

**Histoire Postglaciaire de la Végétation dans la Région de
Mont-Saint-Pierre, Gaspésie, Québec**
**Postglacial History of the Vegetation in Mont-Saint-Pierre Area,
Gaspésie, Québec**
**Geschichte der postglazialen Vegetation im Gebiet des
Mont-Saint-Pierre, Gaspésie, Québec**

Claude Labelle and Pierre J. H. Richard

Volume 38, Number 3, 1984

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/032567ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/032567ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (print)

1492-143X (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Labelle, C. & Richard, P. J. H. (1984). Histoire Postglaciaire de la Végétation dans la Région de Mont-Saint-Pierre, Gaspésie, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 38(3), 257–274. <https://doi.org/10.7202/032567ar>

Article abstract

Pollen and macrofossil diagrams from the sediments of two lakes in the Mont-Saint-Pierre area (Gaspé, Québec) allow the reconstruction of the postglacial vegetational history on the plateau and in the coastal valley nearby. Tundra prevailed on the plateau until 10,400 years BP while the valley was partly submerged by the Goldthwait Sea. The afforestation began with the invasion by *Picea* sp. populations, which were associated with *Populus* sp. and *Larix laricina*, followed by progressive encroachment by *Abies balsamea* and *Betula papyrifera*. The decrease in green alder pollen, which shows maximum representation during the afforestation phase, indicates the closure of the forest canopy. The afforestation phase ended around 9000 years BP on the plateau but the timing of events was slightly different in the valley. The heliophilous plants persisted there, possibly due to active slope dynamics. The balsam fir-white birch community occupied the plateau since 9000 years BP with only small fluctuations in the relative abundance of the tree species. On the other hand, important changes took place in the valley until 5000 to 4000 years BP, when the successive immigration of *Betula alleghaniensis*, *Pinus strobus*, *Fraxinus nigra*, *Acer saccharum* and *Ulmus americana* occurred. This development initiated the present vegetational complex. This study clearly demonstrates that the sugar maple communities never colonized the plateau and occurred in the valley only since the Upper Holocene. This is in contradiction with Dansereau's hypothesis (1944) where the sugar maple communities in the Gaspé Peninsula are interpreted as relict stands of a previously widespread distribution of *Acer saccharum* during the climatic optimum of the Holocene. The late immigration of sugar maple in the area appears to be mostly due to topo-climatic barriers creating discontinuities in the habitats suitable for the species.

HISTOIRE POSTGLACIAIRE DE LA VÉGÉTATION DANS LA RÉGION DE MONT-SAINT-PIERRE, GASPÉSIE, QUÉBEC

Claude LABELLE et Pierre J.H. RICHARD, Département de géographie, Université de Montréal, c.p. 6128, succursale «A», Montréal, Québec H3C 3J7.

RÉSUMÉ Les analyses pollinique et macrofossile de sédiments de deux lacs des environs de Mont-Saint-Pierre (Gaspésie), l'un dans la vallée côtière, l'autre sur le plateau, permettent de reconstituer l'histoire postglaciaire de la végétation dans deux situations physiographiques contrastées. Seul le plateau a été colonisé par une végétation initiale de type toundra (> 10 400 ans BP), pendant que la vallée était encore en partie envoyée par la mer de Goldthwait. L'afforestation du plateau fut caractérisée d'abord par des populations de *Picea* sp., accompagné de *Populus* sp. et *Larix laricina*, puis par un envahissement progressif par *Abies balsamea* et *Betula papyrifera*. La baisse de la représentation pollinique de l'aulne vert (*Alnus* cf. *crispa*), maximale durant l'afforestation, paraît être un indicateur assez fidèle de la fermeture de la couverture forestière. Cette phase se termine vers 9000 ans BP sur le plateau. Le rythme de l'afforestation a été différent dans la vallée. Des taxons héliophiles s'y sont maintenus plus longtemps, ce qui peut être relié à l'activité des versants abrupts qui flanquent la vallée. Malgré des variations de l'abondance relative des arbres, la sapinière à bouleau blanc a sans doute occupé le plateau depuis 9000 ans BP environ. Par contre, la végétation de la vallée s'est passablement modifiée jusque vers 5000 à 4500 ans BP, par la migration successive de *Betula alleghaniensis*, de *Pinus strobus*, de *Fraxinus nigra*, d'*Acer saccharum* et d'*Ulmus americana*. L'implantation progressive de ces arbres relativement thermophiles est à l'origine de la diversité du paysage actuel de la vallée. Ces reconstitutions permettent d'écarter l'hypothèse de Dansereau (1944) selon laquelle les érablières à *Acer saccharum* de la Gaspésie seraient des groupements hérités de l'optimum climatique de l'Holocène moyen, au cours duquel les érablières auraient été largement répandues sur le territoire. Les données montrent que ces érablières datent de l'Holocène supérieur, la migration d'*Acer saccharum* ayant sans doute été freinée par des barrières topo-climatiques entraînant une discontinuité prononcée des habitats pouvant accueillir cette espèce.

ABSTRACT *Postglacial history of the vegetation in Mont-Saint-Pierre area, Gaspésie, Québec.* Pollen and macrofossil diagrams from the sediments of two lakes in the Mont-Saint-Pierre area (Gaspé, Québec) allow the reconstruction of the postglacial vegetational history on the plateau and in the coastal valley nearby. Tundra prevailed on the plateau until 10,400 years BP while the valley was partly submerged by the Goldthwait Sea. The afforestation began with the invasion by *Picea* sp. populations, which were associated with *Populus* sp. and *Larix laricina*, followed by progressive encroachment by *Abies balsamea* and *Betula papyrifera*. The decrease in green alder pollen, which shows maximum representation during the afforestation phase, indicates the closure of the forest canopy. The afforestation phase ended around 9000 years BP on the plateau but the timing of events was slightly different in the valley. The heliophilous plants persisted there, possibly due to active slope dynamics. The balsam fir-white birch community occupied the plateau since 9000 years BP with only small fluctuations in the relative abundance of the tree species. On the other hand, important changes took place in the valley until 5000 to 4000 years BP, when the successive immigration of *Betula alleghaniensis*, *Pinus strobus*, *Fraxinus nigra*, *Acer saccharum* and *Ulmus americana* occurred. This development initiated the present vegetational complex. This study clearly demonstrates that the sugar maple communities never colonized the plateau and occurred in the valley only since the Upper Holocene. This is in contradiction with Dansereau's hypothesis (1944) where the sugar maple communities in the Gaspé Peninsula are interpreted as relict stands of a previously widespread distribution of *Acer saccharum* during the climatic optimum of the Holocene. The late immigration of sugar maple in the area appears to be mostly due to topo-climatic barriers creating discontinuities in the habitats suitable for the species.

ZUSAMMENFASSUNG *Geschichte der postglazialen Vegetation im Gebiet des Mont-Saint-Pierre, Gaspésie, Québec.* Die Pollen-Analysen und die makrofossilen Analysen der Sedimente zweier Seen in der Umgebung des Mont-Saint-Pierre (Gaspésie), wovon einer im Küstental, der andere auf der Hochebene gelegen ist, ermöglichen die postglaziale Geschichte der Vegetation in zwei geomorphologisch kontrastiven Gebieten zu rekonstruieren. Nur die Hochebene war von einer ersten Vegetation vom Typus der Tundra (> 10 400 Jahre v.u.Z.) bewachsen, während das Tal noch zum Teil vom Goldthwait-Meer überschwemmt war. Die Bewaldung der Hochebene war zuerst durch *Picea* sp. Bestände charakterisiert, gefolgt von *Populus* sp. und *Larix laricina*, und dann durch ein progressives Überhandnehmen von *Abies balsamea* und von *Betula papyrifera*. Das Zurückgehen des Pollen-Vorkommens der grünen Erle (*Alnus* cf. *crispa*), welche in der Bewaldungsphase ihr Höchstvorkommen erreicht hatte, scheint ein zuverlässiger Indikator für die Schließung der Walddecke zu sein. Diese Phase endet gegen 9000 Jahre v.u.Z. auf der Hochebene. Im Tal war der Rhythmus der Bewaldung anders. Heliophile Pflanzen konnten sich dort länger halten, was in Verbindung zur Aktivität der Steilabhänge, die das Tal säumen, gebracht werden kann. Trotz der Variationen in der relativen Dichte der Bäume hat der Tannenwald mit Weißbirken zweifellos die Hochebene seit etwa 9000 Jahren v.u.Z. bedeckt. Hingegen hat sich die Vegetation des Tals ziemlich verändert bis gegen 5000 bis 4500 Jahren v.u.Z. durch die sukzessive Wanderung von *Betula alleghaniensis*, *Pinus strobus*, *Fraxinus nigra*, *Acer saccharum* und *Ulmus americana*. Die allmähliche Ansiedlung dieser relativ wärmeliebenden Bäume ist der Grund für die Vielfalt der heutigen Landschaft des Tals. Die Daten zeigen, daß diese Ahornwälder aus dem späten Holozän stammen, wobei das Wandern von *Acer saccharum* zweifellos durch örtliche klimatische Schranken gebremst wurde, die zu einer deutlichen Diskontinuität der Gebiete, die sich für die Aufnahme dieser Art eignen, geführt hat.

INTRODUCTION

S'il est une région du Québec-Labrador dont l'histoire postglaciaire de la végétation est méconnue, c'est bien la Gaspésie. Des quelque deux cents diagrammes polliniques de lacs ou de tourbières publiés depuis 1927, quatre seulement portent sur la Gaspésie : deux du côté de la baie des Chaleurs et deux dans la vallée de la Matapédia, tous non datés (POTZGER, 1953; LIVINGSTONE, 1968). Les données paléophytogéographiques disponibles sur cette péninsule sont donc éminemment fragmentaires.

En 1944, DANSEREAU émettait l'hypothèse que les érablières à érable à sucre trouvées au débouché de presque toutes les vallées autour de la Gaspésie représentent des peuplements reliques de l'optimum climatique holocène (ou Xéothermique), période à laquelle la répartition de l'érable à sucre aurait été beaucoup plus étendue que de nos jours.

C'est pour combler une lacune dans nos connaissances générales de l'histoire de la végétation du Québec d'une part, et pour vérifier l'hypothèse de DANSEREAU (1944) d'autre part que la présente étude a été entreprise. La région de Mont-Saint-Pierre a été retenue parce que c'est un des rares sites présentant un lac ou une tourbière au fond de la vallée, condition essentielle à la comparaison de l'évolution de la végétation entre une vallée et le sommet du plateau qu'elle entaille (fig. 1). En effet, dans cette région, de grandes vallées côtières s'inscrivent dans un paysage monotone de plateaux étagés, introduisant des dénivelés qui rendent possible un étagement bio-climatique sur de courtes distances; par ailleurs, ces dénivelés ont contribué à une dynamique des versants très active au cours de l'Holocène (HÉTU et GRAY, 1980). L'étude paléophytogéographique d'un tel milieu nous est apparue particulièrement prometteuse pour mieux comprendre l'évolution postglaciaire de l'environnement gaspésien.

PAYSAGE VÉGÉTAL RÉGIONAL

Tant sur le plateau que dans la vallée, le couvert végétal de la région de Mont-Saint-Pierre est fortement perturbé. Coupes intensives et feux répétés ont ravagé le plateau et même certains versants de la vallée. Dans cette dernière, ce sont surtout les défrichements qui sont responsables de l'existence d'un paysage végétal essentiellement champêtre, paysage qui ne manque pas de beauté par ailleurs. La description qui suit résulte des observations des auteurs; la nomenclature des groupements végétaux, informelle, s'inspire de la légende de la carte de GRANDTNER (1966) et vise seulement la description des communautés manifestes au sein du paysage.

Sur les alluvions du cours inférieur de la rivière à Pierre, là où la vallée est large, on retrouve quelques lambeaux de l'ormeraie-frénaie originelle, mais les groupements végétaux dominants sont la peupleraie à peuplier baumier et l'aulnaie à aulne rugueux. Le reste de la vallée est occupé par des prés et des pâturages. Les friches sont envahies par l'épinette blanche, le bouleau blanc et le tremble, qui forment ailleurs des peuplements de transition variés. Au pied des versants, quelques érablières à bouleau jaune ont échappé au déboisement, mais le plus souvent ces pieds de versants sont

couverts par les tremblaies ou les bétulaies blanches. Ces peuplements secondaires se retrouvent d'ailleurs partout sur les versants, quand la pente n'est pas trop forte, entre les couloirs d'éboulis. En de rares endroits, on peut observer le passage, en altitude croissante, de l'érablière à bouleau jaune basale à la sapinière à bouleau jaune des bas et des moyens versants, puis à la sapinière à bouleau blanc des hauts versants et des sommets. C'est le cas au fond de la vallée, à environ 5 km de la mer. Ici ou là, de grands pins blancs s'élèvent au-dessus des sapinières, témoins d'une époque où ils étaient plus abondants. En effet, cette essence a été exploitée intensément au siècle dernier. Lorsque le calcaire affleure, comme sur le versant est, à mi-pente, le thuya de l'est, omniprésent mais discret, devient manifeste, formant une cédrière ouverte. Les versants actifs portent une végétation variée dont l'érablière à érable à épis, une arbustaie parfois dense, est le principal groupement.

Sur le plateau, le paysage végétal est tout autre, marqué par la monotonie. Si l'ensemble est attribué à la série de la sapinière à bouleau blanc, ce sont surtout les bétulaies à bouleau blanc et les tremblaies qui dominent, lentement reconquises par le sapin baumier et l'épinette blanche. Les cuvettes humides, parfois tourbeuses, hébergent l'épinette noire et le mélèze laricin.

Enfin, mentionnons la présence de la pessière à épinette blanche et sapin baumier, groupement côtier colonisant des milieux variés, le long de l'estuaire gaspésien. Ce groupement est discontinu, interrompu par les embouchures des rivières et par les versants abrupts exposés à l'érosion. Dans ce dernier cas, l'érable à épis et l'aulne vert abondent souvent.

DÉGLACIATION

Les événements de la déglaciation du secteur nord de la Gaspésie peuvent être situés à l'intérieur d'une fourchette de dates assez fiables. L'estuaire du Saint-Laurent était ouvert dès 13 300 ans BP, âge des plus vieux coquillages retrouvés dans des dépôts juxta-glaciaires entre les secteurs côtiers de Rivière-à-Claude et de Marsoui (HÉTU et GRAY, 1981); par ailleurs, les hautes terres du centre de la péninsule ont livré une date de 9810 ± 360 ans BP, obtenue sur la matière organique du lac Côté, près du mont Jacques-Cartier (LEBUISSIER et DAVID, 1977).

S'articulant autour de ces deux événements qui marquent la transgression goldthwaitienne et la résorption des glaces en Gaspésie, le schéma de la déglaciation n'est cependant pas connu avec précision. Dans l'état actuel des recherches sur le Quaternaire du nord de la Gaspésie, il est encore difficile de se faire une idée exacte de la place de la glace laurentidienne dans les paysages wisconsinien du secteur et encore moins de préciser ses étapes et modalités de retrait. En revanche, l'histoire des glaces gaspésiennes est assez bien documentée. Nous nous référons ici à HÉTU et GRAY (1981) pour en tracer les grandes lignes.

Révlée par la distribution spatiale des formes et des dépôts corrélatifs, la déglaciation s'est effectuée par des glaciers de vallées se retirant depuis la côte vers les hautes terres qui les alimentaient, selon un scénario qui devrait avoir un certain impact sur les modalités de migration des plantes.

1° Les interfluves ont été déglacés avant les fonds de vallées, devenant les premiers sites potentiels de recolonisation végétale.

2° Plusieurs facteurs ont longtemps contribué à retarder l'émergence des fonds de vallées, en particulier l'invasion marine. En effet, l'abondance des formations fossilifères suggère que la mer talonnait la glace en récession, d'aval en

amont des vallées. Ces dernières émergèrent par la suite d'amont en aval, hébergeant un système hydrographique proglaciaire d'abord, fluvial ensuite.

3° La déglaciation comprend une phase de fonte sur place de la glace, suivie d'une phase de glace active ponctuée de haltes, voire d'une réavancée représentée par des moraines frontales, marquant peut-être des fluctuations climatiques.

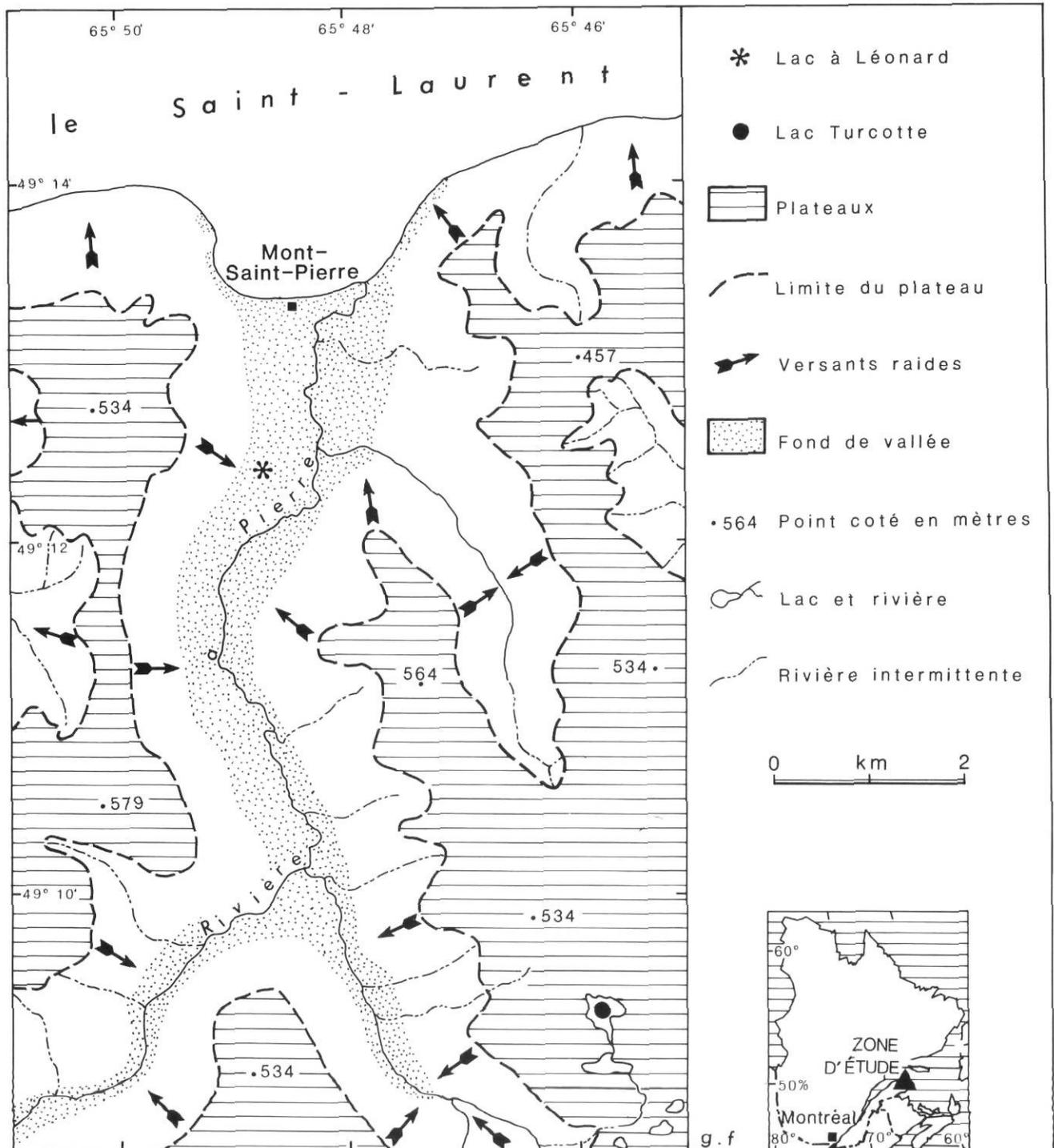


FIGURE 1. Localisation des sites et croquis géomorphologique simplifié de la région. *Site location and regional geomorphological setting.*

LOCALISATION ET DESCRIPTION DES SITES

Le lac à Léonard (49°12'22" lat. N, 65°48'45" long. O), nommé aussi «lacotte à Léonard» par les habitants de la région, est situé du côté ouest de la vallée de Mont-Saint-Pierre, à moins de 2 km de la côte (fig. 1). Son altitude est de 17 m environ. Il s'agit d'un petit marais circulaire, dépourvu d'affluents et d'effluents, résultant de la paludification d'un lac. Le diamètre de ce marais ne dépasse pas 50 m et la profondeur d'eau atteint à peine 0,6 m au centre. Diverses Cypéracées hautes colonisent assez uniformément toute la surface du bassin dont les berges, presque partout, sont broutées par les vaches des pâturages avoisinants. Seuls quelques bosquets d'aulnes et de saules restent accrochés sur la rive du côté nord. Les pâturages et les prés s'étendent jusqu'au pied du versant ouest de la vallée, à quelque 200 mètres.

Le lac Turcotte (49°09'30" lat. N, 65°45'45" long. O) est situé vers 457 m d'altitude, à l'est de la vallée de la rivière à Pierre et à quelque 6,5 km au sud-est du lac à Léonard (fig. 1), sur un plateau faiblement ondulé recouvert d'un mince placage détritique (généralement moins d'un mètre d'épaisseur). La superficie du lac est d'environ 0,1 km² et celle du bassin-versant lacustre approche de 3 km². Les affluents sont minuscules, peu nombreux, et le lac se déverse dans un bras de la rivière à Pierre par un ruisseau intermittent. La profondeur d'eau avoisine 5 m dans la partie centrale. La végétation des berges est banale; quelques bosquets de myriques baumiers, de cassandres calyculés, d'aulnes rugueux et de saules parsèment les rives où, le plus souvent, la forêt s'avance jusqu'à l'eau. Cette forêt comprend toutes les essences de la sylvie régionale du plateau. Il n'y a pas de forêt riveraine différenciée.

MÉTHODES ET RÉSULTATS

L'échantillonnage a été effectué en juin 1979. Plusieurs transects ont permis de localiser la partie la plus profonde

des bassins. Les sédiments du lac Turcotte et les deux premiers mètres du lac à Léonard ont été échantillonnés au moyen d'une sonde de type LIVINGSTONE (1955). Un appareil plus robuste, la sonde Hiller, a été utilisé pour extraire les 3,5 derniers mètres de sédiments très compacts du lac à Léonard. Les sédiments ont subi, au laboratoire, le traitement habituel d'extraction du pollen et des spores, selon une méthode s'inspirant de FAEGRI et IVERSEN (1975) et exposée par RICHARD (1977). Pour le traitement des échantillons en vue de l'analyse macrofossile, nous avons suivi la procédure décrite par LAROCHE (1979).

NATURE DES SÉDIMENTS ET DONNÉES CHRONOLOGIQUES

La stratigraphie des sédiments est détaillée à gauche des diagrammes de pourcentages (fig. 3 et 4). Le carottage du lac à Léonard a livré 5,5 m de sédiments. La base est constituée d'argile silteuse comprenant des fragments de coquillages marins et des débris organiques. Ces sédiments littoraux sont surmontés de gyttja, reflétant un stade lacustre, puis de tourbe telmatique, reflétant un stade de marais. Toute la colonne sédimentaire comprend des particules inorganiques de la taille des sables grossiers, ce qui diffère de la situation rencontrée généralement dans les lacs dépourvus d'affluents, où de telles particules sont absentes.

Les sédiments recouverts au lac Turcotte, très peu consolidés, fluides, totalisent 4,25 m. Ils reposent sur de gros cailloux qui semblent correspondre au régolithe des assises rocheuses. Près d'un mètre d'argile gris pâle, bleutée, sableuse à la base, est surmonté par une gyttja, marneuse à la base.

Plusieurs datations radiocarbones (tabl. I) ont permis de dresser la courbe du taux net d'accumulation des sédiments pour chaque site (fig. 2). Ce taux est assez régulier pour l'ensemble de la carotte du lac Turcotte. Cependant, une chute importante du taux, entre 9000 et 7000 ans BP environ, est provoquée par la date de 7230 ± 150 ans BP (DIC-2164).

TABLEAU I

Données chronologiques

	Intervalle daté (en cm)	matériel daté	âge ¹⁴ C non corrigé	δC ¹³ ‰	âge ¹⁴ C corrigé	n° du laboratoire de datation
Lac à Léonard	090-100	Tourbe telmatique riche en fragments de bois	3190 ± 60	-30,4	3100 ± 60	GSC-3037
	185-200	Tourbe telmatique riche en fragments de bois	4920 ± 60			GSC-3046
	390-400	Gyttja (fragments de bois)	7210 ± 110	-28,1	7160 ± 110	GSC-3214
	440-450	Gyttja (fragments de bois)	7910 ± 120	-28,1	7860 ± 120	GSC-3217
	485-500	Gyttja	9040 ± 140	-29,3	8970 ± 140	GSC-3210
Lac Turcotte	161-167	Gyttja	4730 ± 70			BETA-3928
	264-270	Gyttja entrecoupée de lits de marne	7230 ± 150			DIC-2164
	290-300	Marne et gyttja mélangées (transition)	7230 ± 70			BETA-3929
	335-345	Marne entrecoupée de lits de gyttja	10360 ± 170			DIC-2165

L'interprétation des données polliniques tiendra compte de l'influence particulière de cette date sur le calcul de l'âge des spectres et de l'influx pollinique.

Le taux net d'accumulation des sédiments a grandement varié au lac à Léonard, pendant l'Holocène. Si l'on fait exception de la forte accumulation initiale, entre 9300 et 9000 ans BP (0,1742 cm/an), le taux net a eu tendance à augmenter à partir de 9000 ans BP, pour ensuite diminuer vers 5000 ans BP jusqu'à l'actuel. Le passage de la phase lacustre à la phase palustre explique le ralentissement de la vitesse d'accumulation des sédiments vers 5000 ans BP. Puisque le lac à Léonard est situé à 17 m d'altitude, nous avons attribué un

âge de 9300 ans à la base du profil (niveau 5,5 m), en nous fondant sur la courbe d'émergence des terres de la région (HÉTU et GRAY, 1980).

DONNÉES MACROFOSSILES ET DIAGRAMMES POLLINIQUES

L'analyse pollinique et l'analyse macrofossile ont porté sur les mêmes profils sédimentaires.

Les données macrofossiles apparaissent aux tableaux II et III. Seuls les restes végétaux ont été identifiés. Comme le lac Turcotte est relativement grand, les sédiments prélevés vers le centre se sont révélés très pauvres en pièces macrofossiles, car celles-ci ont tendance à s'accumuler plus près des berges (WATTS, 1978). Au contraire, la petite taille du lac à Léonard et la nature même du milieu de dépôt expliquent une plus grande richesse macrofossile. À ce site, nous avons fait des analyses à intervalles irréguliers; les résultats sont néanmoins représentatifs de l'ensemble de la carotte puisque les échantillons ont été sélectionnés en fonction des stratigraphies sédimentologique et pollinique.

Les diagrammes de pourcentages polliniques sont présentés aux figures 3 et 4. La somme pollinique comprend le pollen des plantes vasculaires terrestres. Les pourcentages des spores (Ptéridophytes) et du pollen des plantes aquatiques ont été calculés en fonction de cette somme de base. Les concentrations polliniques, exprimées en nombre de grains par centimètre cube de sédiment frais, ont été mesurées selon la technique de JØRGENSEN (1967) et ne reflètent que les grains inclus dans la somme pollinique. D'autres informations figurent sur les diagrammes: le diamètre des grains de bouleaux (100 grains mesurés par niveau), le pH des sédiments et leur contenu en sables (particules plus grandes que 0,8 mm), ainsi que la perte au feu, qui exprime le pourcentage du poids sec d'un centimètre cube de sédiment après carbonisation à 600°C pendant 30 minutes.

Les diagrammes d'influx pollinique des deux sites apparaissent aux figures 5 et 6. Ce sont des diagrammes simplifiés où sont représentés les taxons les plus abondants ou retenus comme significatifs.

Des notations spéciales, «cf.» et «type», accompagnent souvent le nom des taxons et soulignent des imprécisions lors de l'identification pollinique ou macrofossile. La notation «cf.» désigne le cas où le fossile ressemblait beaucoup au matériel de référence. La notation «type» a été utilisée lorsque le fossile pouvait être attribué à plus d'un taxon, bien que le choix retenu soit le plus probable. En pratique, la notation «type» marque un degré d'incertitude plus élevé que la notation «cf.». En plus des collections de référence (pollen et macrofossiles), diverses clés d'identification ont été consultées (MARTIN et BARKLEY, 1961; KAPP, 1969; RICHARD, 1970; McANDREWS *et al.*, 1973; MONTGOMERY, 1977).

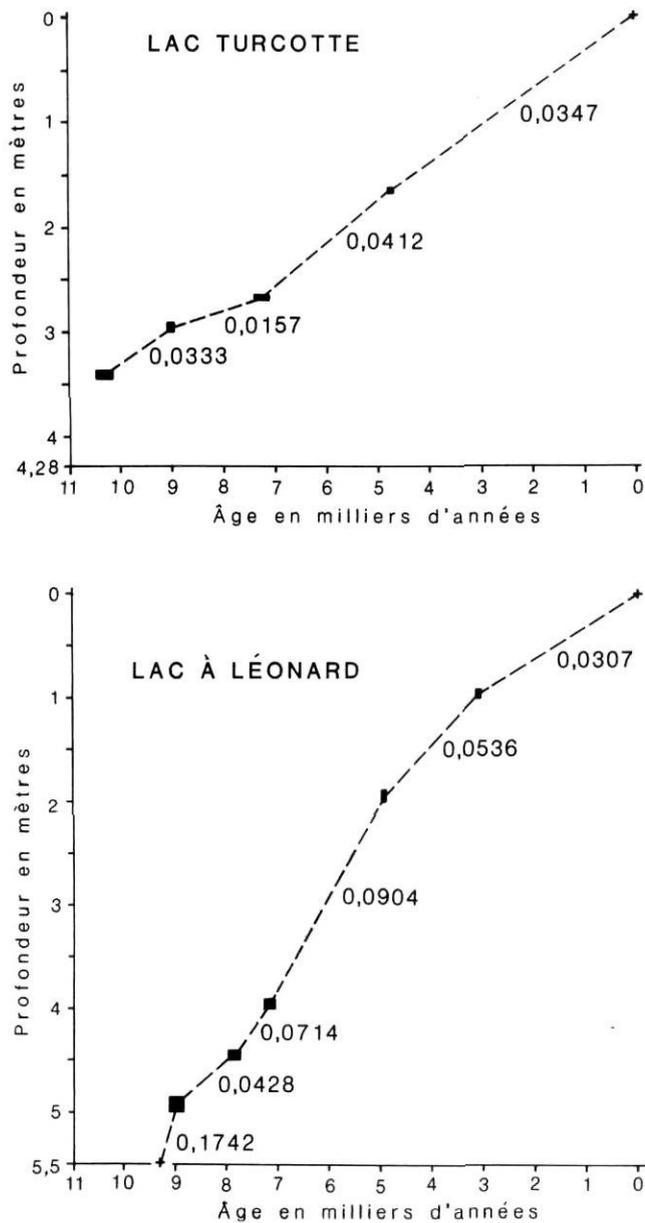


FIGURE 2. Courbes âge/profondeur et taux nets d'accumulation des sédiments en centimètres par an.

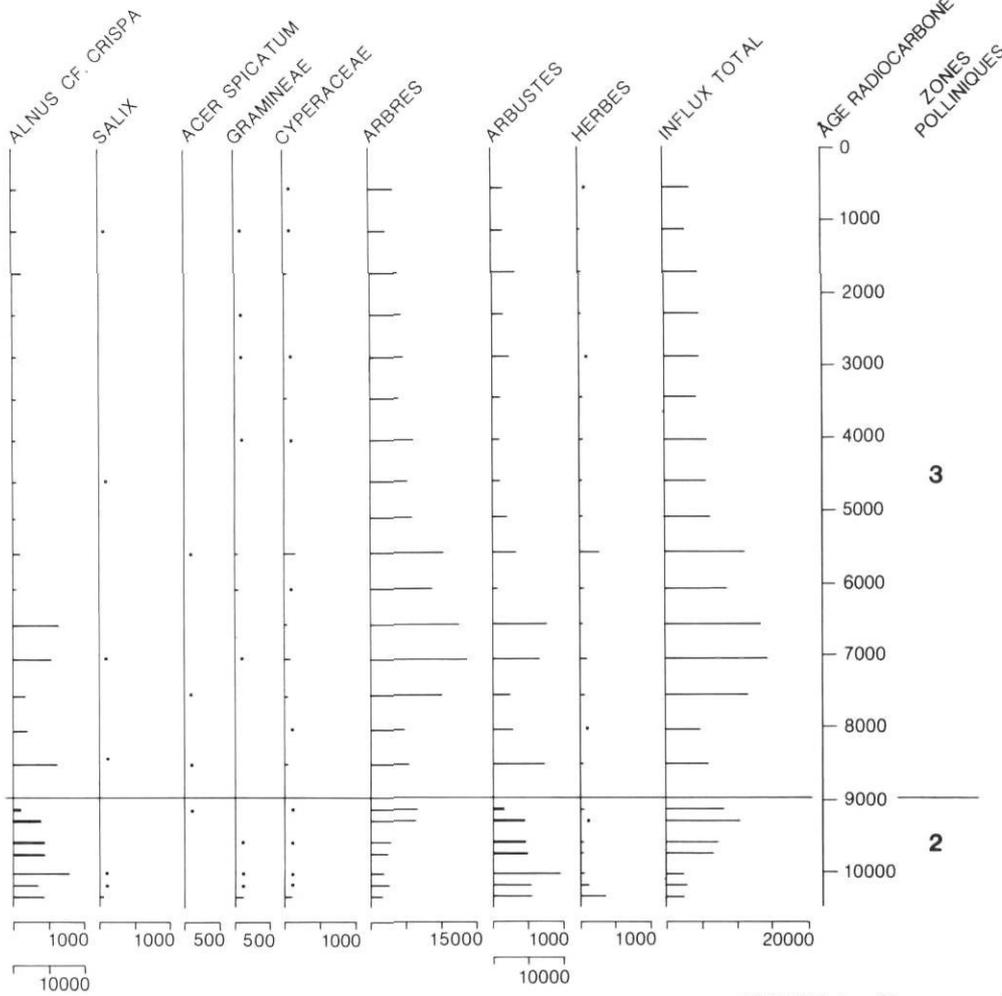
Age/depth curves and net accumulation rates of the sediments in centimetres per year.

PALYNOSTRATIGRAPHIE ET INTERPRÉTATION

L'interprétation des assemblages polliniques en termes de végétation a été effectuée à partir des données de pour-

FIGURE 3. Diagramme des pourcentages polliniques au lac Turcotte.

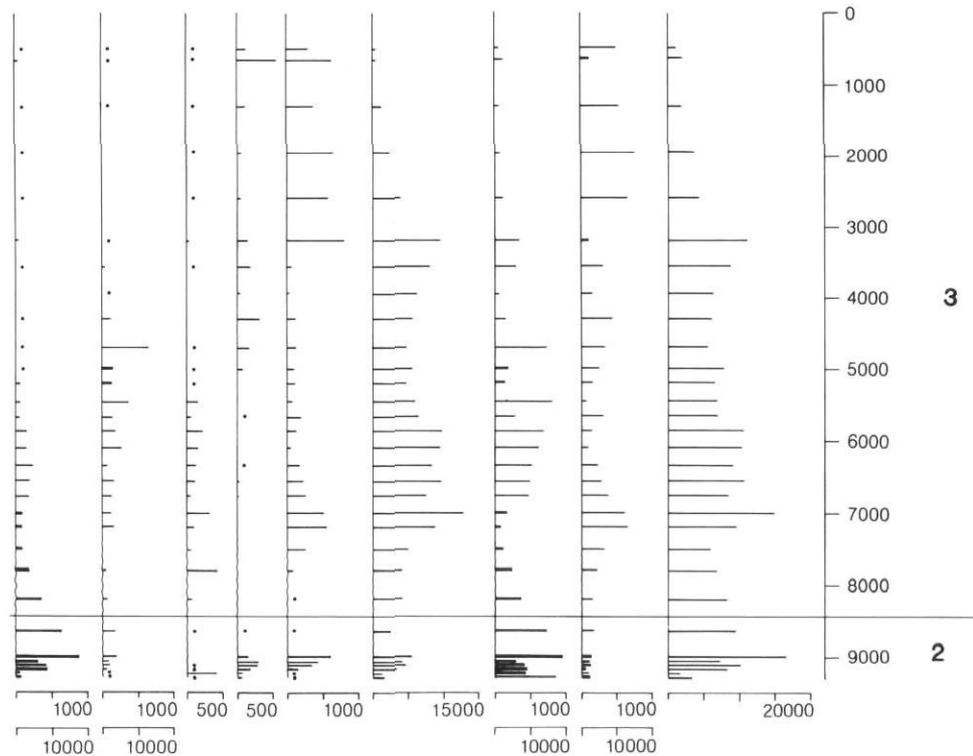
Pollen percentage diagram at Lac Turcotte



grains / cm² / an
 . moins de 30 grains / cm² / an

FIGURE 4. Diagramme des pourcentages polliniques au lac à Léonard.

Pollen percentage diagram at Lac à Léonard.



centages et d'influx polliniques, des données macrofossiles et sédimentologiques, à la lumière des connaissances acquises sur la représentation pollinique de la végétation actuelle (RICHARD, 1976, 1977) et sur les processus naturels impliqués en analyse pollinique, notamment l'effet du milieu de dépôt (BIRKS et BIRKS, 1980). Cette interprétation est livrée pour le lac Turcotte d'abord, puis pour le lac à Léonard. Pour chaque site, les éléments d'interprétation sont réunis sous les étiquettes de phase d'afforestation et de phase forestière, une phase initiale non arboréenne n'étant perceptible que dans le cas du lac Turcotte, sur le plateau.

LAC TURCOTTE

Phase non arboréenne (zone 1)

La zone 1 occupe les niveaux 4,28 à 3,50 m du diagramme de pourcentages. Les sédiments sont essentiellement inorganiques, leur contenu en matière organique n'excédant pas 6%. L'apport de ces sédiments pourrait résulter de l'entraînement, par ruissellement, des particules fines des dépôts meubles ou du régoilite affleurant autour du lac. En effet, les assemblages polliniques témoignent d'un paysage végétal ouvert, au cours de la période représentée par la zone 1. Les concentrations polliniques varient de 500 à 7 000 grains/cm³; sur 12 spectres polliniques, 8 présentent des concentrations inférieures à 850 grains/cm³. Ces valeurs sont telles, qu'elles correspondent sans doute à de faibles influx polliniques, à moins que le taux net d'accumulation des sédiments n'ait été très fort, supérieur au moins à 1,5 cm/an, ce qui paraît peu probable pour ce type de bassin-versant.

Les assemblages polliniques permettent de retracer deux étapes de la phase non arboréenne. Entre les niveaux 4,28 et 3,90 m, les données sont sujettes à caution en raison des faibles concentrations polliniques; la fiabilité des pourcentages s'en trouve affectée. Les spectres traduisent néanmoins une végétation initiale très éparse. Le pollen d'*Alnus cf. crispa* et celui des arbres proviennent sans doute d'apports extrarégionaux. Le cas d'*Abies balsamea* est singulier. Au niveau 4,0 m, sa représentation pollinique atteint 1,5%. L'intérêt de cette valeur serait plutôt limité en raison des faibles concentrations polliniques de la zone 1, si ce n'était de la découverte d'une enveloppe de graine de sapin à la même position stratigraphique (3,95 à 4,05 m). Il apparaît donc qu'*Abies balsamea* était présent dans ce paysage initial très dénudé, autour du lac Turcotte. Son arrivée avant *Picea* et avant la prolifération des herbes et des arbustes est pour le moins insolite. Dans ce contexte palynostratigraphique, à moins qu'il ne s'agisse simplement d'une contamination, seuls quelques individus ou peuplements isolés ont pu occuper ici ou là le plateau de Mont-Saint-Pierre.

À partir du niveau 3,84 m, la flore pollinique des herbes et des arbustes s'enrichit sensiblement: Cyperaceae, Gramineae, *Artemisia*, Tubuliflorae, *Salix*, *Juniperus* et d'autres. Le pollen d'*Alnus* (cf. *crispa* et cf. *rugosa*) peut provenir tout aussi bien de sources régionales que de sources extrarégionales. Les pourcentages de *Populus* sp. sont suffisamment élevés pour qu'on en déduise son existence sur le plateau. *Abies balsamea* est sans doute absent de l'environnement immédiat du lac Turcotte, car les sédiments sont

dépourvus de pollen et de pièces macrofossiles de cette essence. Bien que *Populus* sp. ait peut-être été présent sur le plateau, les caractéristiques d'ensemble des spectres polliniques vont dans le sens d'une mosaïque de formations herbacée et arbustive. D'ailleurs, l'analyse macrofossile d'un échantillon assez riche en pièces (3,44 à 3,60 m) précise et confirme les composantes strictement locales d'un type de végétation déjà pressenti par les données polliniques. On constate en effet un mélange d'herbes et d'arbustes comprenant quelques représentants à affinité arctique-alpine: *Shepherdia canadensis*, *Salix* sp., *Salix herbacea*, Ericaceae (type *Diapensia lapponica*), *Vaccinium uliginosum* var. *alpinum*, Cyperaceae, *Cyperus* sp. et *Dryas integrifolia*.

La phase non arboréenne est pré-holocène. Elle est plus vieille que 10 360 ans BP, âge radiocarbone d'un niveau supérieur (3,36 à 3,44 m), mais sa durée ne peut être déterminée.

Phase d'afforestation (zone 2)

L'afforestation débute vers 10 400 ans BP (niveau 3,4 m). Elle se termine aux alentours de 9000 ans BP (2,95 m), lorsque les arbres se sont imposés et qu'a régressé *Alnus cf. crispa* dont la représentation pollinique est inférieure à 1000 grains/cm²/an (10%). Globalement, la zone 2 est centrée sur le maximum pollinique d'*Alnus cf. crispa*. Dans le détail, elle se divise en trois sections: la montée de l'aulne avec le maximum de pourcentages de *Picea* sp. (courbe pollinique de *Picea* total), le maximum d'aulne proprement dit et, finalement, sa chute associée à la progression de *Betula papyrifera* et d'*Abies balsamea*.

La composition floristique des strates herbacée et arbustive reste assez constante par rapport à celle de la zone 1. Par contre, herbes et arbustes (excluant *Alnus cf. crispa*) tendent à être moins bien exprimés en pourcentages, notamment après le maximum pollinique de *Picea* sp.

Les données polliniques et macrofossiles montrent que *Picea cf. mariana*, *Larix laricina*, *Abies balsamea* et *Betula papyrifera* se sont joints à *Populus* sp. pour contribuer à la fermeture du couvert forestier, tant au niveau régional que local.

Le genre *Picea* fut sans aucun doute un élément dominant des formations forestières dès le début de l'afforestation. Les forts influx de *Picea* sp. (supérieurs à 500 grains/cm²/an) suggèrent en effet que, dès 10 400 ans BP, les épinettes se trouvaient déjà en grand nombre dans la région. D'après la morphologie pollinique, il s'agissait surtout de *Picea mariana*. Des aiguilles de *Picea* sp. apparaissent vers 10 100 ans BP (3,30 à 3,35 m) alors que des graines de *Picea cf. mariana* sont identifiées quelque temps après, vers 9800 ans BP (3,20 à 3,25 m). La forte amplitude de la taille et de la structure des graines du genre *Picea* (*mariana/glauca*), nous empêche de les attribuer avec certitude à *Picea mariana*. Par ailleurs, *Picea glauca* était probablement présent dans le nord de la Gaspésie, avant 10 000 ans BP. En effet, des pièces macrofossiles de *Picea glauca* ont été trouvées dans un dépôt glacio-marin (daté de 10 200 ans BP, âge des coquilles) de la vallée de l'Anse-Pleureuse, située à quelque 12 km à l'est

de la vallée de Mont-Saint-Pierre (Bernard Héту, communication personnelle).

L'allure de la courbe pollinique (%) de *Picea cf. mariana* pourrait indiquer que les populations initiales d'épinettes se sont développées fortement et assez rapidement. Les arguments en ce sens sont l'augmentation prononcée des concentrations du pollen de *Picea cf. mariana* entre les niveaux 3,55 et 3,40 m, ainsi que le maximum pollinique (42%) qui s'ensuit aux niveaux 3,35 et 3,30 m. Ce maximum est d'autant plus fort qu'il y avait à ce moment absence ou rareté de producteurs prolifiques de pollen. Par ailleurs, la chute sub-séquente des pourcentages de *Picea cf. mariana* (après 3,35 m) est en partie attribuable, par le simple jeu des pourcentages, à *Alnus cf. crispa* dont la représentation atteint alors 60% et plus. Quoi qu'il en soit, les influx de *Picea cf. mariana* sont suffisamment élevés, entre 10 400 et 9600 ans BP environ, pour refléter l'existence de populations importantes localisées non seulement aux abords des lacs, mais aussi réparties sur tout le plateau.

C'est à peu près à la même époque que s'est manifesté *Larix laricina* sur le plateau de Mont-Saint-Pierre. Notons que seules des pièces macrofossiles ont été trouvées, les spectres polliniques étant dépourvus de pollen de *Larix*. Les aiguilles ou graines de cette essence apparaissent dans les sédiments vers 10 000 ans BP (3,25 à 3,30 m); ainsi *Larix laricina*, accompagné de *Picea mariana*, croissait à proximité des lacs, mais aucun indice ne nous permet de déterminer s'il était présent ailleurs sur le plateau. Par ailleurs, la sous-représentation pollinique de *Larix laricina* et la faible représentation macrofossile générale au lac Turcotte indiquent que la date de 10 000 ans BP correspond en fait à un âge minimal pour la migration de l'espèce dans la région.

Abies balsamea était rare ou absent des formations arborescentes avant 9600 ans BP. L'influx du sapin est négligeable (6 à 13 grains/cm²/an), mais il annonce déjà une participation prochaine et plus grande du taxon dans la végétation. Par contre, l'influx de *Betula* est plus élevé et approche parfois de 1000 grains/cm²/an. Il est difficile de déterminer lesquels des bouleaux arborescents ou des bouleaux arbustifs ont le plus contribué à l'influx pollinique, en l'absence de données quantitatives sur leur dispersion pollinique respective. Aucune pièce macrofossile de bouleau n'a été trouvée à ces niveaux (3,40 à 3,15 m). La courbe du diamètre des grains de pollen avantage quelque peu les bouleaux arbustifs (diamètre inférieur à 23 µm). Le contexte palynostratigraphique de ces spectres, coïncés entre la phase non arboréenne et la phase finale de l'afforestation où *Betula papyrifera* prend vraiment de l'essor, permet de proposer un mélange de bouleaux arbustifs et arborescents, ces derniers étant toutefois peu nombreux. L'emprise d'*Abies balsamea* et de *Betula papyrifera* dans les peuplements forestiers va se manifester plus tard, après la diminution d'*Alnus cf. crispa*.

Abies balsamea progresse nettement à partir de 9600 ans BP (3,15 m), pour ensuite constituer un élément dominant des forêts jusqu'à 9000 ans BP environ. Cette abondance du sapin se reflète clairement dans les diagrammes de pourcentages et d'influx par un maximum pollinique; ces valeurs

atteignent 15% et dépassent les 1000 grains/cm²/an; elles ne seront jamais plus trouvées durant les neuf millénaires suivants. Curieusement, les premières aiguilles ou graines d'*Abies balsamea* apparaissent non pas au début, mais bien après le maximum pollinique du taxon. L'absence de pièces macrofossiles n'est toutefois pas une preuve de l'absence du sapin autour du lac Turcotte. Il est néanmoins possible que dans un premier temps, *Abies balsamea* ait proliféré surtout dans la végétation régionale avant de devenir plus abondant autour du lac même, favorisant alors sa représentation macrofossile.

La migration des bouleaux arborescents se fait réellement sentir vers 9300 ans BP (3,05 m), lors du maximum pollinique d'*Abies balsamea*. L'accroissement de l'influx de *Betula* est attribué principalement à *Betula papyrifera*, identifié entre autres par ses graines. À ce moment, la représentation pollinique d'*Alnus cf. crispa* n'atteint plus que 10% environ. Ce sont probablement des sapinières à bouleau blanc qui ont alors dominé les formations forestières régionales.

L'afforestation sur le plateau s'est donc produite par vagues. La prolifération des épinettes est suivie par une densification maximale des formations d'*Alnus crispa* qui, elles, cèdent le pas à la fermeture progressive des forêts sous l'influence d'*Abies balsamea* et de *Betula papyrifera*. Lorsque la vague d'*Alnus crispa* s'est résorbée, l'afforestation a peut-être franchi, vers 9200 ans BP, un seuil décisif en quelques centaines d'années. À cette époque, les pourcentages de l'aulne vert passent de 40 à 15 et les influx, de 4000 à 1200 grains/cm²/an.

Phase forestière (zone 3)

Le passage de la zone 2 à la zone 3 se situe vers 9000 ans BP. La structure du diagramme de pourcentages, pendant la phase forestière, se résume à peu de choses. Le pollen des arbres domine avec des valeurs de 85% et plus, 65% appartenant au genre *Betula*. Outre ce taxon, *Picea sp.*, *Picea cf. mariana*, *Pinus sp.*, *Pinus cf. strobus* et *Abies balsamea* sont les seuls qui atteignent régulièrement des pourcentages supérieurs à 1. Quant aux autres taxons arborescents (*Acer saccharum*, *Fraxinus cf. nigra*, *Ulmus sp.*, *Quercus sp.*, etc.), ils possèdent tous une courbe pollinique plus ou moins continue et une représentation pollinique qui ne dépasse guère 0,8%. Enfin, les arbustes et les herbes constituent aussi des éléments secondaires, sans grandes variations.

Les arbres les mieux représentés par leurs macrorestes sont *Betula papyrifera*, *Picea sp.*, *Picea cf. mariana*, *Abies balsamea* et *Larix laricina*. Quelques pièces de *Betula alleghaniensis* et de *Pinus strobus* apparaissent ici ou là dans les sédiments. Pour l'ensemble de la phase forestière, c'est *Betula papyrifera* qui domine nettement. D'ailleurs, la courbe du diamètre des bouleaux (pollen), bien qu'elle ne soit pas des plus discriminantes, reflète la présence de *Betula papyrifera* (diamètre inférieur à 28 µm). La flore macrofossile arbustive et herbacée ne compte que quelques pièces de *Myrica gale*, type *Mentha*, *Carex spp.*, *Juncus sp.*, *Potamogeton spp.*, *Myriophyllum sp.* et de *Najas flexilis*, représentant une végétation locale, riveraine ou aquatique.

Ainsi, tout au long de la phase forestière, *Abies balsamea*, *Picea mariana* et *Betula papyrifera*, accompagnés par *Larix laricina* à proximité du lac Turcotte, ont toujours été les principales composantes de la végétation. Ce sont les éléments du domaine de la sapinière à bouleau blanc (GRANDTNER, 1966). Des arbres relativement thermophiles comme *Betula alleghaniensis* et *Pinus strobus* ont néanmoins réussi à s'installer dans cette sapinière avant le milieu de l'Holocène. L'analyse macrofossile témoigne en effet de la présence de *Betula alleghaniensis* vers 5500 ans BP, et de *Pinus strobus* vers 6500 ans BP.

Toutefois, la migration de *Pinus strobus* dans la région de Mont-Saint-Pierre pourrait remonter à 7000 ans BP si on en juge par l'augmentation de la courbe des pourcentages et des influx polliniques. Il aurait régressé vers 5000 ans BP, après une période de relative abondance, et serait resté stable depuis 3500 ans environ. Le pin gris (*Pinus banksiana*) est aujourd'hui absent de la Gaspésie.

L'examen détaillé des données polliniques et macrofossiles montre qu'*Abies balsamea*, *Picea* sp. et *Betula* (surtout *papyrifera*) ont aussi connu des variations de leur abondance relative au cours de l'Holocène. Le cas du bouleau est le plus intéressant. La figure 7 permet de comparer la distribution des concentrations de graines de *Betula* selon la profondeur,

avec la courbe correspondante de l'influx pollinique du même taxon. La hauteur des rectangles de l'histogramme montre une allure semblable à celle de la courbe de l'influx. Cette allure pourrait résulter du phénomène de focalisation des sédiments (voir BIRKS et BIRKS, 1980), mais la morphométrie régulière et relativement plane du lac nous porte à rejeter cette explication.

Si les processus de transport, de dépôt et de conservation ont agi uniformément dans le temps et si la quantité de pollen ou de graines émise par le bouleau représente un juste reflet de son abondance dans la végétation, celui-ci a d'abord connu une période très florissante au cours des premiers millénaires de la phase forestière. Par la suite, le bouleau a régressé, tant sur le plan régional (pollen) que sur le plan local (graines), depuis 6500 à 7500 ans BP; la régression fut d'abord rapide, puis la tendance s'est poursuivie plus lentement jusqu'à l'actuel. Une autre hypothèse peut être invoquée pour expliquer le comportement du bouleau, notamment l'énorme différence de l'influx pollinique ou des concentrations des graines entre les maximums, tôt à l'Holocène, et les minimums des derniers millénaires. Elle consiste à faire intervenir des variations de production pollinique et de graines, sans que le nombre de bouleaux ait varié de façon sensible. Dans ce cas, les périodes de production différentielle du pollen et des diaspores seraient

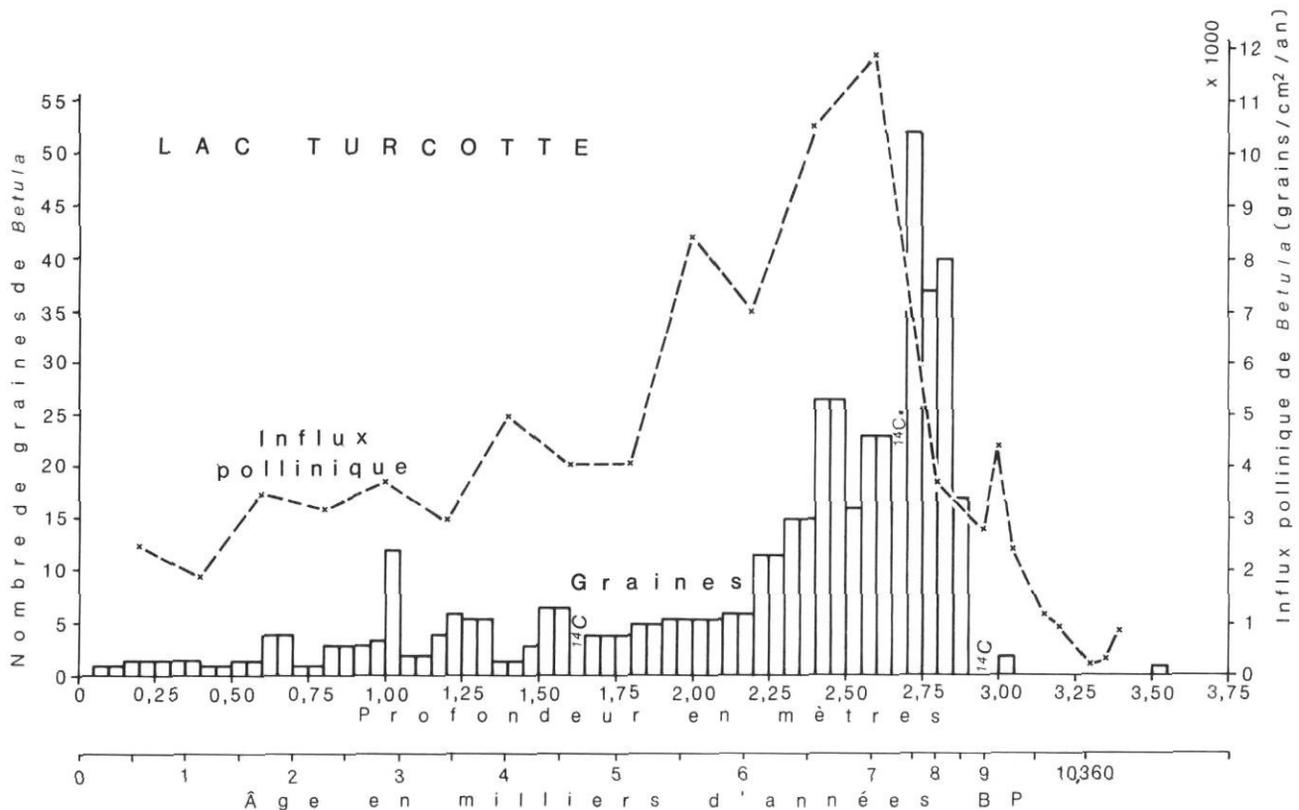


FIGURE 7. Lac Turcotte. Distribution des concentrations de graines de *Betula* selon la profondeur et courbe correspondante de l'influx pollinique du même taxon. Sur l'histogramme les rectangles manquants correspondent aux prélèvements pour fins de datation radiocarbone. À l'exception d'une graine de *Betula glandulosa* au niveau 3,50 à 3,55 m, seul le comptage des graines de *Betula papyrifera* a été utilisé pour construire l'histogramme.

Lac Turcotte. Seed concentration of *Betula* according to depth, together with the curve of pollen influx for the same taxon. On the histogram the missing bars correspond to the samples used for radiocarbon dating. The histogram was established by counting seeds of *Betula papyrifera*, with the exception of one seed of *Betula glandulosa* encountered at the 3,50-3,55 m level.

sans doute contrôlées par le climat. C'est d'ailleurs une des explications considérées par d'autres auteurs pour rendre compte de certaines variations polliniques similaires (COMTOIS, 1982; RICHARD *et al.*, 1982).

Le léger décalage temporel observé sur la figure 7 entre le maximum d'influx et le maximum de concentrations de graines s'explique par le fait que l'on met ici en relation des données d'influx d'une part, et des concentrations d'autre part. Ces dernières, comme les pourcentages polliniques, ne sont pas pondérées en fonction des taux nets d'accumulation des sédiments. Par ailleurs, le nombre de points qui a servi à construire la courbe d'influx est sans doute insuffisant pour permettre une comparaison de détail avec l'histogramme. Toutefois, il est possible que les productions de graines et de pollen ne soient pas synchronisées.

Une autre observation nous incite à rester prudents dans l'interprétation des variations fines holocènes des courbes polliniques de tous les taxons. En effet, les données chronologiques au lac Turcotte ont posé un certain problème dans le choix des taux nets d'accumulation à utiliser pour le calcul de l'influx (fig. 8). Nous pouvions employer un taux moyen de 0,0328 cm/an au lieu de quatre taux définis en joignant les points par des droites, option que nous avons retenue. L'autre façon de procéder aurait entraîné des différences au niveau des valeurs d'influx et de l'âge des spectres, surtout entre les niveaux 3,0 et 1,8 m, ce qui aurait entraîné des modifications des courbes d'influx et une appréciation quelque peu différente de l'abondance des taxons entre 9000 et

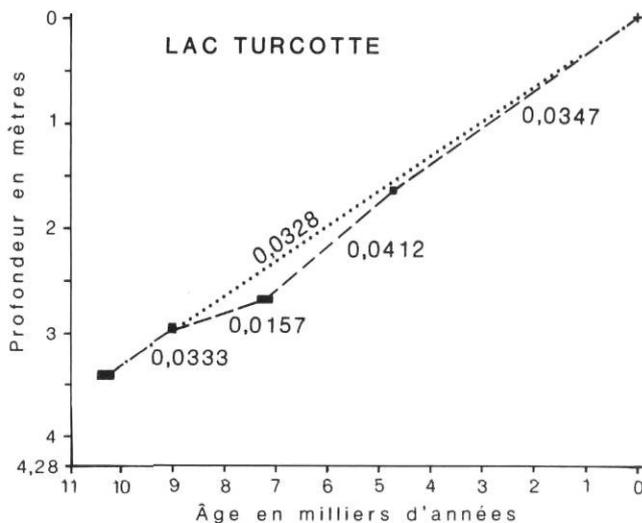


FIGURE 8. Deux façons d'établir les taux nets d'accumulation des sédiments au lac Turcotte. Si l'on utilise un taux unique de 0,0328 cm/an, la droite passant par les deux points extrêmes touche pratiquement deux autres points. La différence entre les deux façons de construire la courbe n'a d'implications sérieuses, pour le calcul de l'influx pollinique, qu'entre 9000 et 5000 ans BP.

Two ways of measuring the net rates of sediment accumulation at Lac Turcotte. When the same rate of 0,0328 cm/yr is used the straight line between the extreme points comes very close to two of the remaining points. As far as the computation of pollen influx is concerned, the difference between these two ways of drawing the curve brings about significant effects only for the period between 9000 and 5000 years BP.

5000 ans BP environ (fig. 9). L'option retenue donne un même poids significatif à toutes les dates radiocarbone disponibles, tout en permettant de maintenir une démarche identique à celle appliquée dans le cas du lac à Léonard. Dans l'une ou l'autre option, l'allure générale de la courbe de l'influx total reste la même, conservant à l'interprétation que nous avons faite des données polliniques au lac Turcotte toute sa validité; mais l'exemple nous enseigne la circonspection au moment de sélectionner les événements importants.

LAC À LÉONARD

Phase d'afforestation (zone 2)

Lorsque le lac à Léonard s'individualise, après le retrait de la mer de Goldthwait de la vallée de Mont-Saint-Pierre vers 9300 ans BP, les terres connaissent déjà la phase d'afforestation. Toutefois, jusqu'à 8000 ans BP environ (4,45 m), l'influence des eaux salées ou saumâtres semble se maintenir, comme on peut le déduire de la présence d'assemblages macrofossiles comprenant *Zannichellia palustris*, *Hippuris vulgaris* et *Ruppia maritima*. Les deux premières espèces peuvent croître autant en eaux douces qu'en eaux saumâtres avec, dans le cas de *Zannichellia*, une préférence pour les eaux saumâtres (MARIE-VICTORIN, 1964). En revanche *Ruppia maritima* est considéré comme une halophyte vraie (ROUSSEAU, 1974).

La palynostratigraphie de la zone 2 du lac à Léonard ressemble à celle du lac Turcotte, avec un maximum de *Picea* sp. au début, suivi du maximum d'*Alnus* cf. *crispa* et, finalement, l'importance accrue de la représentation d'*Abies balsamea* et de *Betula*, parallèle à la chute d'*Alnus* cf. *crispa*. La présence de pièces macrofossiles d'*Alnus crispa* (bractées) et de *Juniperus communis* (feuilles) durant la phase d'afforestation est à noter. Elle confirme l'existence de ces deux plantes pendant cette période, comme l'avait déjà pressentie l'analyse pollinique (RICHARD, 1977).

Dès 9300 ans BP, les sédiments contiennent des pièces macrofossiles de *Picea* cf. *mariana*, de *Larix laricina* et de *Picea glauca*. Une certaine prolifération de *Picea glauca* ne surprend guère, étant donné son adaptation aux conditions maritimes (GRANDTNER, 1972; PAYETTE, 1976). L'absence de grains de pollen de *Picea glauca* reflète sans doute les problèmes d'identification des espèces au sein du genre. Leur rôle respectif dès l'afforestation est probablement mal traduit pour le secteur à l'étude. Les pièces de *Betula papyrifera* et d'*Abies balsamea* apparaissent presque en même temps, soit à partir de 9200 ans BP. Bien que ces deux derniers taxons étaient peu abondants dans la vallée, comme le suggèrent leurs faibles influx polliniques entre 9200 et 8400 ans BP, ils occupaient certainement le pourtour du lac. La présence de tous ces arbres est plausible puisque, vers 9600 ans BP, l'afforestation du plateau entrait déjà dans sa phase terminale.

Les arbres ainsi qu'*Alnus crispa* ont donc colonisé la région de Mont-Saint-Pierre selon une séquence végétale similaire pour le plateau et pour la vallée. L'analyse macrofossile apporte toutefois une première nuance importante. Dès 9000 ans BP, un certain nombre de graines de *Betula* identifiées au lac à

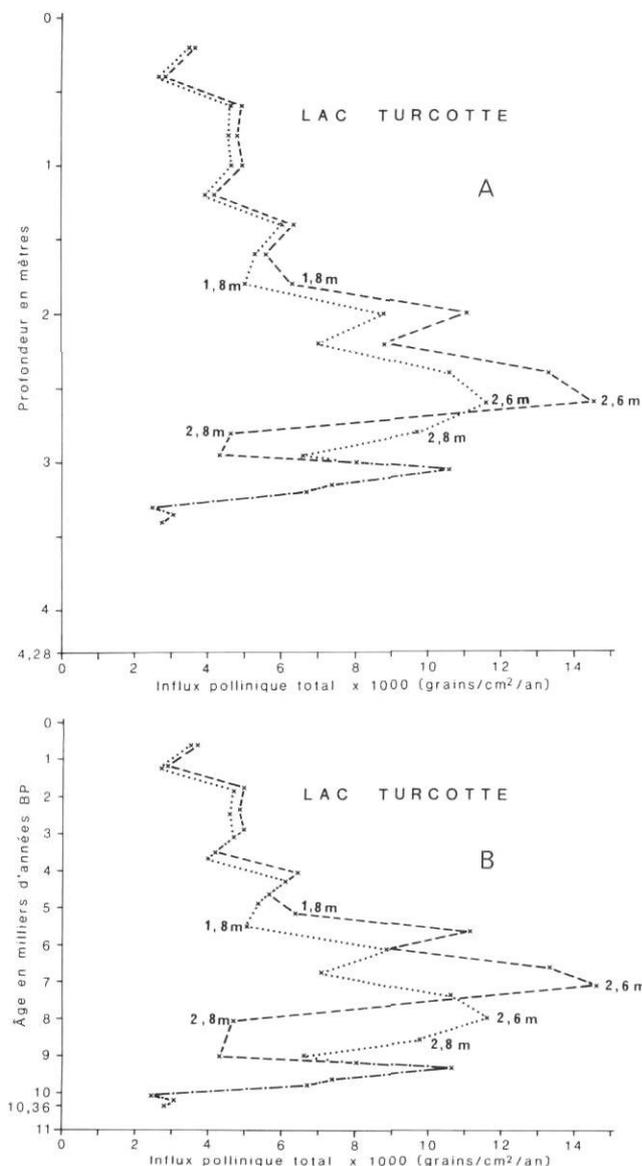


FIGURE 9. Influx pollinique total selon la profondeur (A) et selon l'âge (B). Sur chaque graphique, la courbe en tireté provient de l'utilisation de chacun des taux successifs d'accumulation des sédiments; par contre, la courbe en pointillé est issue d'un taux unique et global de 0,0328 cm/an (voir fig. 8). Sur le graphique A, on voit que les deux façons de procéder conduisent à des courbes quelque peu différentes aux profondeurs situées entre 3,0 et 1,6 m; d'autre part, sur le graphique B, les profondeurs étant traduites chronologiquement, chaque point (ou spectre pollinique) de la courbe en tireté entre 9000 et 5000 ans BP est décalé verticalement par rapport au point correspondant sur la courbe en pointillé; les quelques repères de profondeur qui accompagnent les deux courbes permettent justement de visualiser ces décalages.

Pollen influx according to sediment depth (A) and age (B). On both graphs, the dashed line is brought about by using the various rates of sediment accumulation; on the other hand, the dotted line comes from using the single, global rate of 0,0328 cm/yr (see fig. 8). On graph A, one sees that the two methods lead to slightly different curves at depths between 3,0 and 1,6 m; on graph B, however, because age equivalents are used instead of depths each point (or pollen spectrum) of the dashed curve between 9000 and 5000 years BP is shifted vertically away from the corresponding point of the dotted line; some control points are labelled on both curves, thus enabling the appreciation of such shifts.

Léonard est attribuable à *Betula alleghaniensis*. Cette espèce était absente du plateau, lors de l'afforestation. Ainsi, l'enclave thermophile que représente la vallée par rapport au plateau, de nos jours, a dû jouer le même rôle durant la phase d'afforestation, pour le bouleau jaune. En outre, le rythme de l'afforestation est différent au lac à Léonard. Après y avoir atteint un maximum pollinique vers 8700 à 9000 ans BP, les influx et les pourcentages d'*Alnus cf. crispa* tardent à régresser; l'influx ne descend sous les 2000 grains/cm²/an que vers 7800 ans BP, et sous les 1000 grains/cm²/an que vers 7000 ans BP. De plus, la représentation de *Populus sp.* ne s'estompe qu'après 6400 ans BP. Nous situons la fin de l'afforestation au lac à Léonard vers 8400 ans BP, même si à cette époque l'influx d'*Alnus cf. crispa* est encore à plus de 3000 grains/cm²/an. Au lac Turcotte, l'influx de l'aune diminuait rapidement, après son maximum, et *Populus sp.* disparaissait au même moment, marquant la fermeture de la voûte forestière. À notre avis, c'est l'environnement complexe de la vallée, en particulier l'instabilité des versants, qui explique ces différences entre les deux sites en entretenant des populations de milieux ouverts. La prolifération d'*Alnus crispa* et la présence de *Populus sp.*, entre 9200 et 8400 ans BP, correspondent à un retard dans l'établissement d'*Abies balsamea* et des *Betula arborescens*, présents dans la vallée dès 9200 ans BP. Ces derniers ne pouvaient s'épanouir en l'absence de stations stables, favorables à leur développement. Dans un premier temps, *Alnus crispa* a profité des stations ouvertes et a participé à la stabilisation des versants. Puis, lentement, les sapins et les bouleaux ont colonisé les versants par des communautés fermées.

Alnus crispa aurait ainsi joué un double rôle dans la région de Mont-Saint-Pierre. D'une part, la présence de l'aune vert est un reflet de l'instabilité du milieu bio-physique, propre à la vallée. D'autre part, la phase à *Alnus crispa* est aussi un jalon de la succession végétale à l'afforestation, ce qui a d'ailleurs été mis en évidence dans d'autres sites, notamment dans la région de Québec et ses environs (MOTT, 1977; LABELLE et RICHARD, 1981).

L'analyse macrofossile fait ressortir un autre caractère original de l'afforestation de la vallée. On retrouve en effet, vers 9000 ans BP, des feuilles de *Dryas integrifolia* accompagnant des pièces macrofossiles d'arbres (*Picea sp.*, *Larix*). La présence de *Dryas*, donc de milieux ouverts, peut être mise en relation avec la dynamique des versants ou avec une toundra d'exposition sur les interfluvés près de la mer, ou encore avec les feux. Le transport vers le lac des pièces macrofossiles de *Dryas*, voire même d'*Alnus crispa*, a pu être assuré par le vent et les avalanches en hiver. Nous retiendrons en conclusion que des milieux ouverts où croissent encore des plantes de toundra ont pu persister sur la côte relativement longtemps, même après la phase d'afforestation du plateau (dans la région du lac Turcotte).

Phase forestière (zone 3)

Pour l'ensemble de la phase forestière, les sédiments du lac à Léonard livrent des assemblages polliniques fort variés. Cette phase débute vers 8400 ans BP. Entre les niveaux 4,0 et 2,4 m du stade lacustre, les arbres recueillent au moins

LAC À LÉONARD MONT-SAINT-PIERRE, GASPÉSIE

49° 12' 22" N 65° 48' 45" W ALTITUDE: 17 MÈTRES

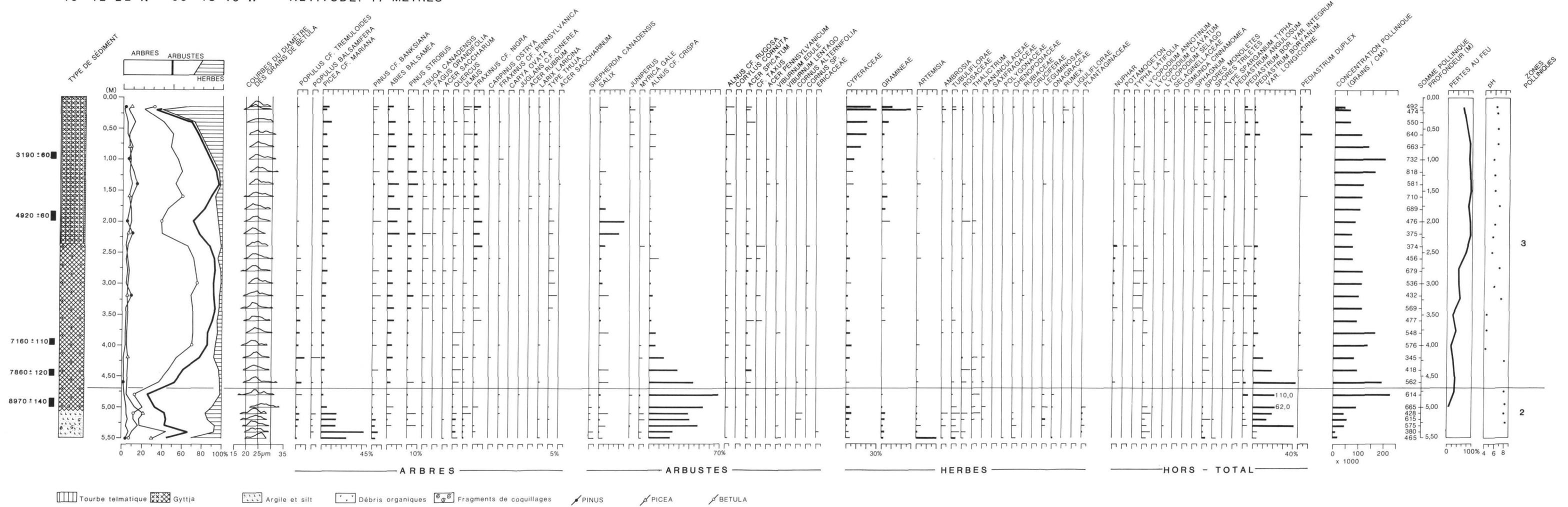


FIGURE 6. Diagramme d'influx pollinique au lac à Léonard.
 Pollen influx diagram at Lac à Léonard.

LAC TURCOTTE MONT - SAINT - PIERRE GASPÉSIE

49° 09' 30" N 65° 45' 45" W

ALTITUDE: 457 MÈTRES

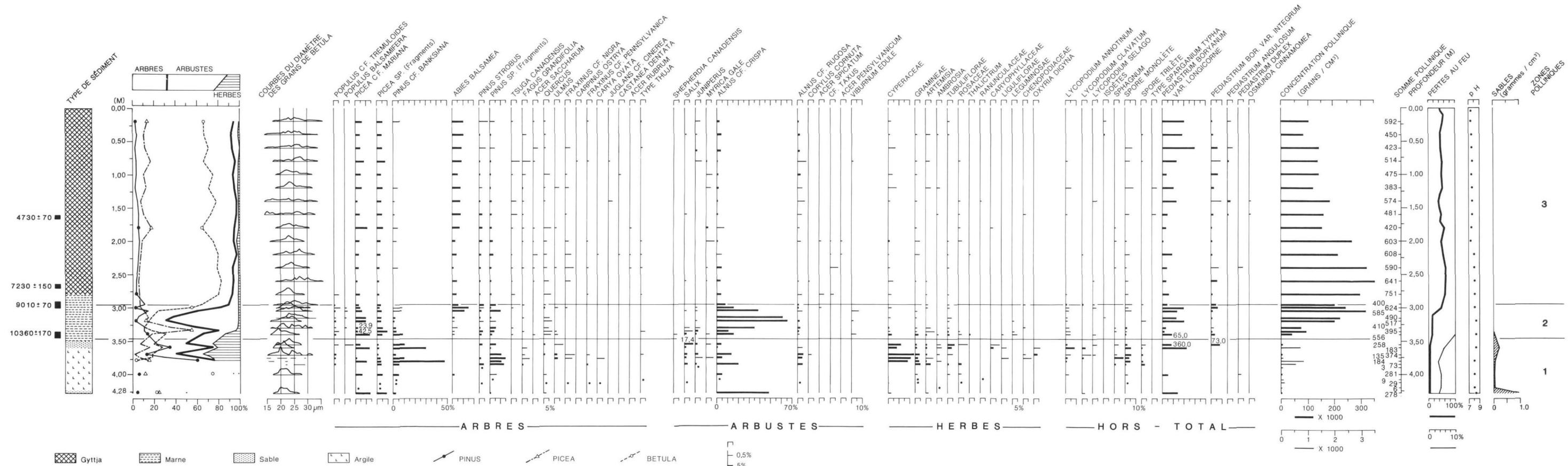


FIGURE 5. Diagramme d'influx pollinique au lac Turcotte.
 Pollen influx diagram at Lac Turcotte.

85% de la représentation totale. Le genre *Betula* domine avec plus de 67%, suivi par *Abies balsamea*, *Picea cf. mariana*, *Populus sp.*, *Pinus cf. strobus*, *Picea* (total) et *Pinus* (total), dont les pourcentages se situent généralement entre 1 et 7,5. À la fin du stade lacustre et pendant le stade palustre (au-dessus de 2,4 m), *Fraxinus cf. nigra* (2,6 m), *Acer saccharum* (1,6 m) et *Ulmus sp.* (1,6 m) se manifestent dans les spectres polliniques; leur représentation atteint alors 1% et plus. Par ailleurs, la structure du diagramme de pourcentages subit quelques changements lors du stade palustre: entre 2,4 et 1,8 m, la représentation de *Betula* baisse sensiblement à cause d'un maximum pollinique de *Salix*; après ce maximum, les pourcentages de *Betula* s'élèvent mais ils régressent de nouveau à partir de 1,2 m, lorsque la représentation des herbes (Cyperaceae, Gramineae) augmente pour atteindre 65% au niveau 0,2 m. Lorsque les pourcentages polliniques sont transformés en influx, les maximums successifs de *Salix* et des herbes apparaissent tout aussi clairement. Les données d'influx apportent toutefois une précision majeure: le maximum d'herbes correspond à une chute prononcée de l'influx de tous les arbres. Manifestement, la représentation pollinique de la végétation régionale, celle de l'ensemble de la vallée, est fortement affectée par l'évolution du lac en marais et par les apports polliniques de plantes locales ou extra-locales (au sens de JANSSEN, 1966), tant au niveau des influx qu'à celui des pourcentages. Ainsi, avant de rendre compte de l'histoire de la végétation à l'échelle de la vallée, un exposé succinct de l'histoire de la végétation locale et extra-locale du lac s'impose. En effet, plus qu'au lac Turcotte, les sources polliniques locales et extra-locales de ce site (rives ou berges) agissent sur la représentation pollinique des taxons régionaux.

Pendant le stade lacustre, diverses plantes sont représentées par leur pollen ou par des pièces macrofossiles (*Najas flexilis*, *Carex* spp., *Sparganium sp.*, *Scirpus sp.*, *Potamogeton* spp., *Nuphar sp.*, *Typha latifolia*, etc.). L'influence des eaux saumâtres semble s'atténuer vers 8000 ans BP; à preuve, la disparition locale de *Ruppia maritima*. De plus, signalons l'apparition vers 7000 ans de *Typha latifolia*, une plante aquatique qui ne peut supporter une concentration de 1% de chlorure de sodium (MARIE-VICTORIN, 1964). Les genres *Typha* et *Sparganium* pouvant croître dans les milieux aquatiques et palustres, on en retrouvera des traces tout au long de l'Holocène (voir les courbes polliniques surtout). Quant au genre *Nuphar*, sa représentation pollinique est limitée au stade lacustre.

La transition du stade lacustre au stade palustre se produit vers 5400 ans BP (2,4 m). À partir de cette époque, on trouve notamment une quantité appréciable de pièces macrofossiles de *Carex* spp. et d'*Eleocharis type palustris*, lesquels sont sans doute responsables, en partie du moins, de l'augmentation de la représentation pollinique des Cypéracées vers 3000 ans BP. De plus, le changement dans la nature du milieu de dépôt affecte la proportion relative des sources de pollen. Les modalités d'accumulation des sédiments ont aussi changé, ce qui se reflète dans les taux d'accumulation nets (fig. 2), dans les courbes des concentrations et d'influx polliniques et, accessoirement, dans celle du pH. Vers 5000 ans BP, *Salix* est suffisamment représenté par son pollen (jusqu'à

25% ou 1800 grains/cm²/an) pour qu'on en déduise l'existence d'une véritable saulaie ceinturant le lac à Léonard. L'apparition de quelques pièces macrofossiles de *Salix* à la même période vient appuyer cette déduction. Toutefois, *Salix* croissait autour du lac bien avant 5000 ans BP (voir la courbe pollinique du taxon), ce qui a sûrement contribué à la prolifération rapide de la plante sur les berges; il est possible par ailleurs que plusieurs espèces différentes de saules aient été impliquées. La zone riveraine, qui émergeait sous l'effet du comblement par paludification, a dû offrir de nouvelles stations propices à la colonisation végétale. Dans ce contexte, la présence de graines d'*Iris versicolor* pendant la phase de transition (vers 5000 ans BP) n'est pas étonnante. Selon MARIE-VICTORIN (1964): «...*Iris versicolor* appartient à la zone intermédiaire entre le marais et le talus sec» (p. 668).

Toujours vers 5000 ans BP, les Graminées redeviennent bien représentées dans les spectres; mais ce n'est que vers 3000 ans BP (1,0 m), avec l'augmentation marquée de la représentation pollinique des Cypéracées que s'enregistre une accélération de la paludification. Ce phénomène s'accompagne d'une chute brutale de l'influx pollinique de tous les arbres. Lorsque le lac à Léonard atteint un haut degré de paludification, le milieu de dépôt s'apparente alors à celui que l'on observe dans les tourbières, favorisant la représentation pollinique des plantes locales au détriment de la végétation environnante.

L'histoire de la végétation forestière de la vallée s'interprète assez bien malgré les filtres locaux liés à l'évolution du bassin capteur. Jusqu'au milieu de l'Holocène, les spectres polliniques reflètent un paysage végétal régional dominé par les conifères (*Picea*, *Abies*) et par le genre *Betula*; l'analyse macrofossile révèle une association végétale proximale composée de *Picea mariana*, *Picea glauca*, *Abies balsamea*, *Larix laricina*, *Betula papyrifera* et *Betula alleghaniensis*. Ces données expriment le caractère boréal des communautés forestières, représentées par une mosaïque de sapinières à bouleau blanc et à bouleau jaune. Autour du lac à Léonard, *Betula papyrifera* était nettement plus abondant que *Betula alleghaniensis* (pièces macrofossiles); le bouleau jaune était toutefois une espèce assez mineure dans la vallée. Sa participation à la végétation régionale distingue aussi les sapinières de la vallée de celles du plateau, où il était encore plus rare. *Thuja occidentalis* aurait migré dans la région vers 6800 ans BP. Bien que la représentation de cet arbre ne dépasse jamais 1%, sa courbe pollinique (type *Thuja*) devient toutefois presque continue. Elle traduit probablement la présence de la sapinière sèche à thuya sur les versants abrupts de la vallée de Mont-Saint-Pierre ou celle de la sapinière humide à thuya dans les habitats mal drainés en fond de vallée. D'après la courbe de *Pinus strobus*, le taxon est arrivé dans la vallée entre 7000 et 6500 ans BP environ. Or, le pin blanc était présent sur le plateau vers 6500 ans BP. La migration holocène de *Pinus strobus* a donc pu s'effectuer en même temps dans les vallées et sur les plateaux, vraisemblablement sous des conditions climatiques plus favorables que les conditions actuelles.

Jusqu'à 5400 ans BP environ, la persistance de *Populus sp.*, d'*Alnus crispa* et d'*Acer spicatum* traduit la présence de milieux ouverts, sans doute dûs à la dynamique des versants

(HÉTU et GRAY, 1980). *Acer spicatum* pouvait toutefois croître aussi bien en sous-bois, notamment dans les sapinières situées près du lac à Léonard. Quoi qu'il en soit, il est intéressant de constater que la représentation pollinique de ces trois taxons héliophiles (non exclusif pour *Acer spicatum*) cesse ou diminue sensiblement vers 5400 ans BP. On peut probablement y voir une stabilisation importante des versants à cette époque, à l'échelle de la vallée. Par ailleurs, un autre seuil a sans doute été franchi plus tôt, vers 7000 ans BP, lorsque l'influx d'*Alnus cf. crispa* passe sous les 1000 grains/cm²/an.

La diminution progressive des secteurs soumis à la dynamique des versants semble correspondre à un accroissement généralisé des essences thermophiles au sein des formations forestières, dans la vallée de Mont-Saint-Pierre. En effet, vers le milieu de l'Holocène, la flore arborescente s'enrichit de *Fraxinus nigra* vers 5700 ans BP, puis d'*Ulmus americana* et d'*Acer saccharum*, autour de 4700 ans BP. L'immigration successive de ces arbres relativement thermophiles a conduit au couvert végétal diversifié que nous connaissons actuellement, avec la série de l'ormeraie-frênaie en position riveraine, et celle de l'érablière à érable à sucre au bas des pentes, à la marge de la vallée. *Fraxinus nigra* s'est donc développé pendant que les sapinières dominaient le paysage, tandis qu'*Ulmus americana* a immigré quelque 1000 ans plus tard, lors de la constitution des érablières.

Autour de 5000 ans BP (2,0 m), il y a une baisse des pourcentages de *Betula* attribuable, par le jeu des pourcentages, à l'augmentation de la représentation pollinique de *Salix*. Or, les données d'influx montrent qu'après avoir connu un maximum, l'apport pollinique du bouleau a réellement diminué à cette époque. Les courbes d'influx de *Betula* au lac à Léonard et au lac Turcotte affichent donc une même tendance générale, établissant un certain parallélisme d'évolution du taxon dans la vallée et sur le plateau.

Depuis 4700 ans BP environ, *Betula alleghaniensis* fut l'un des principaux compagnons d'*Acer saccharum*. Quant au genre *Picea* et à *Abies balsamea*, leur rôle dans les érablières a sans doute été moins important. Ils ont toutefois continué d'occuper le pourtour du lac à Léonard ainsi que les stations sises au-delà de la limite altitudinale des érablières. Les représentations pollinique et macrofossile de ces taxons vont en ce sens. Il est probable que *Betula alleghaniensis* se soit associé à *Abies balsamea* (sapinière à bouleau jaune des bas et moyens versants), remplaçant ainsi *Betula papyrifera* qui s'est retrouvé aussi bien autour du lac à Léonard (preuves macrofossiles) que dans les sapinières à bouleau blanc des hauts versants et des sommets. Par ailleurs, les forêts de la vallée ont toujours compris *Pinus strobus* après 5000 ans BP; tandis que sur le plateau les influx et les pourcentages de cet arbre régressaient, ici, ils se maintenaient et l'on retrouve régulièrement ses aiguilles jusqu'à l'actuel. En plein épanouissement des érablières (entre 4000 et 3000 ans BP), les données polliniques montrent des maximums de *Pinus cf. strobus*, de *Betula* et même de *Picea*. Ces maximums, confirmés tant en influx qu'en pourcentages, semblent refléter un changement réel de la composition de la végétation.

Depuis 2500 ans BP (0,75 m), l'abondance de feuilles de *Thuja* indique que cette essence fut une des composantes majeures de la ceinture arborescente autour du lac à Léonard. Cet âge coïncide de plus avec l'augmentation de la représentation pollinique du type *Juniperus*. La correspondance est troublante et soulève, comme pour le cas du *Picea*, un problème d'identification pollinique. Il est plus prudent de considérer que le pollen identifié «type *Juniperus*» est en réalité celui du *Thuja occidentalis*, et que la période centrée sur 2500 ans BP environ correspond à l'emprise du thuya autour des deux bassins lacustres. En effet, bien que nous n'ayons pas retrouvé de pièces macrofossiles de *Thuja* au lac Turcotte, il y a tout de même une hausse de l'apport pollinique du «type *Juniperus*» vers 2300 ans BP.

La partie supérieure du diagramme de pourcentages du lac à Léonard montre un enrichissement de la flore herbacée. Ceci serait à mettre en relation avec une augmentation de la paludification ou encore avec le défrichement du XX^e siècle. Dans ce dernier cas, il est étonnant que le premier spectre pollinique (0,15 m) soit daté de 500 ans BP environ, selon la courbe de l'âge des sédiments en fonction de la profondeur. En l'absence de données précises sur les taux récents de compaction des sédiments, l'âge estimé des premiers spectres de surface est toujours sujet à caution. La faune, les activités agricoles et les glaces annuelles ont pu aussi causer un brassage des sédiments sur plusieurs centimètres.

DISCUSSION

Acer saccharum, *Betula alleghaniensis*, *Ulmus americana*, *Fraxinus nigra* et *Pinus strobus* sont les principaux arbres thermophiles qui ont immigré dans la région de Mont-Saint-Pierre au cours de l'Holocène. Des arbres tels *Tilia americana*, *Tsuga canadensis*, *Juglans cinerea*, *Ostrya virginiana*, *Fagus grandifolia* et *Fraxinus pennsylvanica* ne l'ont semble-t-il jamais atteinte. Les courbes polliniques de ces taxons sont en général discontinues et les valeurs dépassent rarement 0,8%. La présence de leur pollen dans les spectres est donc attribuée à des apports aériens de longues distances. Cette conclusion s'applique également à *Pinus banksiana* et à *Quercus sp. (rubra?)*.

DANSEREAU (1944) a proposé que les érablières de la marge septentrionale de la Gaspésie représentent des reliques d'une période plus favorable où le groupement aurait été plus répandu que de nos jours, voire réparti un peu partout sur la péninsule. Il s'agirait de proclimax hérités de la période xéothermique holocène (préclimax). Des changements climatiques seraient donc à l'origine de la répartition géographique actuelle, disjointe et confinée des érablières à érable à sucre. Or, les analyses polliniques suggèrent que ce n'est pas le cas, du moins pour la région de Mont-Saint-Pierre.

Les données du lac Turcotte montrent que les érablières n'ont jamais envahi le plateau. Bien que la distribution d'*Acer saccharum* ait pu varier, les zones d'érablières ont été restreintes à des altitudes au moins inférieures à 457 m, c'est-à-dire l'altitude du lac Turcotte dont les sédiments sont très pauvres en pollen de cette essence (0,5% et moins à chaque spectre). De plus, les données du lac à Léonard révèlent que l'érable à sucre ne s'est multiplié qu'à partir de 4700 ans BP

environ. Ainsi, d'une part, la distribution actuelle d'*Acer saccharum* ne résulte pas d'une contraction importante de l'aire des érablières puisqu'elles sont absentes à l'optimum climatique, avant 5000 ans BP. D'autre part, l'époque tardive de son développement, depuis la fin de l'optimum climatique, irait à l'encontre de la relative thermophilie de l'espèce.

En guise d'alternative à l'hypothèse de DANSEREAU (1944), nous proposons une migration postglaciaire d'*Acer saccharum* grandement influencée par la présence de barrières biogéographiques. Ces obstacles sont d'ordre topo-climatique; ce sont les plateaux disséqués de la frange côtière, vers l'ouest jusqu'à Sainte-Anne-des-Monts environ, et les hautes terres gaspésiennes au sud-sud-ouest. L'implantation d'*Acer saccharum* en Gaspésie septentrionale aurait donc été freinée par la discontinuité des stations propices (vallées) pouvant accueillir des graines à dispersion relativement limitée (sames) (RICHARD, 1982). D'autres espèces à sames, tel le frêne noir, ont pu migrer plus tôt et plus facilement en raison de la multiplicité des habitats riverains, notamment, et d'une valence écologique plus large.

L'histoire holocène de la végétation n'a permis de dégager que les grandes tendances de l'évolution du climat, dans la région de Mont-Saint-Pierre. Celui-ci était suffisamment «chaud», avant 4700 ans BP, pour permettre une migration successive, lente mais continue, des arbres thermophiles. Rappelons à titre d'exemple la présence de *Betula alleghaniensis* dans la vallée, dès 9000 ans BP, et celle de *Pinus strobus* sur le plateau (457 m au moins), vers 6500 ans BP. La détérioration des conditions climatiques a pu néanmoins se faire sentir dès 6000 ans BP. À partir de cette époque et jusque vers 5000 ans BP environ, la baisse sensible de l'influx pollinique du genre *Betula*, tant sur le plateau que dans la vallée, en est peut-être un indice. Vers 5000-3500 ans BP, c'est au tour de *Pinus strobus* de régresser sur le plateau. Les érablières sont toutefois demeurées assez imposantes dans la vallée depuis leur implantation. Les pourcentages polliniques d'*Acer saccharum* restent supérieurs à 1,3%, malgré l'augmentation récente (depuis 3000 ans BP environ) de la représentation pollinique des herbes. De fait, si l'on recalcule les pourcentages de l'érable à sucre, en excluant cette fois de la somme les Cypéracées et les Graminées, ils se maintiennent en général au-dessus de 2%; ces valeurs soulignent l'abondance des érables à sucre, compte tenu de la sous-représentation notoire d'*Acer saccharum* (RICHARD, 1976 et spectres de surface des bassins lacustres dans les domaines de l'érablière). Par ailleurs, si les pourcentages de *Picea* sp. sont soumis au même type de calcul, la représentation pollinique du taxon s'élève aussi, depuis quelque 2500 ans BP (après 0,6 m). Il s'agit peut-être d'une réponse, à l'échelle de la vallée, à une nouvelle contrainte imposée par le climat.

L'analyse pollinique a permis de retracer des environnements végétaux distincts, bien que les sites en cause soient voisins. Les diagrammes de pourcentages et d'influx du lac Léonard sont plus riches et plus nuancés que ceux du lac Turcotte. Il y a plus de taxons représentés et l'allure des courbes polliniques y est moins uniforme. Leurs tracés souvent

irréguliers témoignent d'une évolution complexe. On peut invoquer deux raisons principales pour expliquer ces faits :

1° la différence dans les caractéristiques des milieux de dépôt. Au cours de son histoire, le lac à Léonard évolue d'un milieu lacustre à un milieu palustre, ce qui n'est pas le cas du lac Turcotte. De plus, en raison de sa petite taille, le lac à Léonard enregistre avec plus de facilité les nuances de la végétation, dans un périmètre relativement faible autour du site. Le lac Turcotte, de plus grande superficie, a tendance à enregistrer l'histoire de la végétation dans un rayon plus grand autour du site. L'expression pollinique des changements locaux de la végétation se trouve ainsi atténuée ou camouflée.

2° les différences de l'histoire de la végétation régionale. Les diagrammes du lac Turcotte traduisent une évolution de la végétation relativement simple et presque linéaire, depuis la toundra postglaciaire jusqu'à la formation forestière à caractère boréal qui caractérise actuellement le plateau au relief monotone dans lequel s'inscrit le lac. En revanche, les diagrammes du lac à Léonard traduisent une histoire jalonnée de phases dynamiques et marquées. L'activité des versants dans la vallée de Mont-Saint-Pierre et sa position d'abri ont contribué à modeler par à-coups et de façon différentielle le paysage végétal. Encore aujourd'hui, la vallée constitue une enclave thermophile où se côtoient sur de courtes distances, des communautés végétales très contrastées.

CONCLUSION

Cette étude paléophytogéographique dans la région de Mont-Saint-Pierre n'est qu'un premier jalon vers une connaissance adéquate de l'histoire postglaciaire du couvert végétal en Gaspésie. La comparaison des données provenant de gisements voisins mais aux conditions physiographiques contrastées a permis de mieux comprendre les paysages actuels par leur histoire. Les érablières à sucre, actuellement confinées à la vallée, n'ont jamais occupé le plateau. Elles sont relativement récentes, à l'échelle de l'Holocène. C'est vraisemblablement aussi le cas pour les frênaies noires à ormes d'Amérique. Le pin blanc n'a jamais non plus été abondant sur le plateau; sans doute s'est-il toujours cantonné sur les hauts versants des vallées encaissées. De même pour le bouleau jaune, mais sur les bas versants. Durant les neuf derniers millénaires, le couvert végétal du plateau n'a pas vraiment différé de celui, observable de nos jours, dominé par la sapinière à bouleau blanc.

Des plantes à distribution actuelle arctique-alpine étaient présentes dès 10 400 ans BP sur le plateau, au sein d'un paysage de toundra, et dans la vallée vers 9300 ans BP, durant la phase d'afforestation. Elles en ont été chassées depuis, mais sont sans doute à l'origine des populations reliques trouvées en haute montagne ou sur les rives ou les escarpements (ROUSSEAU, 1974).

Les données montrent que les versants de la vallée de Mont-Saint-Pierre furent très actifs longtemps après la déglaciation, avant d'être partiellement stabilisés par le couvert végétal.

La multiplication de telles études devrait contribuer à mieux comprendre les nombreuses particularités phytogéographiques

dont la Gaspésie est le siège, tant pour l'histoire des plantes arctiques-alpines ou cordillériennes que pour celle des arbres qui y atteignent une limite de distribution (hêtre, pruche de l'est, chêne rouge).

REMERCIEMENTS

Ces recherches ont bénéficié d'une subvention du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (A0442) et d'une subvention d'équipe (Les séquences morphogénétiques tardiglaciaires et holocènes au Québec) du Fonds FCAC (Formation de chercheurs et action concertée) du gouvernement du Québec. M. Weston Blake Jr., de la Commission géologique du Canada (Ottawa), s'est chargé de la datation des échantillons du lac à Léonard.

Mmes Hélène Jetté et Nicole Morasse, techniciennes, ont assuré l'analyse pollinique sous la direction de Pierre Richard; M. Alayn Larouche, agent de recherche, a participé à l'échantillonnage avec le deuxième auteur et a supervisé le premier auteur pour l'analyse macrofossile et l'informatisation des données; Mme Danielle Pilon et MM. Paul Comtois et James Ritchie ont aimablement révisé une première version du manuscrit et M. Guy Frumignac a dessiné les figures.

RÉFÉRENCES

- BIRKS, H.J.B. et BIRKS, H.H. (1980): *Quaternary Palaeoecology*, Arnold, Londres, 289 p.
- COMTOIS, P. (1982): Histoire holocène du climat et de la végétation à Lanoraie, *Journal canadien des sciences de la terre*, vol. 19, n° 19, p. 1980-1952.
- DANSEREAU, P. (1944): Les érablières de la Gaspésie et les fluctuations du climat, *Bulletin des sociétés de géographie de Québec et de Montréal*, vol. 3, n°s 1-2, p. 1-18.
- FAEGRI, K. et IVERSEN, K. (1975): *Textbook of pollen analysis*, 3^e éd., Munksgaard, Copenhagen, 237 p.
- GRANDTNER, M.M. (1966): La végétation du bas Saint-Laurent, de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine, carte à 1/548 000, Bureau d'aménagement de l'est du Québec, Atlas régional, planche A 14.
- (1972): Aperçu de la végétation du bas Saint-Laurent, de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine, *Cahiers de Géographie de Québec*, vol. 16, p. 116-121.
- HÉTU, B. et GRAY, J.T. (1980): Évolution postglaciaire des versants de la région de Mont-Louis, Gaspésie, Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 34, n° 2, p. 187-208.
- (1981): La déglaciation fini-wisconsinienne du golfe du Saint-Laurent aux montagnes Chics-Chocs, p. 87-105, in *Les zones d'altération et le problème des limites glaciaires*, Excursion et colloque en Gaspésie, Québec, AQQUA et CANQUA, 166 p.
- JANSSEN, C.R. (1966): Recent pollen spectra from the deciduous and coniferous-deciduous forests of northeastern Minnesota: a study in pollen dispersal, *Ecology*, vol. 47, n° 5, p. 804-825.
- JØRGENSEN, S. (1967): A method of absolute pollen counting, *New Phytologist*, vol. 66, p. 489-493.
- KAPP, R.O. (1969): *How to know pollen and spores*, W.M.C. Brown Co., Iowa, 249 p.
- LABELLE, C. et RICHARD, P.J.H. (1981): Végétation tardiglaciaire et postglaciaire au sud-est du parc des Laurentides, Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 35, n° 3, p. 345-359.
- LAROUCHE, A. (1979): *Histoire postglaciaire comparée de la végétation à Sainte-Foy et au mont des Éboulements, Québec, par l'analyse macrofossile et l'analyse pollinique*, mémoire de maîtrise, Département d'écologie et pédologie, Université Laval, Québec, 117 p.
- LEBUISS, J. et DAVID, P.P. (1977): La stratigraphie et les événements du Quaternaire de la partie occidentale de la Gaspésie, Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 31, n°s 3-4, p. 275-296.
- LIVINGSTONE, D.A. (1955): Notes and comments. A lightweight piston sampler for lake deposit, *Ecology*, vol. 36, n° 1, p. 137-139.
- (1968): Some interstadial and postglacial pollen diagrams from eastern Canada, *Ecological Monographs*, vol. 38, n° 2, p. 87-125.
- MARIE-VICTORIN, Fr. (1964): *Flore laurentienne*, 2^e éd. (revue et mise à jour par Ernest Rouleau), Les Presses de l'Université de Montréal, 925 p.
- MARTIN, A.C. et BARKLEY, W.D. (1961): *Seed identification manual*, University Press of California, Berkeley, 221 p.
- McANDREWS, J.H., BERTI, A.A. et NORRIS, G. (1973): Key to the Quaternary pollen and spores of the Great Lakes region, *Life Sciences Miscellaneous Publication*, Royal Ontario Museum, Canada, 61 p.
- MONTGOMERY, F.H. (1977): *Seeds and fruits of plants of eastern Canada and northeastern United States*, University of Toronto Press, Canada, 232 p.
- MOTT, R.J. (1977): Late-Pleistocene and Holocene palynology in southeastern Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 31, n°s 1-2, p. 139-149.
- PAYETTE, S. (1976): Les limites écologiques de la zone hémis-arctique entre la mer d'Hudson et la baie d'Ungava, Nouveau-Québec, *Cahiers de Géographie de Québec*, vol. 20, n° 50, p. 347-364.
- POTZGER, J.E. (1953): Nineteen bogs from southern Quebec, *Canadian Journal of Botany*, vol. 31, p. 383-401.
- RICHARD, P. (1970): Atlas pollinique des arbres et de quelques arbustes indigènes du Québec, *Naturaliste canadien*, vol. 97, p. 1-34, 97-161 et 241-306.
- (1976): Relations entre la végétation actuelle et le spectre pollinique au Québec, *Naturaliste canadien*, vol. 103, p. 53-66.
- (1977): *Histoire post-wisconsinienne de la végétation du Québec méridional par l'analyse pollinique*, Service de la recherche, Direction générale des forêts, Ministère des Terres et Forêts, Québec, tome 1, 312 p.; tome 2, 142 p.
- (1982): Origine des érablières de la Gaspésie septentrionale, *Annales de l'ACFAS*, résumé des communications, vol. 49, p. 37.
- RICHARD, P.J.H., LAROUCHE, A. et BOUCHARD, M.A. (1982): Âge de la déglaciation finale et histoire postglaciaire de la végétation dans la partie centrale du Nouveau-Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 36, n°s 1-2, p. 63-90.
- ROUSSEAU, C. (1974): *Géographie floristique du Québec/Labrador. Distribution des principales espèces vasculaires*, Travaux et Documents du Centre d'études nordiques, n° 7, Les Presses de l'Université Laval, Québec, 799 p.
- WATTS, W.A. (1978): Plants macrofossils and Quaternary palaeoecology, p. 53-67, in *Biology and Quaternary Environments*, D. Walker et J.C. Guppy, édit., Canberra, Australian Academy of Science, 264 p.