>	<b>PO-2</b>	<b>PO-3</b>	<b>PO-4</b>	<b>PO-5</b>	<b>PO-6</b>	<b>PO-7</b>	<b>PO-8</b>	<b>PO-9</b>	<b>PO-10</b>	<b>PO-11</b>	<b>PO-12</b>	<b>PO-13</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>													
58	<b>CARACTÉRISTIQUES</b>													
59	<b>Type-milieu</b>	Tourbière												
60	<b>Perturbation-origine</b>	Aucune												
61	<b>Classe d'âge</b>	NA												
62	<b>Dépôt de surface</b>	Organique												
63	<b>Classe de drainage</b>	Très mauvais												
64	<b>Épaisseur</b>	>1m												
65	<b>Texture dominante</b>	Fibrique												
66	<b>Pente %</b>	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%
67	<b>Situation sur la pente</b>	Terrain plat												
68	<b>Exposition</b>	Toutes												
69	<b>Milieu humide</b>	Oui												
70	<b>NOTES</b>	-	-	-	-	-	-	Eau 5%	-	-	-	-	-	-
71	<b>Latitude (DD.DDDDD)</b>	49.059186	49.062495	49.068745	49.064847	49.065275	49.07038	49.074968	49.078681	49.08158	49.076887	49.07409	49.072966	49.070809
72	<b>Longitude (DD.DDDDD)</b>	-68.391237	-68.396012	-68.400726	-68.400959	-68.409644	-68.405175	-68.396418	-68.387429	-68.381049	-68.373982	-68.365143	-68.362786	-68.376118

	A	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-14</b>	<b>PO-15</b>	<b>PO-16</b>	<b>PO-17</b>	<b>PO-18</b>	<b>PO-19</b>	<b>PO-20</b>	<b>PO-21</b>	<b>PO-22</b>	<b>PO-23</b>	<b>PO-24</b>	<b>PO-25</b>	<b>PO-26</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>													
3	<b>ARBRES-ARBUSTES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>55</b>	<b>20</b>	<b>55</b>	<b>30</b>	<b>70</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>70</b>
4	<i>Abies balsamea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-
5	<i>Betula papyrifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	+	-	5	+
6	<i>Larix laricina</i>	-	-	-	2	2	-	-	2	-	1	1	-	-
7	<i>Picea mariana</i>	-	-	2	2	55	20	55	30	15	10	20	45	70
8	<i>Sorbus decora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
9	<b>ÉRICACÉES</b>	<b>20</b>	<b>+</b>	<b>20</b>	<b>95</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>65</b>	<b>80</b>
10	<i>Andromeda glaucophylla</i>	5	-	-	-	-	-	-	5	-	2	5	-	-
11	<i>Chamaedaphe calyculata</i>	15	-	15	80	35	10	15	15	-	25	15	5	45
12	<i>Gaultheria hispida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Ilex mucronata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
14	<i>Kalmia angustifolia</i>	-	-	5	10	15	15	15	5	-	5	10	25	10
15	<i>Kalmia polifolia</i>	+	-	-	-	2	2	2	5	-	2	5	-	5
16	<i>Rhododendron groenlandicum</i>		-	-	5	5	25	5	5	2	15	5	25	20
17	<i>Vaccinium angustifolium</i>		-	-	-	-	5	5	1	10	2	1	5	-
18	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
19	<i>Viburnum nudum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
20	<b>HERBACÉES</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
21	<i>Carex limosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
22	<i>Carex pauciflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Carex trisperma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
24	<i>Clintonia borealis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
25	<i>Cornus canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Drosera intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
27	<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
28	<i>Eriophorum virginicum</i>	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	<i>Eriophorum spissum</i>	-	-	-	5	1	1	1	5	-	5	-	1	3
30	<i>Lysimachia borealis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
31	<i>Maianthemum canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
32	<i>Maianthemum trifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Nuphar variegatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	+	-	-	-
34	<i>Rubus chamaemorus</i>	-	-	-	-	5	5	5	-	-	-	+	10	2
35	<i>Rhychospora alba</i>	15	15	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
36	<i>Sarracenia purpurea</i>	1	-	1	1	1	2	1	1	-	1	-	-	+
37	<i>Scheuchzeria palustris</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	<i>Trichophorum cespitosum</i>	5	5	-	-	-	-	15	15	-	10	-	-	-
39	<i>Utricularia cornuta</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	A	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-14</b>	<b>PO-15</b>	<b>PO-16</b>	<b>PO-17</b>	<b>PO-18</b>	<b>PO-19</b>	<b>PO-20</b>	<b>PO-21</b>	<b>PO-22</b>	<b>PO-23</b>	<b>PO-24</b>	<b>PO-25</b>	<b>PO-26</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>													
40	<b>INVASCULAIRES</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>60</b>	<b>75</b>	<b>100</b>
41	<i>Bazzania trilobata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
42	<i>Cladina mitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
43	<i>Cladina stellaris</i>	-	-	-	15	10	2	5	-	-	-	-	5	-
44	<i>Cladina rangiferina/styggia</i>	-	-	-	20	20	13	5	-	-	-	-	15	-
45	<i>Cladonia spp.</i>	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	2	-
46	<i>Cladopodiella fluitans</i>	20	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	<i>Dicranum undulatum</i>	-	-	-	5	-	-	-	-	-	2	-	2	-
48	<i>Polytrichum strictum</i>	-	-	15	-	-	5	-	5	-	-	+	-	1
49	<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	-	-	5	-	-	2	5	2	15	15	1
50	<i>Sphagnum angustifolium</i>	-	-	-	15	15	-	-	3	-	3	15	10	3
51	<i>Sphagnum capillifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	-
52	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	15	15	-	5	5	-	-	-	-	2	-	-	-
53	<i>Sphagnum fallax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
54	<i>Sphagnum fuscum</i>	15	-	25	-	20	75	65	30	-	15	-	10	80
55	<i>Sphagnum magellanicum</i>	-	20	5	-	-	-	-	-	-	5	5	-	5
56	<i>Sphagnum papillosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	<i>Sphagnum rubellum</i>	50	50	55	-	25	5	25	20	-	45	-	-	10

	A	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-14</b>	<b>PO-15</b>	<b>PO-16</b>	<b>PO-17</b>	<b>PO-18</b>	<b>PO-19</b>	<b>PO-20</b>	<b>PO-21</b>	<b>PO-22</b>	<b>PO-23</b>	<b>PO-24</b>	<b>PO-25</b>	<b>PO-26</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>													
58	<b>CARACTÉRISTIQUES</b>													
59	<b>Type-milieu</b>	Tourbière	Forêt	Tourbière	Tourbière	Forêt	Tourbière							
60	<b>Perturbation-origine</b>	Aucune	-	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune							
61	<b>Classe d'âge</b>	NA	70	NA	NA	NA	NA							
62	<b>Dépôt de surface</b>	Organique	Minéral	Organique	Organique	Organique	Organique							
63	<b>Classe de drainage</b>	Très mauvais	Mésique	Très mauvais	Très mauvais	Très mauvais	Très mauvais							
64	<b>Épaisseur</b>	>1m	NA	>1m	>1m	>1m	>1m							
65	<b>Texture dominante</b>	Fibrique	Mésique	Fibrique	Fibrique	Fibrique	Fibrique	Fibrique	Fibrique	NA	Fibrique	Fibrique	Mésique	Mésique
66	<b>Pente %</b>	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%
67	<b>Situation sur la pente</b>	Terrain plat	Convexe	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat							
68	<b>Exposition</b>	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes									
69	<b>Milieu humide</b>	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui							
70	<b>NOTES</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>Eau 15</b>	-	-	-
71	<b>Latitude (DD.DDDDD)</b>	49.078415	49.073315	49.069453	49.068932	49.068611	49.063911	49.059952	49.064078	49.071143	49.077811	49.073759	49.074867	49.084764
72	<b>Longitude (DD.DDDDD)</b>	-68.376431	-68.390561	-68.385642	-68.376937	-68.366913	-68.380011	-68.386135	-68.3913	-68.397382	-68.39462	-68.383553	-68.379123	-68.373176

	A	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-27</b>	<b>PO-28</b>	<b>PO-29</b>	<b>PO-30</b>	<b>PO-31</b>	<b>PO-32</b>	<b>PO-33</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>							
3	<b>ARBRES-ARBUSTES</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>70</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
4	<i>Abies balsamea</i>	-	-	-	-	35	-	-
5	<i>Betula papyrifera</i>	-	-	-	-	20	1	-
6	<i>Larix laricina</i>	-	-	-	-	-	3	2
7	<i>Picea mariana</i>	35	35	10	35	15	5	30
8	<i>Sorbus decora</i>	-	-	-	-	-	-	-
9	<b>ÉRICACÉES</b>	<b>60</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>35</b>
10	<i>Andromeda glaucophylla</i>	-	-	-	1	-	-	-
11	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	35	10	10	20	-	10	20
12	<i>Gaultheria hispidula</i>	-	-	-	+	-	-	-
13	<i>Ilex mucronata</i>	2	-	-	-	-	-	-
14	<i>Kalmia angustifolia</i>	10	15	10	10	-	3	5
15	<i>Kalmia polifolia</i>	5	2	5	-	-	2	2
16	<i>Rhododendron groenlandicum</i>	10	10	5	5	-	15	5
17	<i>Vaccinium angustifolium</i>	1	1	1	1	-	10	3
18	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	+	+	+	+	-	+	+
19	<i>Viburnum nudum</i>	-	-	-	-	-	-	-
20	<b>HERBACÉES</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
21	<i>Carex limosa</i>	-	-	-	-	+	-	-
22	<i>Carex pauciflora</i>	-	-	-	-	-	2	-
23	<i>Carex trisperma</i>	-	-	3	-	-	-	-
24	<i>Clintonia borealis</i>	-	-	-	20	-	-	-
25	<i>Cornus canadensis</i>	-	-	-	5	-	-	-
26	<i>Drosera intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	+
27	<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+	+	+	-	+	+
28	<i>Eriophorum virginicum</i>	-	-	-	-	-	-	-
29	<i>Eriophorum spissum</i>	1	5	10	-	5	5	5
30	<i>Lysimachia borealis</i>	-	-	-	1	-	-	-
31	<i>Maianthemum canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Maianthemum trifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Nuphar variegatum</i>	-	-	-	-	-	-	+
34	<i>Rubus chamaemorus</i>	10	10	10	-	10	10	-
35	<i>Rhychospora alba</i>	-	-	-	-	-	-	2
36	<i>Sarracenia purpurea</i>	1	+	+	-	-	1	1
37	<i>Scheuchzeria palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-
38	<i>Trichophorum cespitosum</i>	3	1	2	-	-	5	10
39	<i>Utricularia cornuta</i>	-	-	-	-	-	-	-

	A	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-27</b>	<b>PO-28</b>	<b>PO-29</b>	<b>PO-30</b>	<b>PO-31</b>	<b>PO-32</b>	<b>PO-33</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>							
40	<b>INVASCULAIRES</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>75</b>
41	<i>Bazzania trilobata</i>	-	-	-	-	-	-	-
42	<i>Cladina mitis</i>	-	1	-	-	2	2	-
43	<i>Cladina stellaris</i>	-	1	-	-	3	3	-
44	<i>Cladina rangiferina/styggia</i>	-	10	5	-	15	5	-
45	<i>Cladonia spp.</i>	-	-	-	-	5	-	-
46	<i>Cladopodiella fluitans</i>	-	-	-	-	-	-	-
47	<i>Dicranum undulatum</i>	+	1	+	-	-	+	2
48	<i>Polytrichum strictum</i>	-	5	1	-	10	5	-
49	<i>Pleurozium schreberi</i>	2	-	-	-	-	+	2
50	<i>Sphagnum angustifolium</i>	3	1	4	-	-	3	3
51	<i>Sphagnum capillifolium</i>	10	-	-	-	-	-	-
52	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	-	2	-	-	-	-	2
53	<i>Sphagnum fallax</i>	-	-	-	-	-	-	-
54	<i>Sphagnum fuscum</i>	85	40	40	-	25	45	15
55	<i>Sphagnum magellanicum</i>	-	5	-	-	-	2	5
56	<i>Sphagnum papillosum</i>	-	2	-	-	-	-	-
57	<i>Sphagnum rubellum</i>	-	50	50	-	45	35	45

	A	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
1	<b>POINT D'OBSERVATION</b>	<b>PO-27</b>	<b>PO-28</b>	<b>PO-29</b>	<b>PO-30</b>	<b>PO-31</b>	<b>PO-32</b>	<b>PO-33</b>
2	<b>VÉGÉTATION</b>							
58	<b>CARACTÉRISTIQUES</b>							
59	<b>Type-milieu</b>	Tourbière	Tourbière	Tourbière	Tourbière	Forêt	Tourbière	Tourbière
60	<b>Perturbation-origine</b>	Aucune	Aucune	Aucune	Drainage	-	Aucune	Aucune
61	<b>Classe d'âge</b>	NA	NA	NA	NA	70	NA	NA
62	<b>Dépôt de surface</b>	Organique	Organique	Organique	Organique	Minéral	Organique	Organique
63	<b>Classe de drainage</b>	Très mauvais	Très mauvais	Très mauvais	Très mauvais	Mésique	Très mauvais	Très mauvais
64	<b>Épaisseur</b>	>1m	>1m	>1m	>1m	NA	>1m	>1m
65	<b>Texture dominante</b>	Fibrique	Fibrique	Fibrique	Fibrique	NA	Fibrique	Mésique
66	<b>Pente %</b>	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	Variable	< 5%	< 5%
67	<b>Situation sur la pente</b>	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Irrégulière	Terrain plat	Terrain plat
68	<b>Exposition</b>	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Nord-est	Toutes	Toutes
69	<b>Milieu humide</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
70	<b>NOTES</b>	-	-	-	Drainé	Bord ravin	Eau 15	-
71	<b>Latitude (DD.DDDDD)</b>	49.081574	49.081524	49.070428	49.062249	49.062799	49.060531	49.066566
72	<b>Longitude (DD.DDDDD)</b>	-68.372047	-68.376177	-68.392807	-68.388364	-68.372797	-68.375763	-68.382593

## Annexe 4

(Documents divers : liste d'espèces en péril, fiches descriptives, fragment d'étude)

---

---

## CDPNQ flore - Pointe-Lebel

---

---

<b>Espèce - no. d'occurrence</b>	Rang de priorité G / N / S	Description	Latitude / Longitude
Nom commun		<i>Aire(s) protégée(s)</i>	Dernière observation
Statut de l'espèce au Québec	Qualité (Précision)		Type d'occurrence
<i>Statuts canadiens (COSEPAC / LEP)</i>	Indice de biodiversité		
Localisation			

---

### Végétaux vasculaires

<b><i>Pedicularis palustris subsp. palustris (79156)</i></b>	G4G5 / N3 / S2	En bordure d'une flaqué d'eau dans un chemin de terre traversant une tourbière. 2013 : Aucune indication démographique.	49,09 / -68,23 2013-06-30
pédiculaire des marais			
susceptible d'être désignée	CD (S)		
X / X	B5.01		
MRC de Manicouagan, village de Pointe-Lebel, à environ 950 m au nord-ouest de la pointe Paradis.		<i>#Nombre !</i>	

MEILLEURE SOURCE : Leclerc, S. 2014. Communication de Stéphane Leclerc au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, concernant de nouvelles données brutes d'inventaires floristiques.

---

Nombre total d'occurrences pour cette requête : 1

Nombre total d'espèces pour cette requête : 1

---

## Signification des termes et symboles utilisés

### Espèce

Le mot espèce est employé dans un sens très large, comprenant les sous-espèces, variétés et populations. Le symbole P (population) suivi d'un chiffre correspondant au numéro de la région administrative du Québec (ministère des Ressources naturelles, 1997) et inscrit après le nom d'une espèce indique une espèce menacée ou vulnérable dans cette partie seulement de son aire de répartition québécoise : P01 : Bas-Saint-Laurent; P05 : Estrie; P07 : Outaouais; P09 : Côte-Nord; P11 : Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine, P12 : Chaudière–Appalaches; P15 : Laurentides

### Espèces menacées ou vulnérables

Cette expression comprend les espèces désignées et celles susceptibles d'être ainsi désignées légalement selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01)

### Rang de priorité

Rang décroissant de priorité pour la conservation (de 1 à 5), déterminé selon trois échelles : G (globale; l'aire de répartition totale) N (nationale; le pays) et S (subnationale; la province ou l'État) en tenant compte principalement de la fréquence et de l'abondance de l'élément.

1: En danger critique

2: En danger

3: Vulnérable

4: Apparemment sécuritaire

5: Sécuritaire

Seuls les rangs 1 à 3 traduisent un certain degré de précarité. Dans certains cas, les rangs numériques sont remplacés ou nuancés par les cotes suivantes :B: population animale reproductrice (breeding); H: historique, non observé au cours des 20 dernières années (sud du Québec) ou des 40 dernières années (nord du Québec); M: population animale migratrice; N: population animale non reproductrice; NA: présence accidentelle / exotique / hybride / présence potentielle / présence rapportée mais non caractérisée / présence rapportée mais douteuse / présence signalée par erreur / synonymie de la nomenclature / existant, sans occurrence répertoriée; NR: rang non attribué; Q: statut taxinomique douteux; T: taxon infra-spécifique ou population isolée; U: rang impossible à déterminer; X: éteint ou extirpé; ?: indique une incertitude

### Statut au Québec

Statut défini selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01). Menacée: espèce désignée menacée (dont la disparition est appréhendée); Vulnérable: espèce désignée vulnérable (dont la survie est précaire, sans que la disparition soit appréhendée); Susceptible d'être désignée: espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, figurant sur la liste publiée à la Gazette officielle du Québec. Il existe également d'autres statuts utilisés à l'interne au CDPNQ, à des fins administratives : non suivie, retirée, candidate, disparue

### Statut COSEPAC (COSEWIC)

Les catégories de risque au Canada, définies selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC; Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC)). C: candidate; D: disparue; DI: données insuffisantes; DP: disparue du pays; M: menacée; NEP: non en péril; P: préoccupante; VD: en voie de disparition; X: aucun

### Statut LEP

Les catégories de risque au Canada, définies selon la Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29). DP: disparue du pays; M: menacée; P: préoccupante; VD: en voie de disparition; X: aucun

### Qualité des occurrences

Rangs de base caractérisant la viabilité des espèces. A: excellente; B: bonne; C: passable; D: faible; E: existante, à caractériser; F: non retrouvée; H: historique; X: extirpée; U: impossible à attribuer; NR: non attribuée; ? : indique une incertitude; AB (=A): excellente à bonne; AC (=B): excellente à passable; BC (=B): bonne à passable; CD (=C): passable à faible; R: réintroduite ou restaurée; I: introduite

### Précision des occurrences

Indique le niveau de précision de la localisation de l'occurrence. S: <= 150 m de rayon; M: <= 1,5 km de rayon; G: <= 8 km de rayon; U: > 8 km de rayon

### Indice de biodiversité

Attribué aux occurrences, seules ou regroupées, indique les territoires qui peuvent être considérés importants pour la ou les espèces représentées et la pertinence de protection de la ou des populations concernées (actualité de la ou des données, nombre d'individus évalué et significatif). B1: Exceptionnel; B2: Très élevé; B3: Élevé; B4: Modéré; B5: Marginal. Les territoires avec un indice de biodiversité de B1 à B3 sont considérés comme d'intérêt le plus significatif pour la conservation

Critères pour l'attribution d'un indice de biodiversité appliqué à une unique occurrence

Indice	Sous- indice	Critères
<b>B1</b>	.01	Unique occurrence au monde d'espèce G1
	.02	Unique occurrence au Québec d'espèce G1
	.03	Unique occurrence au Québec d'espèce G2
	.04	Unique occurrence au Québec d'espèce G3
	.05	Occurrence d'excellente qualité d'espèce G1
<b>B2</b>	.07	Unique occurrence au Québec d'espèce S1
	.01	Occurrence autre que d'excellente qualité d'espèce G1
	.02	Occurrence d'excellente à bonne qualité d'espèce G2
	.03	Occurrence d'excellente qualité d'espèce G3
<b>B3</b>	.04	Occurrence d'excellente qualité d'espèce S1
	.01	Occurrence de qualité passable d'espèce G2
	.02	Occurrence de bonne qualité d'espèce G3
	.03	Occurrence de bonne qualité d'espèce S1
	.05	Occurrence d'excellente qualité d'espèce S2
<b>B4</b>	.11	Occurrence de bonne qualité d'espèce S2
	.01	Occurrence de qualité passable d'espèce G3
	.02	Occurrence de qualité passable d'espèce S1
	.03	Occurrence d'excellente qualité d'espèce S3
<b>B5</b>	.07	Occurrence de bonne qualité d'espèce S3
	.01	Occurrence de qualité passable d'espèce S2
	.03	Occurrence de qualité passable d'espèce S3
	.04	Occurrence parmi les cas suivants : qualité faible, historique, présence contrôlée (existant)

« CEG005256 Herbaçaie de *Carex oligosperma* - *Carex pauciflora* - *Eriophorum vaginatum* / *Sphagnum* spp. »

« CEG006522 Herbaçaie de *Carex limosa* - *Rhynchospora alba* / *Sphagnum pulchrum* - *Cladopodiella* sp. »

« CEG006524 Herbaçaie de *Carex* (*oligosperma*, *exilis*) - *Chamaedaphne calyculata* »

« CEG006082 Forêt ouverte de *Picea mariana* / *Rubus chamaemorus* / *Sphagnum* spp. »

« CEG002485 Forêt de *Picea mariana* / *Rhododendron groenlandicum* / *Carex trisperma* / *Sphagnum* spp. »

« CEG005271 Forêt de *Picea mariana* - (*Larix laricina*) / *Rhododendron groenlandicum* / *Sphagnum* spp. »

« CEG006509 Forêt de *Larix laricina* / *Chamaedaphne calyculata* - *Vaccinium corymbosum* / *Carex trisperma* »

« CEG005226 Arbustaie de *Larix laricina* / *Chamaedaphne calyculata* / *Carex lasiocarpa* »

« CEG005278 Arbustaie basse de *Chamaedaphne calyculata* - *Rhododendron groenlandicum* - *Kalmia polifolia* de bog »

« CEG005277 Arbustaie basse de *Chamaedaphne calyculata* / *Carex oligosperma* / *Sphagnum* spp. de fen pauvre »

« CEG006513 Arbustaie basse de *Chamaedaphne calyculata* / *Eriophorum virginicum* / *Sphagnum rubellum* »

« CEG006225 Arbustaie basse de *Kalmia angustifolia* - *Chamaedaphne calyculata* - (*Picea mariana*) / *Cladina* spp. »

« CEG005218 Arbustaie basse de *Picea mariana* / *Chamaedaphne calyculata* / *Sphagnum* spp. »

« CEG006514 Arbustaie basse de *Rhododendron canadense* - *Chamaedaphne calyculata* »

« CEG006514 Arbustaie basse de *Rhododendron canadense* - *Chamaedaphne calyculata* »

« CEG002494 Arbustaie de *Betula pumila* / *Chamaedaphne calyculata* / *Carex lasiocarpa* »



# Listère australe

SOUTHERN TWAYBLADE

*Listera australis* Lindley

Famille des orchidacées

**Description :** plante herbacée vivace, à rhizome vertical et racines fibreuses (A). Tiges pourpres, verdâtres ou brunâtres, glabres, 8-29 cm de haut. Feuilles 2, opposées ou subopposées à mi-tige, ovées, ovées-oblongues ou elliptiques, 1,3-4 cm de long, 0,5-2 cm de large, vert foncé, subcordées à la base, obtuses ou apiculées au sommet (B). Inflorescences en racème, lâches, 4,5-11 cm de long, faiblement glanduleuses-pubérulentes. Fleurs 5-25, rouge pourpre, portées par des pédicelles filiformes et glanduleux, sous-tendues par de petites bractées ovées, 2 mm de long; sépales recourbés vers l'arrière, le dorsal ové-elliptique, concave, 1,5 mm de long, 1 mm de large, obtus, les latéraux ovés, falciformes, 1,5 mm de long, 1 mm de large, obtus; pétales oblongs, 1,5 mm de long, 0,5 mm de large, obtus; labelle linéaire, 7-10 mm de long, 1,5 mm de large, pourvu à la base de 2 auricules allongées et recourbées sur le gynostème (C). Fruits (capsules) ovoïdes, étalés, ellipsoïdes, 8 mm de long, 5 mm de large. Graines minuscules, brun pâle ou jaune paille. Floraison printanière ou estivale précoce.

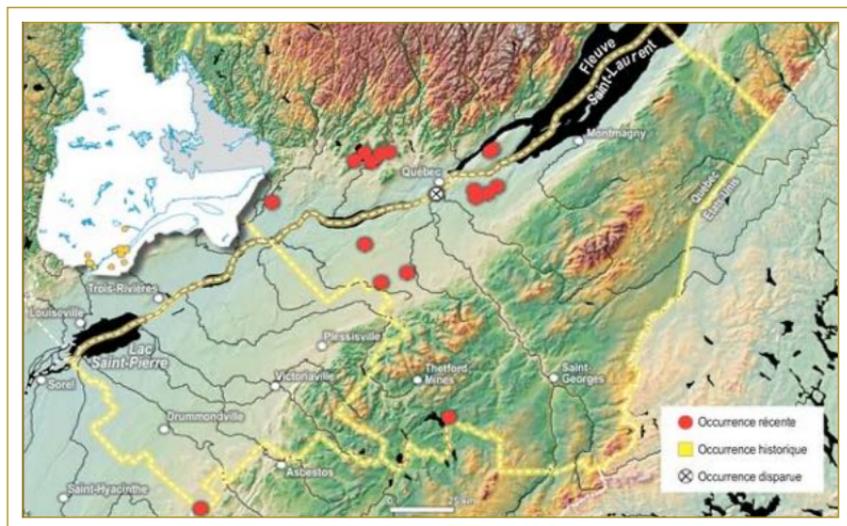
**Espèce voisine :** listère à feuilles cordées (*Listera cordata*).



Photos : Pierre Petitclerc

**Répartition générale :** de la Floride et du Texas jusqu'au Kentucky, en Pennsylvanie, en Ontario, au Québec, au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et au Vermont.

**Répartition au Québec :**

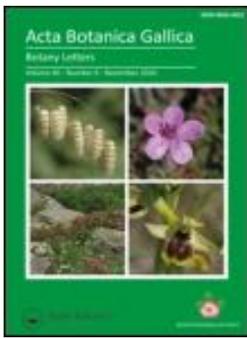


**Habitat :** zones minérotrophes semi-ouvertes de la bordure forestière de tourbières ombrotrophes à sphaignes et éricacées, associée au mélèze laricin, à l'andromède glauque (*Andromeda polifolia* var. *glaucophylla*), à la smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*) et au kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*).

**Vulnérabilité aux perturbations :** espèce de pleine lumière, pouvant se maintenir malgré un certain degré de fermeture du couvert forestier, intolérante à l'assèchement du sol et pouvant se régénérer à la suite d'un bris mécanique de ses parties aériennes en raison de ses bourgeons portés par des organes souterrains.

**Notes :** la listère à feuilles cordées se distingue par ses pédicelles non glanduleux, son labelle court (3-4,5 mm de long) et non auriculé ainsi que par la présence d'une dent disposée de chaque côté du gynostème, à la manière de petites cornes. Au Québec, on a recensé 26 occurrences de la listère australe; deux d'entre elles sont disparues. Dix-huit occurrences sont situées dans les régions couvertes par ce guide. Plus de la moitié des populations recensées récemment comptent moins de 100 individus. Une seule population compte plus de 1 000 individus. Au total, environ 3 000 tiges ont été dénombrées pour l'ensemble du territoire québécois. La situation de la listère australe est aussi considérée comme précaire en Ontario, au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse, à l'Île-du-Prince-Édouard et dans 13 des 20 États et district fédéral américains où elle se rencontre. Comme toutes les orchidées, son commerce est contrôlé par la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

**Références :** BOUDREAU 2004; CDPNQ 2008; FERNALD 1950; FNA 2008; GLEASON et CRONQUIST 1991; LUER 1975; NATURESERVE 2008; REDDOCH ET REDDOCH 1997; SCOGGAN 1978-1979; USDA-NRCS 2008.



## Etude cytotaxonomique des espèces et des hybrides naturels du genre *Drosera* (*Droseraceae*) au Québec

Camille Gervais & Robert Gauthier

To cite this article: Camille Gervais & Robert Gauthier (1999) Etude cytotaxonomique des espèces et des hybrides naturels du genre *Drosera* (*Droseraceae*) au Québec, Acta Botanica Gallica, 146:4, 387-401, DOI: [10.1080/12538078.1999.10515825](https://doi.org/10.1080/12538078.1999.10515825)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/12538078.1999.10515825>



Published online: 27 Apr 2013.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 131



View related articles [↗](#)



Citing articles: 2 View citing articles [↗](#)

## Étude cytotaxonomique des espèces et des hybrides naturels du genre *Drosera* (*Droseraceae*) au Québec

par Camille Gervais<sup>(1)</sup> et Robert Gauthier<sup>(2)</sup>

(1) Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et Herbarium Louis-Marie, Pavillon C.-E. Marchand, Université Laval, Québec, Canada, G1K 7P4

(2) Département de phytologie et Herbarium Louis-Marie, Pavillon C.-E. Marchand, Université Laval, Québec, Canada, G1K 7P4

arrivé le 20 juillet 1998, accepté le 10 juillet 1999

**Résumé.** - Une étude cytologique de 25 individus de différentes populations de *Drosera* démontre que le nombre chromosomique des quatre taxons reconnus au Québec est conforme aux résultats déjà publiés pour ces espèces et ne varie pas. Les *Drosera rotundifolia* L., *D. intermedia* Hayne et *D. linearis* Goldie possèdent  $2n = 20$  chromosomes, tandis que le *D. anglica* Huds. est à  $2n = 40$ . Trois types d'hybrides, en revanche, ont été observés : *D. rotundifolia* x *D. linearis* ( $2n = 20$ ), *D. linearis* x *D. anglica* ( $2n = 30$ ) et *D. rotundifolia* x *D. anglica* ( $2n = 30$ ). L'existence de ce dernier croisement, bien connu en Europe et au Japon (*D. x obovata* Mert. & Koch), est confirmée cytologiquement pour la première fois dans l'est de l'Amérique du Nord. Le nom de *D. x linglica* Kusakabe ex Gauthier & Gervais est proposé pour l'hybride *linearis-anglica* et celui de *D. x woodii* Gauthier & Gervais pour l'hybride *linearis-rotundifolia*. L'existence de croisements spontanés impliquant les *D. rotundifolia*, *D. anglica* et *D. linearis* va dans le sens de l'hypothèse de l'origine amphiploïde du *D. anglica* par doublement des chromosomes d'un hybride stérile *rotundifolia-linearis*. Les types d'appariement méiotique observés chez un hybride *linearis-anglica* ( $2n = 30$ ) suggèrent cependant que le processus a impliqué un *D. linearis* primitif quelque peu différent de l'espèce actuelle. Le *D. linearis* apparaît comme une espèce aux exigences écologiques étroites dont il ne subsiste qu'un rameau nord-est américain et quelques localités isolées plus à l'ouest. Ce taxon nécessite des mesures de protection.

**Mots-clés :** *Drosera x woodii* - *Drosera x linglica* - Québec - hybridation - amphiploïdie - polytopisme.

**Abstract.** - A cytological study of 25 individuals from different *Drosera* populations shows that the chromosome number of the four taxa occurring in Québec confirms the results already published for these species and does not vary. *Drosera rotundifolia* L., *D. intermedia* Hayne and *D. linearis* Goldie possess  $2n = 20$  chromosomes, while *D. anglica* Huds. has  $2n = 40$ . Three different hybrids however were detected: *D. rotundifolia* x *D. linearis* ( $2n = 20$ ), *D. linearis* x *D. anglica* ( $2n = 30$ ) and *D. rotundifolia* x *D. anglica* ( $2n = 30$ ). The occurrence of the latter hybrid, well known in Europe and Japan (*D. x obovata* Mert.

& Koch), is cytologically confirmed for the first time in eastern North America. The name *D. x lingica* Kusakabe ex Gauthier & Gervais is suggested for the *linearis-anglica* hybrid, while *D. x woodii* Gauthier & Gervais is proposed for the *linearis-rotundifolia* progeny. The existence of spontaneous crosses involving *D. rotundifolia*, *D. anglica* and *D. linearis* is consistent with the hypothesis that *D. anglica* is an amphiploid resulting from the chromosome doubling of the sterile *linearis x rotundifolia* hybrid. The meiotic pairing configurations observed in a *linearis x anglica* ( $2n = 30$ ) hybrid suggest however that the process must have taken place with a primitive *D. linearis* somewhat different from the present species. *D. linearis* is a species with narrow ecological requirements whose north-eastern American lineage with some isolated western populations alone subsist and need protection.

*Key-words* : *Drosera x woodii* - *Drosera x lingica* - Québec - hybridization - amphiploidy - polyploidy.

## I. INTRODUCTION ET RECHERCHES ANTÉRIEURES

Dans les éditions successives de la Flore laurentienne de Maric-Victorin (1935, 1964, 1995), trois espèces de *Drosera* sont décrites pour le Québec : *Drosera rotundifolia* L., *Drosera intermedia* Hayne et *Drosera anglica* Hudson. Une quatrième espèce, *Drosera linearis* Goldie, est mentionnée dans les commentaires généraux comme une relique pré-glaciaire rare de l'île d'Anticosti. L'aire de répartition de ce dernier taxon a été agrandie depuis par l'ajout de quelques nouvelles localités (Rousseau, 1974), mais il demeure toujours très rare au Québec (Lavoie, 1992). Dans la flore du Canada, Scoggan (1978) signale encore pour le Québec une variété remarquable de *D. rotundifolia*, le var. *comosa* Fern. et une forme de la même espèce, le f. *breviscapa* (Regel) Domin.

Scoggan (1978) fait aussi mention de deux hybrides : le premier, *Drosera x obovata* Mert. & Koch (*D. anglica x D. rotundifolia*), est indiqué pour Terre-Neuve (*vide* Fernald, 1933) et le second, *D. rotundifolia x D. intermedia*, aurait été observé aussi par Fernald (1921) en Nouvelle-Écosse. Les découvertes de Fernald n'étaient pas étayées par des analyses cytologiques, mais l'existence d'hybrides entre les *D. anglica* et *rotundifolia*, déjà établi par les études chromosomiques anciennes de Rosenberg (1903, 1904, 1909) et de Shimamura (1941), ne fait aucun doute. Cet hybride ( $2n = 30$ ) est également reconnu comme fréquent dans les flores européennes actuelles (Hess *et al.*, 1970 ; Guinochet & de Vilmorin, 1982 ; Tutin *et al.*, 1993) et il a fait l'objet de recherches biosystématiques moléculaires et chromosomiques récentes en Suisse (Seeholzer, 1993). Hitchcock *et al.* (1964), dans leur flore des plantes du nord-ouest du Pacifique, incluent le *D. x obovata* dans la synonymie de leur *D. anglica*, tout en mentionnant que sa nature hybride a été vérifiée par A.R. Kruckeberg dans une colonie de Snoqualmie Pass (Wash.). C'est apparemment la seule mention vérifiée de la présence de *D. x obovata* en Amérique du Nord.

De fait, outre les études concernant les trois espèces rencontrées en Europe (*D. anglica*, *D. intermedia*, *D. rotundifolia*), les recherches cytologiques se rapportant au genre *Drosera* ne manquent pas. Les espèces de l'hémisphère sud, en particulier celles de l'Australie où se retrouve la majorité des quelque 90 taxons répertoriés dans le monde (Hess *et al.*, 1970), ont fait l'objet d'un bon nombre de travaux (Kondo, 1976 ; Kondo & Lavarack, 1984 ; Kondo & Segawa, 1988 ; Sheikh & Kondo, 1996 ; Peng *et al.*, 1986 ; Debbert, 1987 ; Bennett & Cheek, 1990, etc.). Les comptages chromosomiques ne manquent pas non plus chez les taxons américains, y compris chez leurs représentants méridionaux (*Drosera brevifolia* Pursh, *Drosera capillaris* Poir.) et l'espèce planicôtière *Drosera filiformis* Raf. qui

Tableau 1.- Comptages chromosomiques chez les *Drosera* d'Amérique du Nord : données disponibles.Table 1.- Chromosome counts in north-American *Drosera*: available data.

Taxon	2n*	Provenance du matériel	Référence
<i>D. anglica</i>	40	Québec	Löve & Löve, 1975
	40	Manitoba	Löve & Löve, 1982
	40	Caroline du Nord	Kondo & Segawa, 1988
	40	Oregon	Chambers <i>et al.</i> , 1998
<i>D. brevifolia</i>	20	Caroline du Nord	Wood, 1955
<i>D. capillaris</i>	20	Caroline du Nord	Wood, 1955
	20	Mississippi	Wood, 1955
	20	Louisiane	Kondo, 1969
<i>D. filiformis</i>	20	Caroline du Nord	Kondo, 1970
	20	Caroline du Nord	Kondo & Segawa, 1988
	20	New Jersey	Levine, 1916
	20	Mississippi	Wood, 1955
	20	Caroline du Nord	Wood, 1955
	20	États-Unis (cultivé)	Kondo, 1969
	20	Caroline du Nord	Kondo, 1970
<i>D. filiformis</i> var. <i>trachyi</i>	20	Caroline du Nord	Kondo & Segawa, 1988
<i>D. intermedia</i>	20	Mississippi	Wood, 1955
	20	New Jersey	Levine, 1916
	20	Massachusetts	Dahl, 1937
<i>D. linearis</i>	20	Michigan	Wood, 1955
	20	Michigan	Wood, 1955
	20	Caroline du Nord	Wood, 1955
	40	Caroline du Nord	Rogers, 1965
	20	Ontario	Rothfels & Heimbürger, 1968
	20	Caroline du Nord	Kondo, 1970
	20	Michigan	Van Faasen & Nadcau, 1976
	20	Québec	Löve & Löve, 1982b
	20	Nouvelle-Écosse	Kapoor <i>et al.</i> , 1987
	20	Caroline du Nord	Kondo & Segawa, 1988
	20	Michigan	Wood, 1955
<i>D. rotundifolia</i>	20	Ontario	Rothfels & Heimbürger, 1968
	20	Manitoba	Löve & Löve, 1982a
	20	New Jersey	Levine, 1916
	20	Massachusetts	Dahl, 1937
	20	Michigan	Wood, 1955
	20	New Hampshire	Löve & Löve, 1966
	20	Ontario	Rothfels & Heimbürger, 1968
	20	Colombie-Britannique	Taylor & Mulligan, 1968
	20	Caroline du Nord	Kondo, 1970
	20	Colombie-Britannique	Pojar, 1973
	20	Michigan	Van Faasen & Nadcau, 1976
<i>D. anglica</i> x <i>D. linearis</i>	20	Manitoba	Löve & Löve, 1982a
	20	Québec	Löve & Löve, 1982b
	20	Nouvelle-Écosse	Kapoor <i>et al.</i> , 1987
	20	Colombie-Britannique	Chinnappa & Chmielewski, 1987
	20	Caroline du Nord	Kondo & Segawa, 1988
	20	Oregon	Chambers <i>et al.</i> , 1998
	20	Michigan	Schnell, 1995
<i>D. linearis</i> x <i>D. rotundifolia</i>	20	Michigan	Wood, 1955
<i>D. x obovata</i>	30	Washington	Kruckeberg, 1964

\* Pour uniformiser, le nombre 2n est présenté même pour les comptages méiotiques.

atteint, au nord, la Nouvelle-Écosse où elle est considérée comme très rare (Maher *et al.*, 1978 ; Freedman *et al.*, 1992). Un résumé de ces recherches antérieures est présenté dans le tableau 1. Les travaux de Wood (1955) sur les *Drosera* des États-Unis, notamment sur l'origine de *D. anglica*, de même que ceux de Schnell (1995) sur un hybride entre *D. anglica* et *D. linearis*, ont particulièrement attiré notre attention en regard des observations concernant les taxons du Québec présentées dans notre travail.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour les comptages chromosomiques, de très jeunes feuilles ou des boutons floraux ont été fixés sur le terrain ou en serre dans un mélange 3/1 d'alcool absolu et d'acide acétique glacial. Dans le cas de récoltes très hâtives de matériel vivant, à la fonte des neiges, les plantes ne tardaient pas à se développer complètement après introduction en serre. Pour les récoltes tardives (octobre), les plantes, d'abord placées en chambre froide (4°C) pour 4-5 mois, étaient ensuite mises dans les serres. Les tissus (fleurs ou feuilles minuscules) étaient colorés au carmin acétique pendant quelques heures ou chauffés quelques minutes avant d'être écrasés entre lame et lamelle dans une goutte de carmin. Les dessins ont été réalisés à la chambre claire. Aucun traitement n'a été nécessaire pour raccourcir les chromosomes somatiques, ceux-ci étant déjà courts et plus ou moins arrondis.

## III. RÉSULTATS

Les résultats des observations cytologiques effectuées sur le matériel du Québec et présentés dans le tableau 2 confirment en premier lieu la grande uniformité des nombres chromosomiques chez les *Drosera* d'Amérique du Nord et d'Europe, toutes les espèces possédant  $2n = 20$  chromosomes (Fig. 1 à 3), sauf *Drosera anglica* ayant  $2n = 40$  (Fig. 4). D'autre part, malgré cette stabilité apparente, trois hybrides, déjà connus des États-Unis ou d'Eurasie, ont été découverts. Il s'agit :

- 1) de *Drosera x obovata (anglica x rotundifolia)* à  $2n = 30$ , commun à l'Europe, au Japon et à l'Amérique ;
- 2) de l'hybride *Drosera anglica x D. linearis*, également à  $2n = 30$ , observé récemment par Schnell (1995) au Michigan ;
- 3) de l'hybride *Drosera rotundifolia x D. linearis* à  $2n = 20$  qui a été soigneusement observé et décrit par Wood (1955), également au Michigan.

Un nombre divergent,  $n = 20$ , est également signalé par Rogers (1965) pour un *D. intermedia* de Caroline du Nord (Tableau 1). Il pourrait s'agir d'un cytotype accidentel, d'une race polyploïde nouvelle ou d'un *D. anglica* de petite taille, ce qui agrandirait singulièrement l'aire de cette espèce vers le sud-est ! Les deux dernières hypothèses sont les plus intéressantes mais demandent confirmation.

### A. Le *Drosera x obovata (D. anglica x D. rotundifolia)*

L'existence de cet hybride dans l'est de l'Amérique est confirmée par des comptages chromosomiques à  $2n = 30$  (Fig. 5) sur du matériel de trois localités de la côte nord du fleuve Saint-Laurent ; il semble en effet n'avoir jamais été étudié cytologiquement, ni au Canada, ni dans l'est des États-Unis. La mention de Fernald (1933) pour Terre-Neuve est

Tableau 2.- Nombres chromosomiques chez les *Drosera* du Québec.  
Table 2.- Chromosome counts in *Drosera* from Québec.

Taxon	Récolteur et n° de récolte	Provenance	n	2n
<i>D. anglica</i>	C.G. 96-69	Havre-Saint-Pierre (Saguenay)		40
	C.G. 96-71	Havre-Saint-Pierre (Saguenay)		40
	M.G. 96-05	Havre-Saint-Pierre (Saguenay)		40
	C.G. 96-78	Rivière-Romaine (Saguenay)		40
	C.G. 96-91	Rivière-Saint-Jean (Saguenay)	20 <sub>II</sub>	
	C.G. 96-95	Ouest de Sept-Iles (Saguenay)		40
	R.G. s.n.	Péribonka (Lac-Saint-Jean-Ouest)		40
	R.G. 97-177	Les Escoumins (Saguenay)		40
<i>D. intermedia</i>	R.G. 95-658	Péribonka (Lac-Saint-Jean-Ouest)		20
	R.G. C.G. 96-4	Grande Plée Bleue (Lévis)		20
	R.G. M.G. s.n.	Rivière-Ouelle (Kamouraska)		20
	C.G. 96-64	Lac Jaune (Portneuf)	10 <sub>II</sub>	
	C.G. 96-98	Ouest de Port-Cartier (Saguenay)		20
	M.G. 96-340	Mont Valin (Chicoutimi)		20
	J.G. 96-44	Rivière Rupert (Territoire-du-Nouveau-Québec)		20
	R.G. 97-179	Les Escoumins (Saguenay)		20
<i>D. linearis</i>	R.G. s.n.	Lac Pikauba (Charlevoix-Ouest)		20
<i>D. rotundifolia</i>	R.G. C.G. 96-5	Grande Plée Bleue (Lévis)		20
	R.G. 96-60	Rivière-Ouelle (Kamouraska)	10 <sub>II</sub>	
	R.G. 96-228	Dosquet (Lotbinière)		20
<i>D. x obovata</i>	C.G. 96-73	Havre-Saint-Pierre (Saguenay)		30
	R.G. 96-186	Est de Gallix (Saguenay)		30
	R.G. 97-178	Les Escoumins (Saguenay)		30
<i>D. x woodii</i>	R.G. s.n.	Lac Pikauba (Charlevoix-Ouest)		20
<i>D. x linglica</i>	R.G. 95-617	Lac Pikauba (Charlevoix-Ouest)	12 <sub>I</sub> 9 <sub>II</sub>	30
			9-13 <sub>I</sub> 7-9 <sub>II</sub> 1 <sub>III</sub>	
			10 <sub>I</sub> 10 <sub>II</sub>	
			etc.	

C.G. : Camille Gervais, J.G. : Jean Gagnon, M.G. : Michelle Garneau et R.G. : Robert Gauthier

sans doute bien fondée et ce taxon est peut-être relativement fréquent là où les espèces parentales sont sympatriques. En plus d'être reconnaissables par leur nombre chromosomique, les hybrides peuvent être identifiés par leurs limbes obovés, plutôt grands (Fig. 16A) et par la stérilité du pollen et des graines. En l'absence d'inflorescence, leurs stipules de type *anglica* permettent de les distinguer de certains *Drosera intermedia* de très grande taille. Les récoltes suivantes de l'Herbier Louis-Marie (QFA) sont probablement à inclure dans le taxon hybride : Réserve faunique des Laurentides, route du lac Pikauba, 22/08/69, R. Gauthier 69-110 ; Mill Bay, Anticosti, 5/07/74, D. Bouchard 17 823 ; Golfe de Richmond, 18/07/82, R. Gauthier 82-37, 82-39 ; Saint-Jogues (Bonaventure), 7/08/92, M. Garneau *et al.*, 92-115M ; Havre-Saint-Pierre, 21/07/96, R. Gauthier et J. Pujos, 96-162 ; Colombier (Saguenay), 2/09/97, R. Gauthier, 97-186, 97-187. On peut y joindre aussi une récolte de l'Herbier du Québec (QUE) : Pointe Heath, Anticosti, 5/08/75, J.-L. Blouin, 46.

Le matériel disponible n'a pas permis d'examiner l'appariement des chromosomes à la méiose, mais d'autres auteurs (Rosenberg, 1909 ; Shimamura, 1941 ; Kondo & Segawa, 1988) se sont penchés sur cette question et indiquent avoir observé la configuration "10 univalents - 10 bivalents" à la métaphase I. Il en sera question dans la discussion.

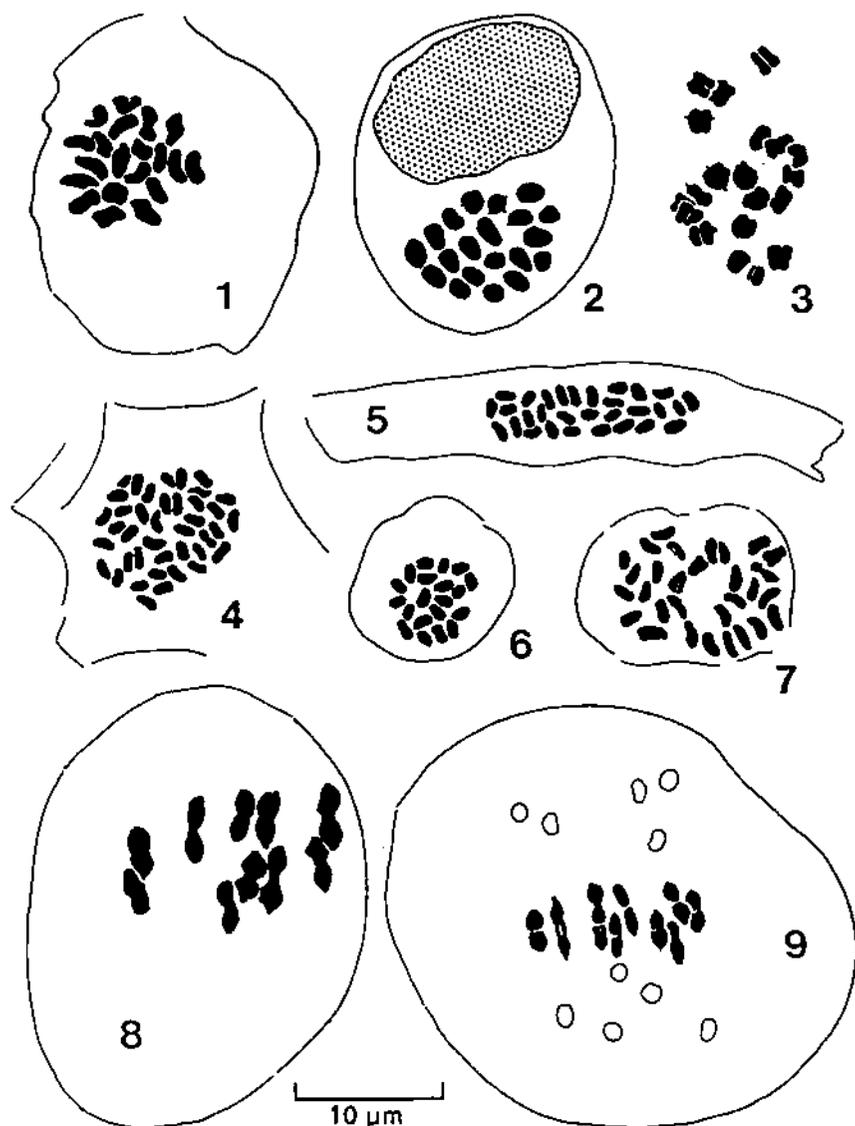


Fig. 1 à 7.- Chromosomes mitotiques en métaphase dans de très jeunes feuilles. 1.- *Drosera rotundifolia*,  $2n = 20$ . 2.- *Drosera intermedia*,  $2n = 20$ . 3.- *Drosera linearis*,  $2n = 20$ . 4.- *Drosera anglica*,  $2n = 40$ . 5.- *Drosera x obovata* (*rotundifolia x anglica*),  $2n = 30$ . 6.- *Drosera x woodii* (*rotundifolia x linearis*)  $2n = 20$ . 7.- *Drosera x linglica* (*linearis x anglica*),  $2n = 30$ .

Fig. 1 to 7 - Mitotic chromosomes in metaphase from very young leaves.

Fig. 8 et 9.- Chromosomes méiotiques en métaphase I dans les cellules mères du pollen.

8.- *Drosera rotundifolia*,  $n = 10_{II}$ . 9.- *Drosera linglica* (*linearis x anglica*),  $n = 10_I$  et  $10_{II}$ .

Fig. 8 and 9.- Meiotic chromosomes, metaphase I, in pollen mother-cells.

### B. *Drosera anglica* x *Drosera linearis*

L'existence de cet hybride est rapportée pour la première fois par Schnell (1995). L'auteur mentionne qu'il a observé cette plante dès 1987 au Michigan, près du rivage du lac Huron dans le comté de Chippawa, dans un "fen" sur des sables marneux-tourbeux recouverts d'une mince nappe d'eau courante de 1 à 3 cm d'épaisseur. Schnell (1995) indique le nombre chromosomique  $2n = 30$  pour l'hybride et il en donne une description accompagnée de mesures statistiques. Il utilise, de préférence, le rapport longueur-largeur du limbe des feuilles et l'hybride se situe parfaitement entre les mesures obtenues pour les deux parents présumés. Une population de cet hybride dont le statut se trouve confirmé par notre examen cytologique ( $2n = 30$  dans les tissus somatiques, Fig. 7, ou dans diverses combinaisons impliquant des univalents et des multivalents, Fig. 9 à 15) a été découverte en 1995 par l'un d'entre nous (R.G.) dans la tourbière Pikauba de la Réserve faunique des Laurentides, au nord de la ville de Québec. Elle s'est établie en bordure d'une mare, sur tapis flottant (nappe phréatique légèrement au-dessus de la surface de la tourbe), en compagnie d'individus dispersés de *Carex limosa*, *Menyanthes trifoliata* et *Juncus stygius* subsp. *americanus*.

L'interprétation des figures méiotiques, sur le nombre restreint de cellules en métaphase I que nous avons pu observer, n'était pas très facile, mais il est certain que l'arrangement  $10_I, 10_{II}$  (Fig. 9) était rare. Des trivalents clairement identifiables ont été observés (Fig. 13 à 15) et possiblement aussi des tétravalents (Fig. 15), en plus des bivalents. Le nombre d'univalents semble dépasser 10 dans plusieurs cellules selon que l'on interprète en univalents (ou non) des groupes de chromosomes juxtaposés sans être apparemment liés, c'est-à-dire en pseudo-association (voir en particulier la figure 15). Ces modes d'appariement diffèrent de ce que Rosenberg (1909), Shimamura (1941) et Kondo et Segawa (1988) ont indiqué pour l'hybride *anglica-rotundifolia*. Il en sera question dans la discussion.

Notons que l'observation *in situ* de différences morphologiques a permis la découverte de cet hybride, tant au Michigan qu'au Québec, mais la détermination de ce taxon reste délicate. En l'absence de données cytologiques ou de vérification de l'état du pollen et des semences, les mesures statistiques des dimensions du limbe foliaire préconisées par Schnell (1995) ne permettent pas d'apporter des certitudes pour séparer l'hybride de certains *D. anglica*. Des calculs (longueur/largeur) effectués sur des *D. anglica* à feuilles très étroites (Péribonka,  $2n = 40$ ) et sur des *D. anglica* du Japon ont donné des valeurs se situant à l'intérieur des dimensions présentées par Schnell (1995) pour les hybrides. Malgré ces difficultés de caractérisation par la morphologie seule, il est souhaitable que le taxon hybride soit décrit et nommé. Schnell (1995) mentionne à cet effet le nom de "*Drosera linglica*", utilisé par Kusakabe (1979) pour un croisement artificiel *anglica-linearis*. Aucun de ces auteurs cependant n'en préconise l'adoption par une diagnose et une typification, ce que nous proposons ici : *Drosera* x *linglica* Kusakabe ex Gauthier & Gervais, *hybr. nov.* *A Drosera anglica differt laminis plerumque angustioribus, 2-4,5 mm latis et longioribus. A Drosera linearis differt laminis latioribus, obtusis in summo. Pollen sterile et semina abortiva, 2n = 30.* Diffère du *Drosera anglica* par ses limbes généralement plus étroits (2-4,5 mm) et plus longs. Diffère du *Drosera linearis* par ses limbes plus larges, obtus au sommet (Fig. 16B). Pollen stérile et graines abortives,  $2n = 30$ . Se rencontre dans le nord-est de l'Amérique. Type : Réserve faunique des Laurentides, extrémité sud du lac Talbot, tourbière Pikauba au nord-est du lac Vermeil, comté de Charlevoix-Québec, Québec, Canada. 4 oct. 1995. R. Gauthier, M. Garneau, C. Roy et S. Fiset 95-617. QFA.

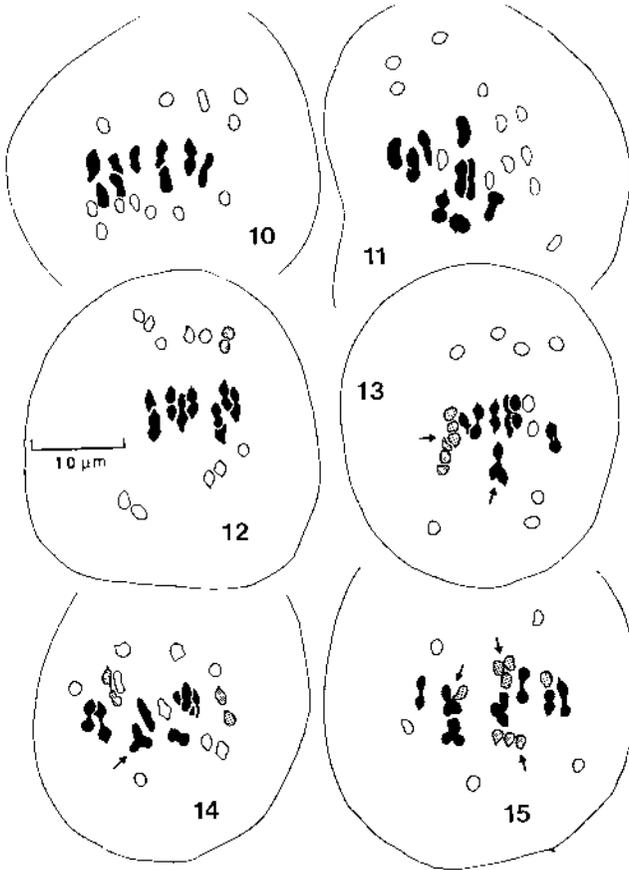


Fig. 10 à 15.- Types d'association des chromosomes en métaphase I dans les cellules mères du pollen chez l'hybride *Drosera x linglica* (*linearis x anglica*). 10 et 11.-  $n = 12_I$  et  $9_{II}$ . 12.-  $n = 10$  à  $12_I$  et  $9$  à  $10_{II}$ ; les chromosomes en gris sont 2 univalents ou un bivalent déplacé. 13.-  $n = 9_I$ ,  $6_{II}$  et  $3_{III}$  (flèches); les 2 trivalents en gris résultent peut-être de pseudo-associations d'univalents ou d'univalents avec des bivalents. 14.-  $n = 9$  à  $13_I$ ,  $7$  à  $9_{II}$  et  $1_{III}$  (flèche); les chromosomes en gris sont des univalents ou des bivalents. 15.-  $n = 5$  à  $13_I$ ,  $3$  à  $4_{II}$ ,  $3$  à  $6_{III}$  et  $1_{IV}$  incertain (flèche de gauche); les chromosomes en gris sont possiblement des univalents impliqués dans des pseudo-associations, en particulier les 3 chromosomes (flèche du bas) parallèles à l'équateur cellulaire. La flèche du haut indique un autre trivalent incertain.

Fig. 10 to 15.- Pairing configurations of meiotic chromosomes, metaphase I, in pollen mother cells of the hybrid *Drosera x linglica* (*linearis x anglica*). 10 and 11.-  $n = 12_I$  and  $9_{II}$ . 12.-  $n = 10$  to  $12_I$  and  $9$  to  $10_{II}$ ; the shaded chromosomes are 2 univalents or a displaced bivalent. 13.-  $n = 9_I$ ,  $6_{II}$  and  $3_{III}$  (arrows); the 2 shaded trivalents possibly result from pseudoassociations of univalents or of univalents with bivalents. 14.-  $n = 9$  to  $13_I$ ,  $7$  to  $9_{II}$  and  $1_{III}$  (arrow); the shaded chromosomes are univalents or bivalents. 15.-  $n = 5$  to  $13_I$ ,  $3$  to  $4_{II}$ ,  $3$  to  $6_{III}$  and  $1_{IV}$  dubious (left arrow); the shaded chromosomes are possibly univalents implicated in pseudoassociations, particularly the 3 chromosomes (bottom arrow) which are parallel to the equatorial plane. The top arrow shows an other dubious trivalent.

### C. *Drosera rotundifolia* x *Drosera linearis*

Cet hybride a été observé en tout premier lieu par Wood (1955) dans le comté de Presque Isle, au Michigan, dans des habitats peu différents de ceux où Schnell (1995) a rencontré le taxon précédent *D. x linglica*. Il s'agit d'étangs plus ou moins tourbeux des bords du lac Huron, dans la baie de Hammond. D'après Wood (1955), cet hybride est assez fréquent lorsque les conditions écologiques suivantes sont réunies : grèves ouvertes, avec écoulement d'eau latéral, situées sur des replats marneux parsemés de mamelons occupés par des thuyas et des mélèzes. Le *D. linearis* colonise les replats mouillés et le *D. rotundifolia* le pourtour des endroits boisés. Les hybrides se retrouvent en compagnie de l'un ou l'autre des parents.

Ce croisement, qui se fait apparemment dans l'un ou l'autre sens (*linearis* x *rotundifolia* ou l'inverse), produit des individus stériles à  $2n = 20$  dont la méiose est fortement perturbée, les chromosomes en métaphase I pouvant présenter 2 à 10 univalents, 3 à 7 bivalents et 1 à 3 trivalents (Wood, 1955).

Cependant, l'aspect le plus intéressant du travail de Wood concerne son hypothèse sur l'origine du *D. anglica*, élaborée à la suite de la découverte de quelques hybrides fertiles dans une des colonies des abords du lac Huron. Après une étude comparative minutieuse de l'épiderme des feuilles, des stomates, du pollen, de la forme et de l'ornementation des graines chez le *D. anglica* et les hybrides fertiles, cet auteur conclut que ces deux taxons sont identiques. Le *D. anglica* ( $2n = 40$ ) serait un amphiploïde issu du doublement des chromosomes d'un hybride stérile *linearis-rotundifolia* à  $2n = 20$ . Malheureusement, Wood (1955) n'a pas pu compter le nombre chromosomique des hybrides fertiles (probablement  $2n = 40$ ) mais son hypothèse reste valable et sera discutée plus loin.

La méiose des hybrides *linearis x rotundifolia* récoltés à la tourbière Pikauba n'a pu être observée sur notre matériel. Toutefois, leur morphologie foliaire et les caractères de leur pollen correspondent assez fidèlement à la description des hybrides stériles de Wood. Le pollen ne se colore pas, ou peu, au bleu coton et les tétrades montrent souvent un ou deux micro-grains supplémentaires résultant de télophases II multipolaires. Il semble difficile de distinguer dans les métaphases somatiques de l'hybride à  $2n = 20$  (Fig. 6) des différences de taille entre les chromosomes des deux parents. Il faut aussi noter que la forme du limbe des feuilles de notre matériel (Fig. 16C) diffère un peu de la description et des dessins présentés par Wood (1955). Les feuilles de l'hybride de Pikauba sont plus petites et arrondies au sommet, rarement obovées-spatulées ou oblancéolées-spatulées comme le mentionne Wood. Un autre spécimen d'herbier, provenant du même endroit et déjà identifié comme *D. rotundifolia x linearis* par la forme des feuilles et la stérilité des capsules (P. Morisset et R. Gauthier, 27 août 1969, 69/428, QFA), montre toutefois des feuilles un peu spatulées. La forme des feuilles de ces hybrides varie donc légèrement.

Afin de faciliter l'identification de l'hybride *D. linearis x D. rotundifolia*, nous proposons de lui attribuer le nom de *D. x woodii* en l'honneur de Carroll E. Wood Jr qui, le premier, l'a étudié. Wood (1955) en a donné une description très complète avec une liste de spécimens représentatifs sans toutefois présenter de diagnose latine ni désigner formellement un type. *Drosera x woodii* Gauthier & Gervais. *Planta hybrida, inter parentes (D. linearis et D. rotundifolia) inventa, laminae anguste-ellipticis ad aliquantum obovatae (3-6 x 6-23 mm), obtusis in summo, D. anglicae similibus sed plerumque minoribus. Pollen sterile et semina abortiva, 2n = 20*. Plante hybride se rencontrant parmi ses parents (*D. linearis* et *D. rotundifolia*) avec des limbes étroitement elliptiques à quelque peu obovés (3-6 x 6-23 mm), obtus au sommet, semblables à ceux du *D. anglica* mais généralement plus petits. Pollen stérile et graines abortives,  $2n = 20$ . Se rencontre dans le nord-est de

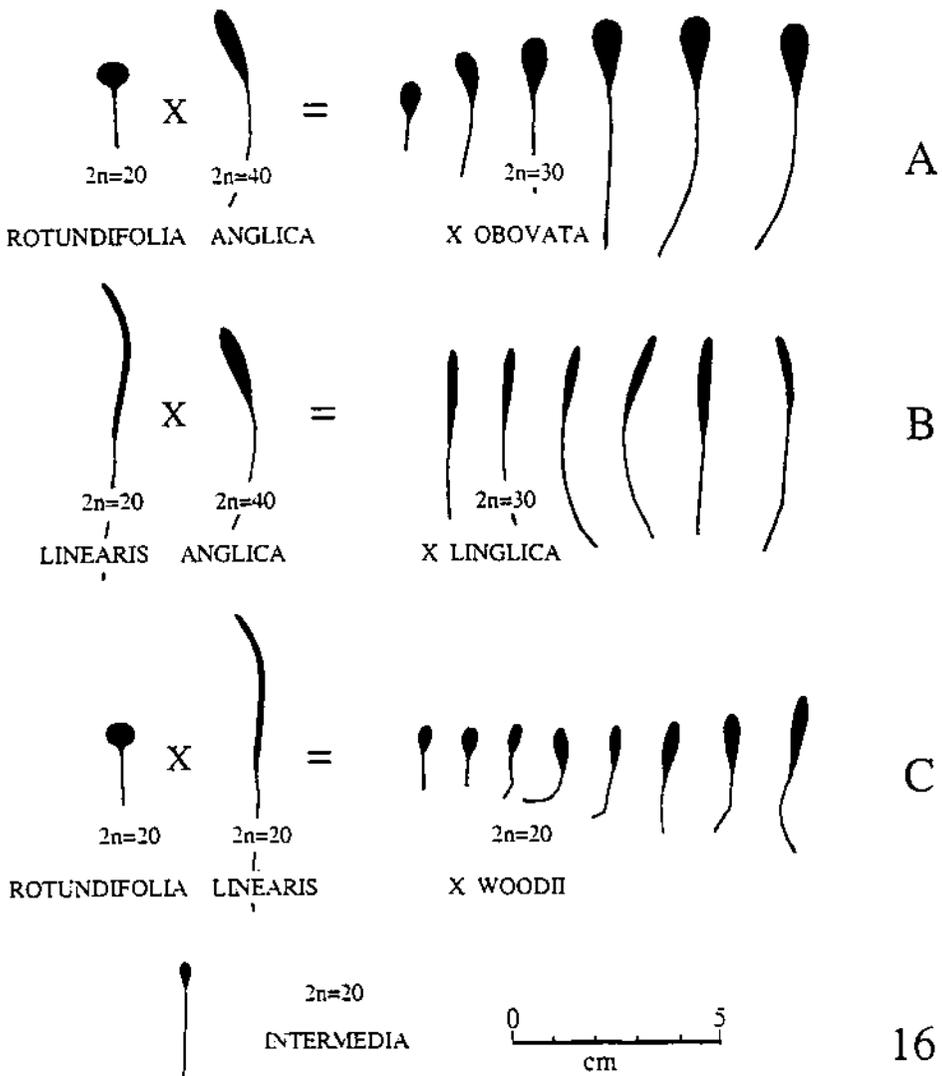


Fig. 16.- Silhouettes du limbe foliaire des espèces de *Drosera* présentes au Québec et de leurs hybrides naturels, d'après des spécimens d'herbier au nombre chromosomique connu. Du côté gauche, les espèces parentales et le *D. intermedia* (en bas) sont représentés par une feuille typique. À droite, les silhouettes montrent les variations du feuillage chez les hybrides : A) *D. x obovata*, B) *D. x linglica* et C) *D. x woodii*.

Fig. 16.- Leaves tracings of the species and natural hybrids of *Drosera* occurring in Québec, from herbarium specimens with known chromosome numbers. On the left side, the parental species and *D. intermedia* (below) are represented by a typical single leaf. On the right side, the tracings show the leaf variations in the hybrids : A) *D. x obovata*, B) *D. x linglica* and C) *D. x woodii*.

l'Amérique. Lectotype : Michigan, Presque Isle Co., Hammond Bay, Lake Huron, Wood 8077, 23/6/1953. Cette récolte a été étudiée cytologiquement par Wood et figure parmi les spécimens représentatifs. La diagnose latine est basée sur la description de Wood (1955 : 111) mais légèrement modifiée pour inclure les spécimens du Québec.

#### IV. DISCUSSION

La partie de ce travail soulevant les problèmes les plus intéressants, et pour lesquels des éléments nouveaux sont apportés, concerne l'hypothèse de Wood (1955) sur l'origine de *Drosera anglica* par amphiploïdie. Comme mentionné précédemment, Wood ayant observé des individus fertiles morphologiquement identiques au *D. anglica* parmi des populations d'hybrides stériles *rotundifolia-linearis*, en déduit qu'un doublement du nombre chromosomique  $2n = 20$  de l'hybride s'est produit, donnant naissance à des individus fertiles à  $2n = 40$ . Wood n'a malheureusement pu pousser plus loin son hypothèse, ni même vérifier le nombre chromosomique de l'hybride fertile, faute de matériel vivant.

Les éléments nouveaux que l'on peut apporter aujourd'hui sur cette question vont dans le sens du bien-fondé de l'hypothèse de Wood (1955) mais pourraient la modifier légèrement. En faveur des idées de Wood, il y a d'abord le fait que *D. anglica* s'hybride spontanément aussi bien avec *D. rotundifolia* qu'avec *D. linearis*, ses deux parents supposés. Le présent travail et celui de Schnell (1995) démontrent la réalité du croisement *anglica-linearis*, tandis que l'existence de l'hybride *anglica-rotundifolia* est signalée maintes fois dans la littérature botanique, sans compter nos résultats. Plusieurs travaux, dont le nôtre, en présentent une vérification cytologique par l'examen des chromosomes mitotiques ou méiotiques sur du matériel de différentes provenances : citons Rosenberg (1903, 1909) pour la Norvège, la Suède et le Danemark, Shimamura (1941) pour le Japon, Schaeftlein (1960) pour l'Autriche, Kruckeberg (1964) pour l'Oregon, Belaeva et Siplivinsky (1976) pour le lac Baïkal et Seeholzer (1993) pour la Suisse.

Un autre argument, dans le même sens, est apporté par le travail de Seeholzer (1993). En plus de fournir un bon nombre de données cytologiques inédites (56 comptages à  $2n = 30$  pour des *D. x obovata* de cinq localités différentes), cet auteur présente une analyse isoenzymatique des espèces européennes de *Drosera* en utilisant comme matériel extérieur de comparaison l'espèce australienne *Drosera adelae* F. Muel. ( $2n = 28, 30$ ). Les résultats de cette étude montrent en particulier que le *D. rotundifolia* serait l'un des taxons ayant donné naissance au *D. anglica* et que le *D. x obovata* prend place naturellement entre ses deux parents (*anglica* et *rotundifolia*). Seeholzer (1993) propose finalement, pour vérifier l'hypothèse de Wood (1955), de rechercher chez *Drosera linearis* quatre isoenzymes qu'il a détectées chez *D. anglica* mais qui ne provenaient ni du *D. rotundifolia*, ni du *D. intermedia* ; elles pourraient bien appartenir au *Drosera linearis*.

Si la probabilité de l'origine par amphiploïdie du *Drosera anglica* semble se vérifier par son hybridation naturelle avec l'un et l'autre de ses parents présumés et par l'examen des isoenzymes, deux objections paraissent cependant se présenter. La première vient d'une comparaison des modes d'appariement des chromosomes méiotiques chez les hybrides à  $2n = 30$  *anglica-rotundifolia* (= *D. x obovata*) et *anglica-linearis* (= *D. x linglica*), tandis que la seconde vient de considérations phytogéographiques.

*Appariement des chromosomes méiotiques* : d'après les observations des chercheurs qui ont examiné l'appariement des chromosomes chez l'hybride *D. x obovata* à la métaphase I, l'ar-

rangement "10 univalents, 10 bivalents" semble seul se rencontrer (Rosenberg, 1904, 1909 ; Shimamura, 1941 ; Kondo & Segawa, 1988). Ce mode d'appariement peut très bien se justifier si les 10 chromosomes R (*rotundifolia*) déjà présents dans les gamètes de *D. anglica* (10 R + 10 x), forment des bivalents (RR) avec les chromosomes R apportés par le parent *D. rotundifolia* lors du croisement. Les 10 univalents appartiennent à un génome inconnu "x" (peut-être *linearis*) présent dans les gamètes de *D. anglica*. Si les gamètes *anglica* contiennent un génome L *linearis* (10 R + 10 L), on pourrait s'attendre, dans les croisements *anglica-linearis*, au même phénomène (mais inversé), les chromosomes *linearis* s'associant en bivalents (LL) et les *rotundifolia*, sans partenaires, demeurant à l'état de 10 univalents. Ce n'est pas ce que nous avons observé. L'arrangement  $10_I, 10_{II}$  (Fig. 9) demeure exceptionnel, la plupart des métaphases étant d'interprétation difficile avec des trivalents, peut-être des tétravalents, en plus des univalents et des bivalents (Fig. 10 à 15). En revanche, dans les croisements artificiels réalisés par Kondo et Segawa (1988) entre *D. anglica* et *D. intermedia*, l'arrangement  $10_I, 10_{II}$  semble avoir été seul observé, comme si cette dernière espèce, et non pas *D. linearis*, faisait partie du génome de *D. anglica* ! Pourtant, une parenté *anglica-intermedia* semble à exclure : ces deux taxons sont considérés comme éloignés par leurs isoenzymes (Seeholzer, 1993), leur morphologie et ils ne s'hybrident apparemment pas dans la nature, même s'ils peuvent croître ensemble.

D'autres explications sont donc à rechercher, peut-être en rapport avec le nombre de base des *Drosera* de l'hémisphère nord qui serait  $x = 5$  et non pas  $x = 10$  (Seeholzer, 1993). Cette situation pourrait déterminer, dans certaines circonstances, d'autres types d'appariement. Sheikh et Kondo (1996) ne se prononcent pas catégoriquement sur le nombre de base du genre *Drosera*, tout en présentant une série de comptages à  $2n - 6, 10, 12, 14, 16, 18, 20$  chez des espèces australiennes. Ils suggèrent seulement que ce nombre pourrait être  $x = 3$ , en raison de l'existence d'une espèce (*Drosera roseana* Marchant & Lowrie) à  $2n = 6$  chromosomes. Le nombre de base primaire, d'après nous, pourrait être plutôt  $x = 5$  et avoir donné naissance à des sippes hypo ou hyperploïdes, cette évolution étant facilitée par la présence dans ce genre de centromères diffus (Sheikh *et al.*, 1995).

*Considérations phytogéographiques* : la famille des Droséracées, très ancienne, remonte à l'Éocène (Chadefaud & Emberger, 1960) et deux des espèces considérées ici, *Drosera rotundifolia* et *D. anglica*, ont des aires circumboréales quasi continues avec aussi des connexions tropicales (Nouvelle-Guinée pour la première et île Kauai de l'archipel hawaïen pour la seconde) d'après Hultén (1971).

Dans ses travaux sur la géographie des plantes, Croizat (1952) postule l'existence au sud du Japon (entre les îles Yakushima et Amamiyoshima) d'une barrière naturelle limitant vers le nord la progression de diverses espèces australes. C'est le cas du *Drosera spathulata* Labill. qui, du sud, aurait atteint ce centre de "spéciation froide". Les *D. rotundifolia* et *anglica* se seraient formés dans cette région. Par la suite, le *D. anglica*, franchissant les obstacles, s'étend vers l'est (Hawaii via les îles Bonin) et vers le nord, jusqu'au centre du Japon où les *D. spathulata* et *rotundifolia* parviennent également. C'est du Japon que les espèces "froides", *rotundifolia* et *anglica*, auraient colonisé l'hémisphère nord.

Au premier abord, il semble difficile de concilier à la fois les vues de Croizat (1952), l'immensité et l'ancienneté de l'aire de *D. anglica* et l'hypothèse de Wood (1955). Celle-ci met en cause, en effet, le *D. linearis* dont l'aire de répartition réduite (nord-est de l'Amérique et quelques localités dans les provinces de l'ouest canadien) est éloignée du centre d'origine probable du *D. anglica* ! En réalité, les espèces "chaudes" de l'hémisphère sud qui ont atteint Amamiyoshima, où le *D. anglica* se serait formé, devaient comprendre

un *D. linearis* primitif capable d'engendrer *D. anglica* ! L'aire actuelle du *D. linearis* ne représente probablement que le reliquat d'un territoire ancien plus vaste. En somme, la resynthèse actuelle du *D. anglica* en Amérique (Wood 1955) montre ce qui a eu lieu ailleurs dans le passé avec des acteurs quelque peu différents (du moins pour *D. linearis*). Ceci pourrait expliquer le comportement méiotique complexe observé chez l'hybride *anglica-linearis*. Les chromosomes du *D. linearis* actuel et ceux du taxon primitif (présents chez *D. anglica*), ayant évolué séparément par translocations et autres modifications, pourraient avoir tendance à produire des trivalents et un surplus d'univalents lorsqu'ils sont mis en contact. C'est ce que Kondo et Segawa (1988) ont observé dans des croisements entre *D. anglica* et diverses espèces phylogénétiquement éloignées ; ce phénomène se retrouve, à un moindre degré, chez l'hybride *anglica-linearis*.

Cette hypothèse de la création du *D. anglica* dans des temps reculés à partir du *D. rotundifolia* et d'un *D. linearis* primitif a le mérite de concilier les données chromosomiques (type d'appariement méiotique) et phytogéographiques actuelles. Elle soulève aussi la question du polytopisme, c'est-à-dire la formation d'une même espèce en des lieux différents. Dans un travail sur les théories polytopistes et monotopistes, Favarger et Küpfer (1969) accordent peu de crédit à l'hypothèse de la naissance spontanée d'une même espèce en des lieux différents, tout en montrant qu'il peut exister des cas limites, par exemple la différenciation de deux taxons (devenant vicariants) à partir d'un *syngameon* primitif qui disparaît ou encore la formation de races polyploïdes parallèles à partir d'une même souche. Ce pourrait bien être le cas ici : une resynthèse actuelle d'un *D. anglica*. Comme un feu qui couve sous la cendre et se rallume çà et là, il est possible que la resynthèse d'une espèce se produise si les éléments de base sont présents. Favarger et Küpfer (1969) soulignent que les taxons créés indépendamment donnent souvent des produits plus ou moins dissemblables. Des récoltes de *D. anglica* du Japon (Ozegahara, T. Makino, 1929 s.n. QFA ; Hinoemata-mura, T. Makino, 1929, s.n. QFA), si elles sont représentatives, portent en tout cas des feuilles plus étroites et plus longues que celles des populations nord-américaines.

## V. CONCLUSIONS

1. Le *Drosera linearis* peut s'hybrider spontanément avec *D. anglica* et a vraisemblablement contribué, avec *D. rotundifolia*, à sa genèse par amphiploïdie.
2. Le mode d'appariement des chromosomes méiotiques chez les hybrides artificiels *anglica-intermedia* de Kondo et Segawa (1988) pourrait signifier que *D. intermedia* (et non *D. linearis*) est le parent recherché de *D. anglica*, mais cette hypothèse se heurte au fait que *D. intermedia* est phylétiquement éloigné des autres *Drosera* nordiques.
3. Le mode d'appariement des chromosomes méiotiques chez l'hybride *anglica-linearis* pourrait s'expliquer en supposant que la genèse du *D. anglica* soit très ancienne et ait impliqué un *D. linearis* primitif un peu différent de l'espèce actuelle.
4. Ce *D. linearis* primitif se serait formé à partir du rameau austral ancien du genre *Drosera* ayant donné aussi le *D. rotundifolia*. Le *D. anglica* serait né, peu après, du croisement entre *D. linearis* et *D. rotundifolia*. Les données phytogéographiques vont dans le sens de cette hypothèse.
5. L'aire relativement réduite du *D. linearis* actuel est sans doute le reste d'une aire primitive plus vaste. L'espèce a survécu aux glaciations en Amérique du Nord par un repli au sud.

6. Le *D. linearis* apparaît comme une espèce aux exigences écologiques étroites, phylétiquement intéressante, avec une aire très réduite essentiellement nord-est américaine. Ce taxon vulnérable et menacé, en particulier par hybridation excessive (Rieseberg, 1991), serait à protéger.

7. Il est possible que le *D. anglica* se soit resynthétisé à divers moments, en des lieux différents, si les souches *rotundifolia* et *linearis* étaient présentes et en contact, comme cela s'est produit dans l'est de l'Amérique (Wood, 1955). Ce polytopisme mitigé donne des produits légèrement dissemblables (Favarger & Küpfer, 1969).

*Remerciements* - Les auteurs remercient vivement Madame Sylvie Fiset pour la préparation informatique du manuscrit, Madame Michelle Garneau et Monsieur Jean Gagnon pour l'apport de matériel intéressant, Messieurs Norman Dignard et Dominique Doyon pour avoir bien voulu examiner le manuscrit. Monsieur Stéphane Plante a numérisé et préparé les légendes de la figure 16 ; nous l'en remercions sincèrement.

### BIBLIOGRAPHIE

- Belaeva V.A. & V.N. Siplivinsky, 1976.- Chromosome numbers and taxonomy of some species of Baikal flora. *Bot. Zurn. SSSR*, **61**, 873-880 (en russe).
- Bennett S.T. & M. Cheek, 1990.- The cytology and morphology of *Drosera slackii* and its relatives in South Africa. *Kew Bull.*, **45**, 375-381.
- Chadefaud M. & L. Emberger, 1960.- Traité de botanique. Vol. II, Masson, Paris, 1539p.
- Chambers K.L., D. Green, S. Potampa & L. McMahan, 1998.- In: IOPB Chromosome data 13. C.A. Stace (ed.), *International Organization of Plant Biosystematists Newsletter*, **29**, 18-22.
- Chinnappa C.C. & J.G. Chmielewski, 1987.- Documented plant chromosome numbers 1987: 1. *Miscellaneous counts from western North America. Sida*, **12**, 409-417.
- Croizat L., 1952 - Manual of phytogeography. Junk, The Hague, 587p.
- Dahl A.O., 1937.- Chromosome studies in Sundew (*Drosera*). *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*, **73**, 368.
- Debbert P., 1987.- Zwei Drosers-Arten aus der Kapprovinz, Südafrika. *Mitt. Bot. Staatssamml. München*, **23**, 431-436.
- Favarger C. & P. Küpfer, 1969.- Monotopisme ou polytopisme? Le cas du *Viola parvula* Tin. *Bot. Soc. Brot.*, **43**, 315-331.
- Fernald M.L., 1921.- The Gray Herbarium expedition to Nova Scotia, 1920. *Rhodora*, **23**, 257-278.
- Fernald M.L., 1933.- Recent discoveries in the Newfoundland flora. *Rhodora*, **35**, 80-107.
- Freedman B., W. Maass & P. Parfenow, 1992.- The Thread-leaved Sundew, *Drosera filiformis* in Nova Scotia: An Assessment of Risks of a Proposal to Mine Fuel Peat from its Habitat. *Can. Field-Naturalist*, **106**, 534-542.
- Guinocet M. & R. de Vilmorin, 1982.- Flore de France. (4), CNRS, Paris, 1200-1595.
- Hess H.E., E. Landolt & R. Hirzel, 1970.- Flora der Schweiz. Vol. 2. Birkhäuser, Basel, 956p.
- Hitchcock C.L., A. Cronquist, M. Ownbey & J.W. Thompson, 1964.- Vascular plants of the Pacific Northwest. Part 2. University of Washington Press, Seattle, 597p.
- Hultén E., 1971.- The circumboreal plants. II Dicotyledons. *Kungl. Svenska Vetenskapsakademien Handl.*, **13**, 1-463.
- Kapoor B.M., S. Ramcharitar & C. Gervais, 1987.- Liste annotée de nombres chromosomiques de la flore vasculaire du nord-est de l'Amérique. *V. Naturaliste can.*, **114**, 105-116.
- Kondo K., 1969.- Chromosome numbers of carnivorous plants. *Bull. Torrey Bot. Club*, **86**, 322-328.
- Kondo K., 1970.- Chromosome numbers in *Drosera* and *Dionaea* in North Carolina. *J. Jap. Bot.*, **45**, 139.
- Kondo K., 1976.- A cytotoxic study in some species of *Drosera*. *Rhodora*, **78**, 532-541.
- Kondo K. & P.S. Lavarack, 1984.- A cytotoxic study of some Australian species of *Drosera* L. (*Droseraceae*). *Bot. J. Linn. Soc.*, **88**, 317-333.
- Kondo K. & M. Segawa, 1988.- A cytotoxic study in artificial hybrids between *Drosera anglica* Huds. and its certain closely related species in series *Drosera*, section *Drosera*, subgenus *Drosera*. *Drosera. La Kromosomo II*, **51-52**, 1697-1709.
- Kruckeberg A.R., 1964.- In: Vascular plants of the Pacific Northwest. Part 2. C.L. Hitchcock, A. Cronquist, M. Ownbey & J.W. Thompson (eds), University of Washington Press, Seattle, 565.
- Kusakabe I., 1979.- Japanese *Drosera* hybrids. *Carnivorous Plant Newsletter*, **8**, 54.
- Lavoie G., 1992.- Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Ministère de l'Environnement du Québec. Québec, 180p.
- Levine M., 1916.- Somatic and reduction division in certain species of *Drosera*. *Mem. N.Y. Bot. Gard.*, **6**, 125-147.

- Löve Å. & D. Löve, 1966.- Cytotaxonomy of the alpine vascular plants of Mount Washington. *Univ. Colorado Stud. Ser. Biology*, **24**, 1-74.
- Löve Å. & D. Löve, 1975.- In: IOPB Chromosome number reports L. Å. Löve (ed.), *Taxon*, **24**, 671-678.
- Löve Å. & D. Löve, 1982a.- In: IOPB Chromosome number reports LXXV. Å. Löve (ed.), *Taxon*, **31**, 344-360.
- Löve Å. & D. Löve, 1982b.- In: IOPB Chromosome number reports LXXVII. Å. Löve (ed.), *Taxon*, **31**, 766-768.
- Maher R.V., D.J. White, G.W. Argus & P.A. Keddy, 1978.- Les plantes vasculaires rares de la Nouvelle-Écosse. *Syllogeus*, **18**, 38p.
- Marie-Victorin Fr., 1935.- Flore laurentienne. Imprimerie de la Salle, Montréal, 924p.
- Marie-Victorin Fr., 1964.- Flore laurentienne, 2e éd. entièrement revue et mise à jour par E. Rouleau. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 924p.
- Marie-Victorin Fr., 1995.- Flore laurentienne, 3e éd. mise à jour et annotée par L. Brouillet et I. Goulet. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1083p.
- Peng C.I., S.F. Yen & J.Y. Guo, 1986.- Notes on the chromosome cytology of some rare, threatened, or endangered plants of Taiwan (1). *Bot. Bull. Acad. Sin. (Taipei)*, **27**, 219-235.
- Pojar J., 1973.- Levels of polyploidy in four vegetation types of south-western British Columbia. *Can. J. Bot.*, **51**, 621-628.
- Rieseberg L.H., 1991.- Hybridization in rare plants: Insights from case studies in *Cercocarpus* and *Helianthus*. In: Genetics and conservation of rare plants. A. Falk & K.E. Holsinger (eds), Oxford University Press, New York, Oxford, 171-181.
- Rogers J.L., 1965.- Documented plant chromosome numbers, 65: 1. *Sida*, **2**, 163-165.
- Rosenberg O., 1903.- Das Verhalten der Chromosomen in einer hybriden Pflanze. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, **21**, 110-119.
- Rosenberg O., 1904.- Über die Tetradenteilung eines *Drosera* - Bastardes. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, **22**, 47-53.
- Rosenberg O., 1909.- Cytologische und morphologische Studien an *Drosera longifolia* x *rotundifolia*. *Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handl.*, **43**, 1-65.
- Rothfels K. & M. Heimbürger, 1968.- Chromosome size and DNA values in Sundews (*Droseraceae*). *Chromosoma*, **25**, 96-103.
- Rousseau C., 1974.- Géographie floristique du Québec-Labrador. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 799p.
- Schaefflein H., 1960.- *Drosera* (Sonnentau) auf der Turracher Höhe. Ein Beiträge zur Kenntnis von *Drosera* x *obovata* Mert. & Koch. *Carinthia II*, **70**, 61-81.
- Schnell D.E., 1995.- A natural hybrid of *Drosera anglica* Huds. and *Drosera linearis* Goldie in Michigan. *Rhodora*, **97**, 164-170.
- Scoggan H.J., 1978.- The Flora of Canada. Part 3. Nat. Mus. Natural Sc., Ottawa, 547-1115.
- Seeholzer C., 1993.- Biosystematical investigations on Swiss *Drosera* species. *Bot. Helvetica*, **103**, 39-53.
- Sheikh S.A. & K. Kondo, 1996.- Comparative C-banding and fluorescent-banding analysis of seven species of *Drosera* (*Droseraceae*). *Cytologia*, **61**, 383-394.
- Sheikh S.A., K. Kondo & Y. Hoshi, 1995.- Study of diffused centromeric nature of *Drosera* chromosomes. *Cytologia*, **60**, 43-47.
- Shimamura T., 1941.- Cytological study of *Drosera obovata* Mert. & Koch with special reference to its hybridity. *Bot. Mag. (Tokyo)*, **55**, 553-558.
- Taylor R.L. & G.A. Mulligan, 1968.- Flora of the Queen Charlotte Islands. Part 2. Research Branch, Canada Department of Agriculture, Ottawa, 148p.
- Tutin T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters & D.A. Webb, 1993.- Flora europaea. Vol. 1, 2e éd., Cambridge, 581p.
- Van Faassen P. & P. Nadeau, 1976 - In: IOPB Chromosome number reports LI. A. Löve (ed.), *Taxon*, **25**, 155-164.
- Wood C.E., 1955.- Evidence for the hybrid origin of *Drosera anglica*. *Rhodora*, **57**, 105-130.