

Comparaison entre la végétation du Mackenzie et du Nord québécois à l'Holocène

Comparison between Holocene Vegetation from the Mackenzie Region and Northern Québec

Vergleich zwischen der Vegetation des Mackenzie und des Nordens von Québec im Holozän

James C. Ritchie

Volume 41, Number 1, 1987

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/032672ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/032672ar>

[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

Ritchie, J. C. (1987). Comparaison entre la végétation du Mackenzie et du Nord québécois à l'Holocène. *Géographie physique et Quaternaire*, 41(1), 153–160. <https://doi.org/10.7202/032672ar>

Article abstract

Northern Québec-Labrador and the Lower Mackenzie region have several phytogeographic characteristics in common, but their postglacial vegetation histories are distinctly different. The structural and floristic features of the shrub tundra, forest-tundra, and northern boreal forest are basically similar in the two regions. Isolated stands of *Populus balsamifera* beyond the northern forest limit are found in both areas. The bioclimates differ in several respects: annual precipitation, snow cover, continentality and length of the growing season. However, the sequence and chronology of déglaciation was the most important factor that determined the differences between the two regions in vegetation history. The landscapes of the western region were free of glacial ice by 15,000 yr. BP when a herb tundra prevailed for almost two millennia. Shrub tundra (*Betula glandulosa*, *Ericales*, *Salix*) expanded about 13,000 to 12,000 yr. BP, and then forests of first *Populus* and later *Picea* succeeded at 10,000 to 9000. At that time, the beginning of the Holocene, solar radiation in summer was at maximum values for the Holocene, and the northern limit of the forest zone was farther north. Later, alder (*Alnus*) expanded about 6000 to 4000 yr. BP, and the spruce forest was replaced in the north by forest-tundra. By contrast, the central part of Nouveau-Québec remained ice-covered until about 6500 yr. BP, and the initial colonisation was effected by trees (*Picea*, *Larix*) and later (*Alnus*). The regional differences can be explained by the differences in the timing of déglaciation, the influence of the residual ice sheet on the general climate, and the proximity of floristic source populations and their migration routes.

COMPARAISON ENTRE LA VÉGÉTATION DU MACKENZIE ET DU NORD QUÉBÉCOIS À L'Holocène

James C. RITCHIE, Division of Life Sciences, Scarborough College, University of Toronto, 1265 Military Trail, Scarborough, Ontario M1C 1A4.

RÉSUMÉ Le Québec-Labrador et la région de la vallée inférieure du Mackenzie ont en commun quelques traits phytogéographiques, mais leur histoire végétale postglaciaire est largement différente. Les caractéristiques structurales et floristiques de la toundra arbustive, de la toundra forestière et de la taïga se ressemblent fortement. On trouve aussi des clones disjoints et isolés de *Populus balsamifera* dans les deux régions. Les bioclimats sont différents sous quelques rapports, notamment les précipitations annuelles, les caractéristiques de la couverture de neige, le régime annuel des températures et la saison de croissance. Toutefois, le déroulement et la chronologie de la déglaciation ont été les facteurs qui ont déterminé les différences les plus importantes entre les deux régions en ce qui a trait à l'histoire de la végétation. La région occidentale, libérée des glaces vers 15 000 BP, a été dominée par une toundra herbeuse pendant les deux millénaires qui ont suivi. Vers 13 000-12 000 BP, les toundras arbustives (*Betula glandulosa*, Ericales, *Salix*) se sont étendues, puis les forêts de *Populus*, d'abord, et de *Picea*, ensuite, se sont succédé de 10 000 à 9000 BP. Au début de l'Holocène, la moyenne de rayonnement solaire estival a atteint son maximum et la limite septentrionale de la zone forestière s'est déplacée au nord. Par la suite, vers 6000-4000 BP, l'aulne (*Alnus*) s'est établi et la pessière a laissé place à une toundra arbustive, et ce, jusqu'à nos jours. Par contre, la partie centrale du Nouveau-Québec est demeurée englacée jusque vers 6500 BP et la colonisation initiale a été remplacée par les arbres (*Picea*, *Larix*) et les arbustes (*Alnus*). Les différences entre les deux régions s'expliquent par l'âge de la déglaciation, l'influence de la calotte résiduelle sur le climat, la proximité du stock floristique disponible et les voies de migration des plantes.

ABSTRACT Comparison between Holocene vegetation from the Mackenzie region and northern Québec. Northern Québec-Labrador and the Lower Mackenzie region have several phytogeographic characteristics in common, but their postglacial vegetation histories are distinctly different. The structural and floristic features of the shrub tundra, forest-tundra, and northern boreal forest are basically similar in the two regions. Isolated stands of *Populus balsamifera* beyond the northern forest limit are found in both areas. The bioclimates differ in several respects: annual precipitation, snow cover, continentality and length of the growing season. However, the sequence and chronology of deglaciation was the most important factor that determined the differences between the two regions in vegetation history. The landscapes of the western region were free of glacial ice by 15,000 yr. BP when a herb tundra prevailed for almost two millennia. Shrub tundra (*Betula glandulosa*, Ericales, *Salix*) expanded about 13,000 to 12,000 yr. BP, and then forests of first *Populus* and later *Picea* succeeded at 10,000 to 9000. At that time, the beginning of the Holocene, solar radiation in summer was at maximum values for the Holocene, and the northern limit of the forest zone was farther north. Later, alder (*Alnus*) expanded about 6000 to 4000 yr. BP, and the spruce forest was replaced in the north by forest-tundra. By contrast, the central part of Nouveau-Québec remained ice-covered until about 6500 yr. BP, and the initial colonisation was effected by trees (*Picea*, *Larix*) and later (*Alnus*). The regional differences can be explained by the differences in the timing of deglaciation, the influence of the residual ice sheet on the general climate, and the proximity of floristic source populations and their migration routes.

ZUSAMMENFASSUNG Vergleich zwischen der Vegetation des Mackenzie und des Nordens von Québec im Holozän. Québec-Labrador und die Gegend des unteren Mackenzie-Tals haben einige phytogeographische Merkmale gemeinsam, aber ihre postglaziale Vegetationsgeschichte ist sehr verschieden. Die struktur- und pflanzlichbedingten Charakteristika der Busch-Tundra, der Wald-Tundra und der Taiga ähneln einander stark. Man findet auch gelockerte und insolierte Klone von *Populus balsamifera* in beiden Gebieten. Die Bioklimas sind in mancher Hinsicht verschieden, vor allem die jährlichen Niederschläge, die Charakteristika der Schneedecke, die jährlichen Temperaturverhältnisse und die Wachstumsperiode. Indessen waren der Ablauf und die Chronologie der Eisabschmelzung die bestimmenden Faktoren für die wichtigsten Unterschiede zwischen den beiden Gebieten, was die Geschichte der Vegetation betrifft. Das westliche Gebiet, das um 15 000 BP vom Eis befreit wurde, war während der zwei folgenden tausend Jahre durch eine Gras-Tundra beherrscht. Gegen 13 000-12 000 BP haben sich die Busch-Tundras (*Betula glandulosa*, Ericales, *Salix*) ausgebreitet, dann sind zuerst die *Populus*- und danach die *Picea*-Wälder von 10 000 bis 9000 v.u.Z. aufeinander gefolgt. Am Beginn des Holozän hat die durchschnittliche Sommer-Sonnen-Bestrahlung ihren Höhepunkt erreicht und die nördliche Grenze der Baumzone hat sich nach Norden verschoben. Anschließend, gegen 6000-4000 BP, hat sich die Erle (*Alnus*) ausgebreitet und die Rottanne ist der Busch-Tundra gewichen und das bis heute. Hingegen blieb das Zentrum von Nouveau-Québec vereist bis gegen 6500 BP und die ursprüngliche Vegetation wurde durch Bäume (*Picea*, *Larix*) und Büsche (*Alnus*) ersetzt. Die Unterschiede zwischen den beiden Gebieten lassen sich durch das Alter der Eisabschmelzung, den Einfluß der Restkalotte auf das Klima, die Nähe des zur Verfügung stehenden pflanzlichen Bestands und die Migrationswege der Pflanzen erklären.

INTRODUCTION

Plusieurs travaux récents signalent le fait que, bien que les répartitions végétales soient en général similaires dans les deux régions, les séquences postglaciaires végétales du Nouveau-Québec-Labrador et du bassin inférieur du Mackenzie diffèrent sous certains aspects importants (RICHARD, 1981). La présente contribution a pour objet de décrire brièvement ces différences et de discuter quelques explications possibles.

LES BIOCLIMATS

Une comparaison des diagrammes climatiques de certains sites à travers les zones boréales-arctiques du Canada révèle un fort gradient d'ouest en est. La continentalité diminue et les précipitations augmentent (ANON, 1986). Par exemple, une comparaison des diagrammes climatiques d'Inuvik et de Yellowknife à l'ouest, avec ceux de Poste-de-la-Baleine et de Hopedale dans la péninsule du Québec-Labrador, montre que les précipitations dans l'est sont quatre fois plus importantes que celles de l'ouest, et en particulier les chutes de neige (fig. 1). L'écart annuel moyen des températures mensuelles est supérieur de 10°C environ dans les sites occi-

dentaux, mais la température moyenne de juillet ainsi que la durée de la saison de croissance sont les mêmes dans les deux régions.

Cependant, les répartitions structurales et floristiques de la végétation boréale-hémiarctique sont semblables. La zonation latitudinale révisée récemment par PAYETTE (1983) pour le Québec-Labrador nordique est applicable également à la région du Mackenzie inférieur, qui se compose de la forêt boréale, de la toundra forestière avec deux sous-zones, la sous-zone forestière et la sous-zone arbustive, et la toundra arbustive. Quelques différences mineures, floristiques et structurales, s'observent en fonction de facteurs locaux-écoclimatiques, géomorphologiques et édaphiques. Par exemple, à l'est, une forêt ouverte dominée par *Picea mariana* et une couverture dense de lichens prédominent dans la région centrale du Québec-Labrador. À l'ouest, une forêt ouverte prédomine, mais la couverture de lichens est moins épaisse et *Picea glauca* est plus fréquent. La zonation structurale du sud au nord de la limite des arbres est identique dans les deux régions. *Populus balsamifera* se trouve dans l'une et l'autre sous forme de peuplements clonaux isolés dans la toundra forestière (EDWARDS et DUNWIDDIE, 1985).

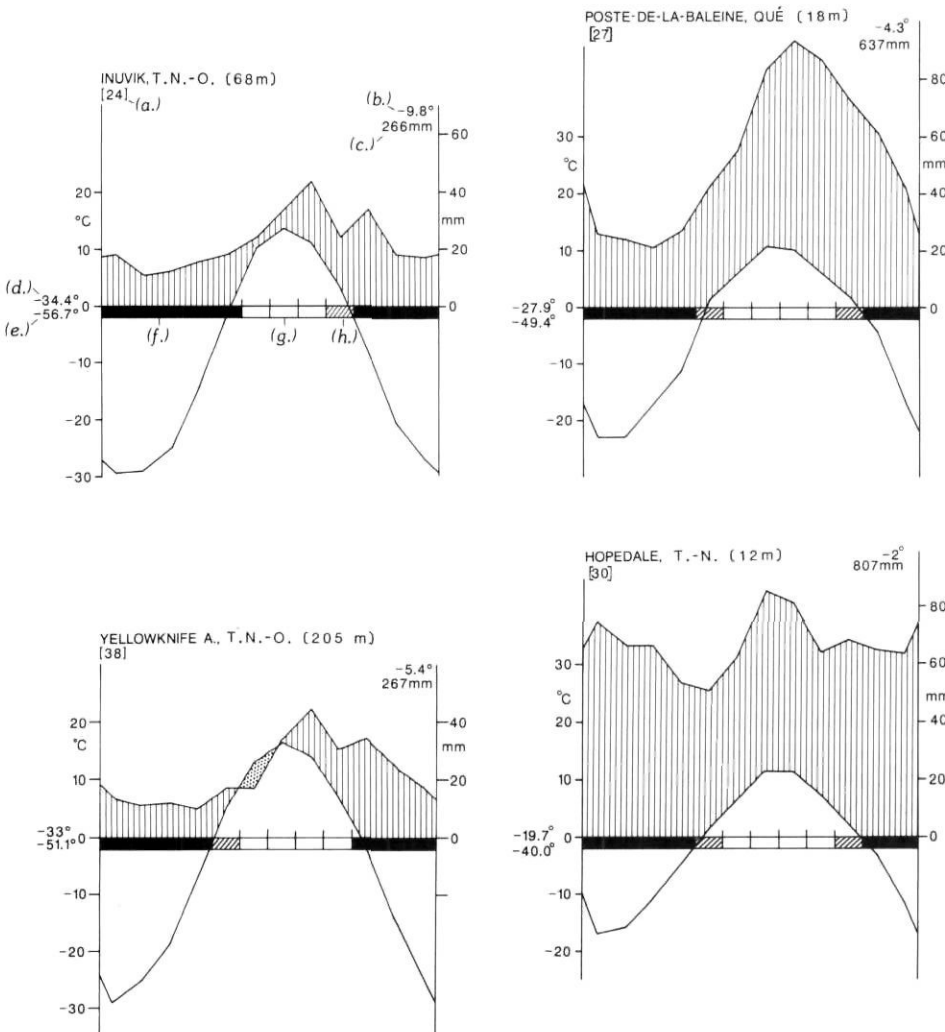


FIGURE 1. Diagrammes climatiques d'Inuvik, de Yellowknife, de Poste-de-la-Baleine et de Hopedale (localisation, fig. 4 et 5). a) Durées d'observations (années); b) moyenne annuelle de la température et c) des précipitations; d) température mensuelle minimale du mois le plus froid; e) température minimale absolue; f) mois à température moyenne quotidienne minimale, < 0°C; g) durée moyenne des températures quotidiennes, > 0°C; h) mois des minima absolus, < 0°C. Les courbes indiquent les moyennes mensuelles de la température et des précipitations.

Climatic diagrams for Inuvik, Yellowknife, Poste-de-la-Baleine and Hopedale (location on Figs. 4 and 5). a) Observation length (years); b) Mean annual temperature and c) precipitation; d) minimal mean monthly temperature for the coldest month; e) absolute minimal temperature; f) month with minimal mean daily temperature, < 0°C; g) mean duration; g) daily temperatures, > 0°C; h) months with absolute minima, < 0°C. Curves show temperature and precipitation monthly means.

Les incendies constituent des facteurs importants de l'histoire de la végétation de l'Holocène et du dynamisme actuel (voir MILLET et PAYETTE, 1987).

HISTOIRE DE L'HOLOCÈNE

1. L'HISTOIRE DE LA DERNIÈRE GLACIATION

Les deux régions diffèrent fortement en ce qui concerne l'histoire de la déglaciation, ce que montre le cadre chronologique de la déglaciation à 18 000, 12 700, 10 000 et 8000 ans BP (fig. 2). Quand l'inlandsis a atteint son extension maximale, tout le Canada oriental était sous les glaciers, mais quelques secteurs tout à fait à l'ouest n'ont jamais été occupés par les glaces et ont ainsi servi de refuges biologiques. Vers 10 000 ans BP, existait une bande d'une grande étendue, libre de glaces, à l'intérieur du Canada occidental, entre l'inlandsis des Laurentides et l'inlandsis de la Cordillère.

Par contre, dans la péninsule du Québec-Labrador à 10 000 ans BP, il n'y avait qu'une bande de terrain étroite libre de glaces le long de la côte occidentale. L'intérieur de

la péninsule est resté sous les glaciers jusqu'à 6000 ans BP., époque à laquelle la glace résiduelle disparaissait au centre de la péninsule. On constate donc une différence importante entre l'est et l'ouest en ce qui concerne la chronologie et les voies potentielles de migration des végétaux. Dans l'est, la colonisation végétale a d'abord commencé sur la côte sud-est du Labrador pour progresser vers le nord et, plus tard, vers l'intérieur de la péninsule, suivant de cette façon le retrait de l'inlandsis. En outre, il n'est probablement resté qu'un seul refuge végétal, dans le sud (RICHARD, 1985). Par contre, dans l'ouest deux sources de colonisation ont existé: une au sud de l'inlandsis, et l'autre en Béringie. De plus, la déglaciation a commencé très tôt, vers 15 000 ans BP, dans le bassin inférieur du Mackenzie. Dès 8000 ans BP environ, alors que l'intérieur du Canada était libéré des glaces, les hautes terres intérieures du Nouveau-Québec demeuraient sous les glaciers; il faut souligner qu'à ce moment-là, pour les hautes latitudes de l'hémisphère nord, l'insolation d'été était supérieure de 9 % à celle d'aujourd'hui. On notera que j'adopte ici l'interprétation modérée de la chronologie et de la répartition des calottes glaciaires pendant la déglaciation (PREST, 1984).

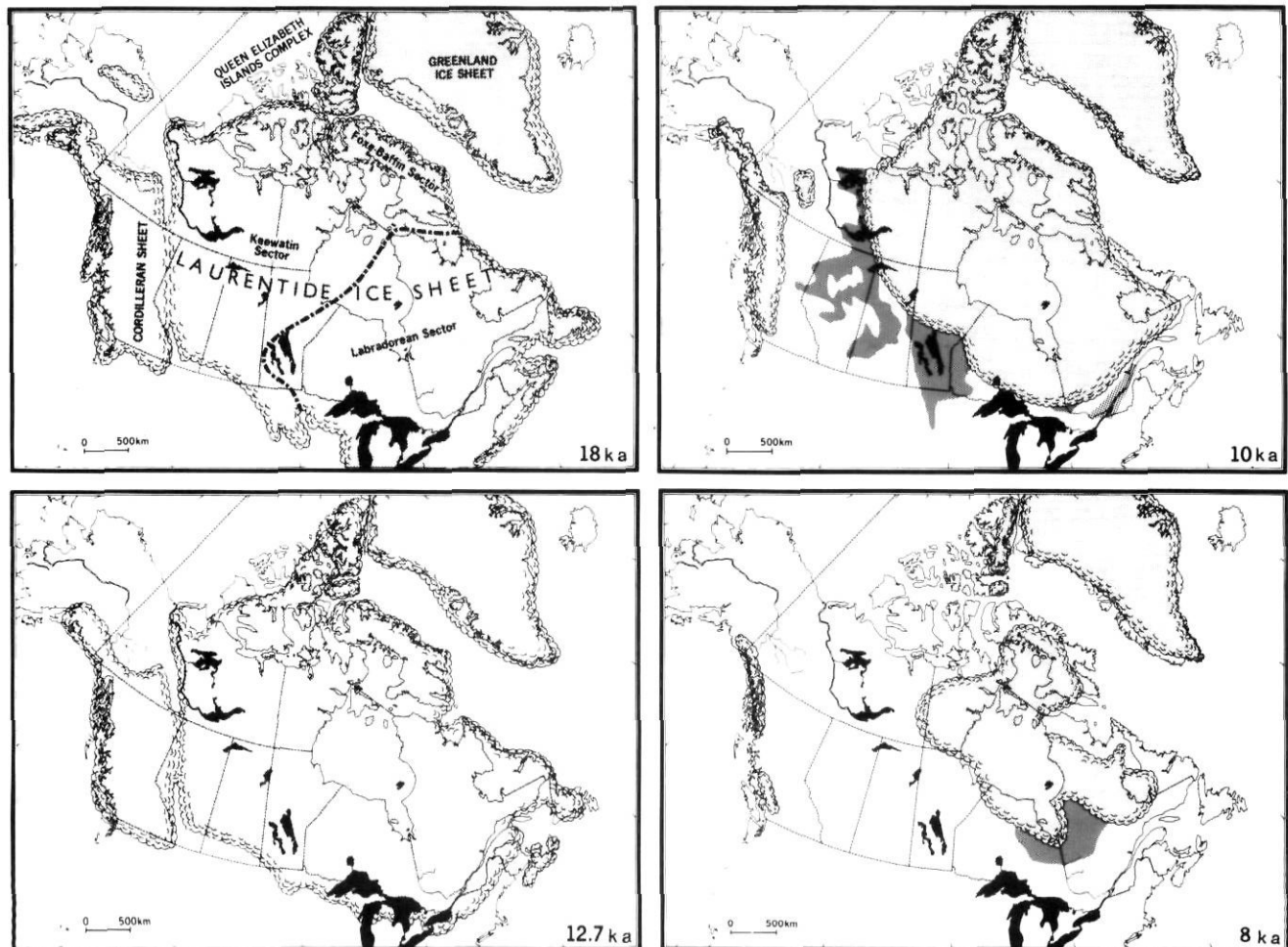


FIGURE 2. Retrait des glaciers au Wisconsinien. Étendue approximative des glaciers il y a 18 000, 12 700, 10 000 et 8000 BP (PREST, 1984).

Wisconsinan ice retreat — approximative ice covering by 18,000, 12,700, 10,000 and 8000 BP (PREST, 1984).

2. LES DONNÉES POLLINIQUES

Les différences de l'histoire postglaciaire décrites ci-dessus se répercutent directement sur l'histoire végétale des deux régions. Dans l'ouest, au-delà de la limite de glaciation, la séquence pollinique remonte à plus de 25 000 ans, c'est-à-dire avant le maximum glaciaire (CWYNAR, 1982). Par exemple, le site de Hanging Lake montre une longue période dominée par une toundra herbeuse, de > 25 000 ans à 12 000 ans BP. Il n'y a pas encore de preuve certaine de l'existence d'arbres en Béringie pendant la période pléni-glaciaire, mais sans aucun doute une flore riche, herbeuse, arctique-alpine a-t-elle persisté dans ce refuge, comme le supposait HULTÉN (1937), il y a cinquante ans. De plus, lors de la transition du glaciaire à l'interglaciaire le paysage végétal est passé brusquement de la toundra à la forêt boréale, en conséquence d'un maximum de rayonnement estival vers 10 000 ans BP (fig. 3). Il convient de constater que ce changement coïncide avec la disparition de la faune de grands mammifères. Par contre, le territoire du Nouveau-Québec était encore sous les glaciers à la transition glaciaire-interglaciaire et n'était pas encore colonisé par la végétation.

Les différences de séquences fournies par des données palynologiques détaillées sont illustrées par quelques diagrammes typiques.

a) LE BASSIN INFÉRIEUR DU MACKENZIE

Pour illustrer ces séquences, j'ai choisi les deux sites suivants: Sleet Lake, étudié par SPEAR (1983) dans la péninsule de Tuktoyaktuk, qui se trouve au-delà de la limite des arbres, et Kate's Pond, situé dans la zone de la pessière (premier diagramme publié) (fig. 4).

La colonisation végétale a commencé à l'ouest, suivant le retrait de l'inlandsis il y a 15 000 ans; elle se composait d'un type de toundra herbeuse sur les sols basiques, ou d'un type herbeux et arbustif (*Betula glandulosa*) sur les sols acides. Vers 12 000 ans BP, vraisemblablement à cause du réchauffement de l'été, la toundra est devenue plus dense et plus continue en raison de l'expansion de *Betula glandulosa*, des *Ericacées* et de *Juniperus*.

Le paysage s'est transformé rapidement vers 10 000 ans BP: un paysage boisé a remplacé les toundras sur les hautes terres. *Populus* s'est étendu rapidement, arrivant d'un refuge inconnu, et, en particulier, le peuplier baumier est devenu abondant dans le delta du Mackenzie. *Picea glauca* et *P. mariana* se sont installés vers 9500 ans BP, venant du sud. On peut tenter d'expliquer la migration apparemment rapide de *Picea glauca* sur environ 2000 km, c'est-à-dire du sud de l'Alberta à la péninsule de Tuktoyaktuk, par une dispersion rapide de graines, transportées par le vent du sud, en raison de la présence du grand inlandsis dans le Keewatin (VANCE, 1986; RITCHIE et MacDONALD, 1986). L'idée de l'importance des vents du sud pendant l'Holocène inférieur a été proposée par DAVID (1981) pour expliquer l'origine de certaines dunes près du lac Athabasca. Une simulation de vents à 9000 ans effectuée récemment par KUTZBACH et GUETTER (1986), en utilisant un modèle de circulation atmosphérique générale

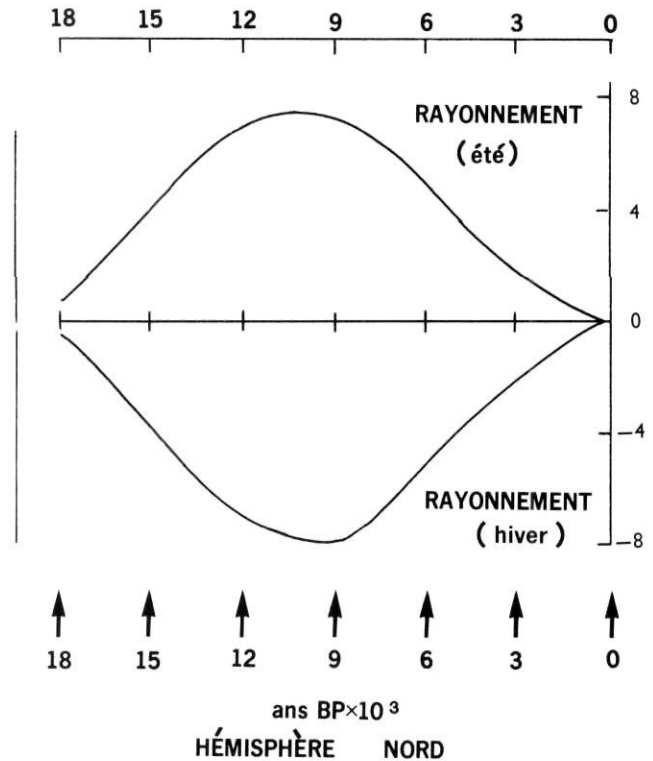


FIGURE 3. Courbes de rayonnement estival et hivernal selon la théorie de Milankovitch et modifiées par KUTZBACH et GUETTER (1986, fig. 1) pour l'hémisphère nord. L'échelle verticale indique les pourcentages (0% = l'actuel).

Summer and winter radiation curves after the theory of Milankovitch modified by KUTZBACH and GUETTER (1986, Fig. 1) for the northern hemisphere. Vertical bar indicates percentages (0% = present).

selon la théorie de Milankovitch, a corroboré cette proposition (KUTZBACH et WRIGHT, 1986).

Vers 7500 ans BP, *Betula papyrifera* a migré sur les hautes terres. L'accumulation de combustible, représentée par l'accroissement de forêts de conifères, a favorisé une augmentation de la fréquence des incendies. En outre, les feux ont ouvert les forêts localement et, par conséquent, ont amorcé une augmentation d'*Alnus crispa*, qui s'est traduite par un changement brusque dans l'allure des courbes de pourcentage et du taux d'accumulation du pollen (PAR). En même temps, *Picea mariana* et quelques espèces bien adaptées aux tourbières prenaient de l'importance, favorisées par la paludification, l'accumulation de tourbe et l'extension du pergélisol sur les basses terres. La fin de la période d'étés plus chauds qu'aujourd'hui (vers 6000 ans BP) amorçait le développement d'une couverture végétale relativement stable qui a persisté depuis dans la région de la pessière. Au nord cependant, le refroidissement climatique déclenché depuis 6000 ans a occasionné le retrait de la limite des arbres vers sa position actuelle.

b) LE QUÉBEC-LABRADOR

La plus grande partie du Nouveau-Québec était encore sous les glaciers à la transition glaciaire-interglaciaire. Lorsque

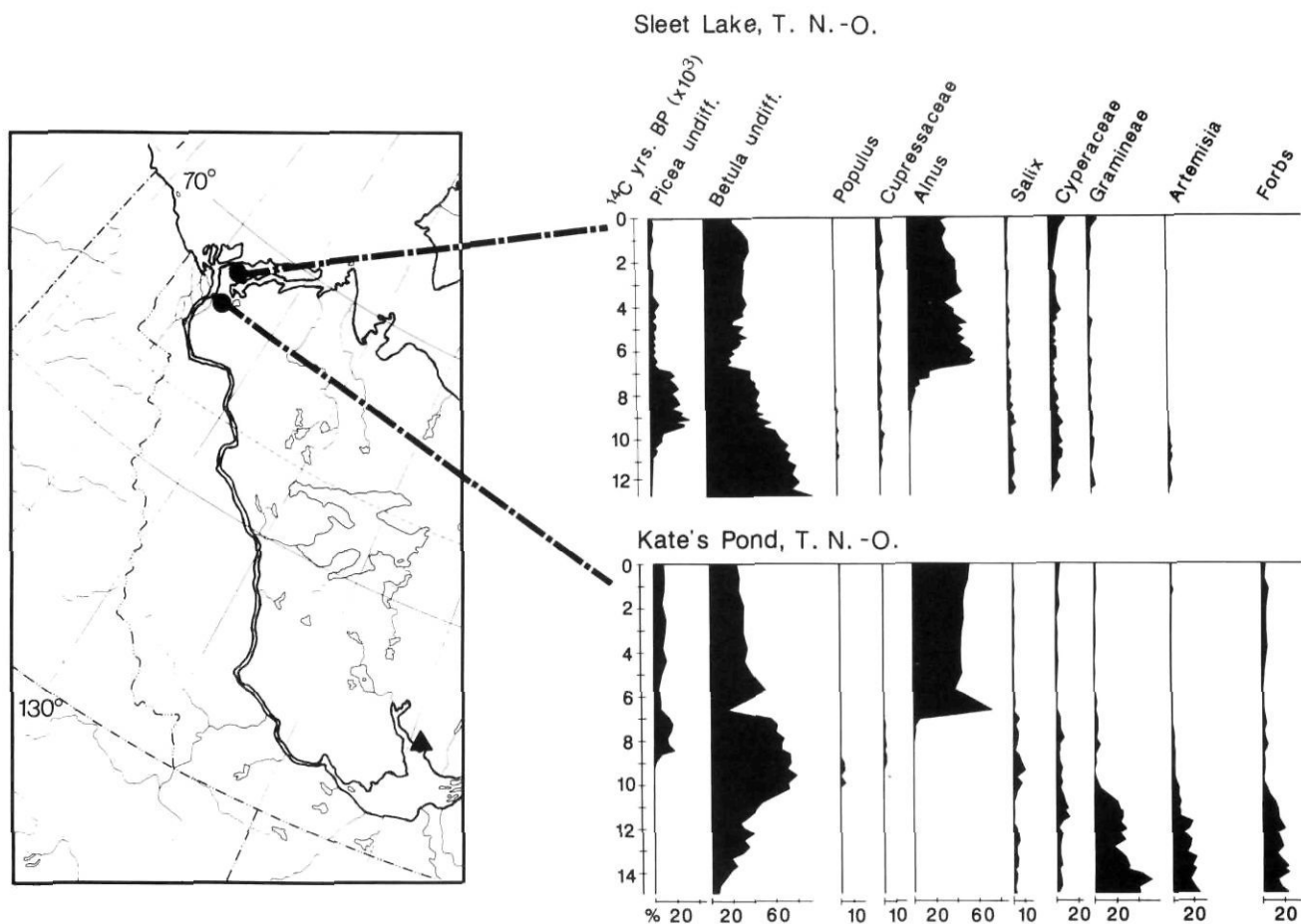


FIGURE 4. Carte de la région du Mackenzie et localisation des sites de Yellowknife (Δ), de Sleet Lake et de Kate's Pond (\circ) ainsi que les diagrammes polliniques simplifiés des deux derniers sites (en %).

Map of the Mackenzie Basin with location of Yellowknife (Δ), Sleet Lake and Kate's Pond (\circ) and simplified pollen diagrams (in %).

la colonisation végétale initiale s'effectua sur les plateaux centraux du Québec, l'époque du maximum d'insolation de l'hémisphère nord était déjà terminée et le climat estival avait commencé à se refroidir. Une étendue de terres d'une largeur de 100 km, au sud et à l'est du Labrador, était libre de glaces vers 10 000 ans BP (fig. 2 et KING, 1985). Le front de colonisation végétale était alors composé d'une toundra herbeuse suivie de stades à couverture plus dense et plus arbustive (*Salix*, *Betula glandulosa*), la composition de ce front de colonisation végétale ayant pu varier cependant selon les endroits. Dans la région près de Sept-Îles, une toundra arbustive de *Betula* et d'*Alnus* a constitué la colonisation végétale sur les hautes terres entre la côte du Saint-Laurent et le front glaciaire (MOTT, 1976; KING, 1985). Les diagrammes polliniques dressés par ENGSTROM et HANSEN (1985) montrent que la phase arbustive s'est terminée par la migration de *Picea*. *Picea glauca* a été le premier arbre à coloniser le sud-est du Québec-Labrador, vers 8000 ans BP (fig. 5). Ces auteurs croient que l'épinette était alors abondante dans les vallées et qu'une toundra herbeuse et arbustive se trouvait sur les plateaux. Vers 7000 ans BP, *Abies* a migré dans le sud-est du Labrador et du Québec. L'augmentation consécutive du PAR des arbres et la diminution de celui des arbustes sont

interprétées par ENGSTROM et HANSEN (1985) et par KING (1985) comme une expansion d'une forêt fermée, dominée par *Picea* et *Abies*, et une diminution des surfaces de toundra.

Entre 7000 et 6000 ans BP, presque tous les paysages intérieurs du sud-est du Labrador étaient couverts par des forêts de conifères dominées par *Abies* et *Picea glauca*. Les travaux de LAMB (1980) et ENGSTROM et HANSEN (1985) indiquent un changement important de la couverture végétale à 6000 ans BP, *Picea mariana* ayant remplacé graduellement *Picea glauca* et *Abies*. De 6000 ans BP à aujourd'hui, l'épinette noire a dominé les spectres polliniques (70-85 %) et il n'y a pas eu de changement jusqu'à nos jours (fig. 5). La végétation actuelle du sud-est du Labrador s'est donc établie il y a six millénaires, et se compose d'une forêt de *Picea mariana* avec *Abies* et *Betula papyrifera* sur les sols mésiques, *Larix* dans les tourbières, et d'une toundra forestière sur les hautes terres.

Au nord, quelques variations ont été enregistrées dans les diagrammes polliniques, pour un transect de sites dans la région centrale (KING, 1985). Au nord de la limite actuelle entre la taïga et la toundra forestière, vers 53°N, l'expansion initiale de *Picea* est arrivée immédiatement après la déglaciation (à 5000 ans BP). *Abies* n'a jamais été un élément

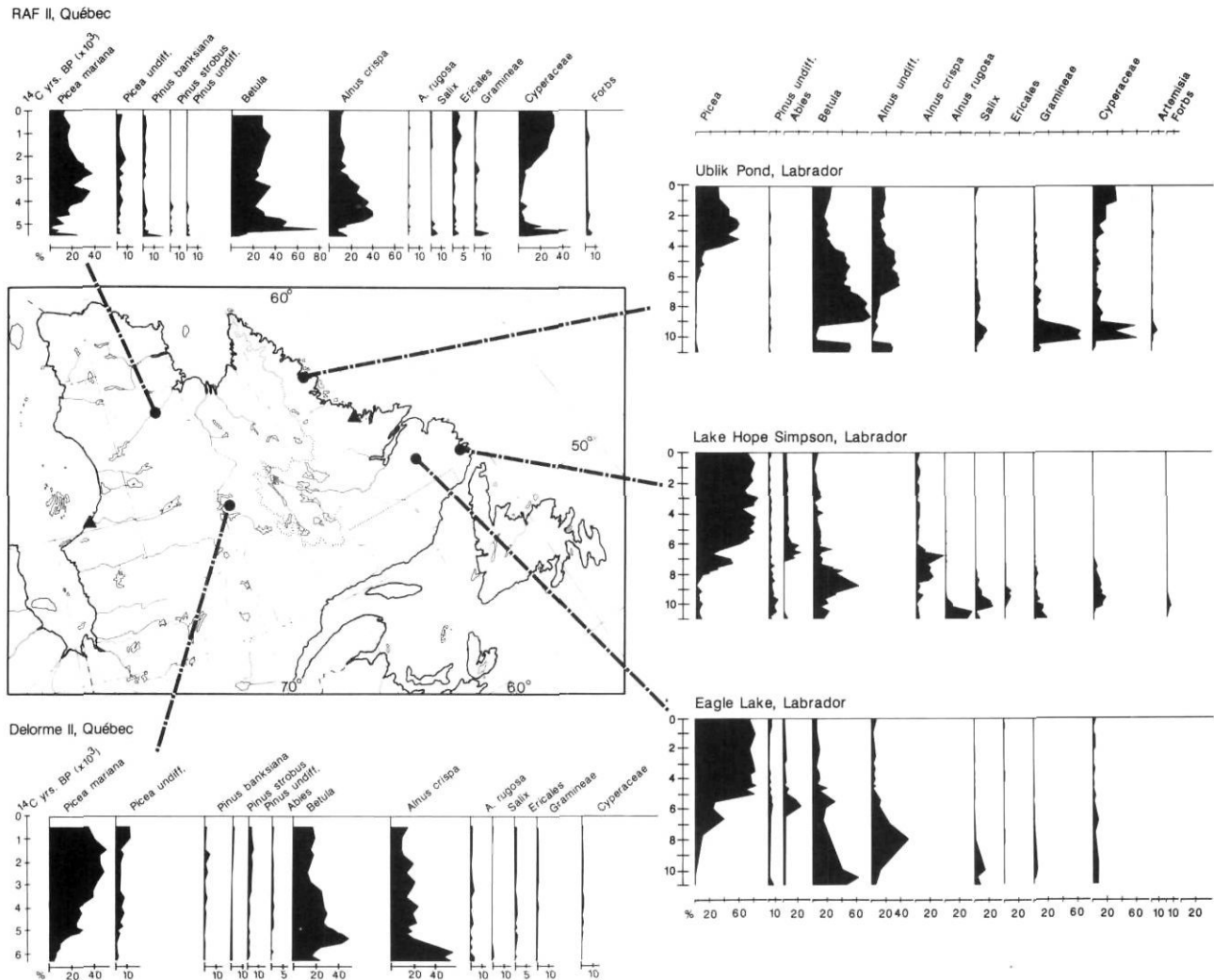


FIGURE 5. Carte du Nouveau-Québec et du Labrador et diagrammes polliniques simplifiés (en %) selon RICHARD *et al.*, 1982 (Delorme II), LAMB, 1980 (Eagle Lake), ENGSTROM et HANSEN, 1985 (Lake Hope Simpson), SHORT, 1978 (Ublík Pond) et RICHARD, 1981 (RAF II). Δ = Poste-de-la-Baleine, à l'ouest, et Hopedale, à l'est.

Map of Nouveau-Québec and Labrador with simplified pollen diagrams (in %) from RICHARD *et al.*, 1982 (Delorme II), LAMB, 1980 (Eagle Lake), ENGSTROM and HANSEN, 1985 (Lake Hope Simpson), SHORT, 1978 (Ublík Pond), and RICHARD, 1981 (RAF II). Δ = Poste-de-la-Baleine in the west, and Hopedale in the east.

important dans les paysages à cette latitude-là. Les données polliniques et de macrorestes du site Delorme II, au nord du lac Caniapiscou, près des derniers restes de l'inlandsis, montrent que toutes les essences présentes aujourd'hui dans la région existent dans ce site depuis la déglaciation (RICHARD *et al.*, 1982, fig. 5). *Alnus crispa* et *Larix laricina* ont été les pionniers, suivis à 5000 ans BP par une expansion de *Picea mariana* qui a produit la plus dense couverture de l'Holocène dans ce site-là. *Abies* a augmenté un peu, mais, comme aujourd'hui, était toujours très localisé, vraisemblablement près de la limite septentrionale de son aire. La diminution du PAR vers 4700 ans BP indique une ouverture de la végétation et une diminution de la densité de *Betula papyrifera*.

À l'est de l'axe synclinal du Labrador, à la même latitude, les sites d'Ublík (SHORT, 1978) et de Gravel Ridge (LAMB, 1985) livrent une représentation typique de la séquence vé-

gétale respectivement, depuis 6000 et 10 000 ans, pendant le retrait de l'inlandsis et après la disparition du glacier. Il semble que la couverture végétale initiale à Ublík était pauvre, dominée par les Graminées, quelques autres herbacées et *Salix*. On suppose que la bande étroite entre la mer et le front glaciaire a fourni les voies probables de migration, du sud vers le nord. Entre 10 000 et 8000 ans BP, une expansion du Bouleau nain et des *Ericacées* indique qu'une toundra continue s'est installée et qu'*Alnus* est devenu commun localement. *Picea* s'est établi à 5000 ans BP et s'est répandu d'abord graduellement, puis plus rapidement jusqu'à un maximum vers 4000 ans BP. Vers la fin de l'Holocène, *Picea* diminue et *Alnus*, *Betula*, *Salix* et les *Caricées* augmentent; ces changements indiquent une augmentation de la couverture de toundra. La station de Gravel Ridge, dans la zone de toundra forestière, montre une végétation initiale (6400 à 5750 ans BP) que LAMB (1985) interprète comme une mo-

saïque de communautés riches en espèces, constituée de bouleaux glanduleux et d'aulnes disséminés et d'une toundra continue et herbeuse. À 5700 ans BP, la couverture arbustive a augmenté et l'invasion de *Picea* commence, avec *P. glauca* et *P. mariana*, et plus tard, vers 5000 ans BP, avec *Larix* et *Abies*. Une toundra forestière de *Picea mariana*, *Abies* et *Larix* prédominait vers 4900 ans BP et les forêts étaient plus abondantes qu'aujourd'hui. Finalement, vers 3000 ans BP, la couverture d'arbres a diminué et la toundra forestière a augmenté.

La région septentrionale du Québec-Labrador reste mal connue en ce qui concerne l'histoire postglaciaire de la végétation, en particulier à l'ouest de la baie d'Ungava. Les détails présentés ci-dessous sont tirés de la monographie de RICHARD (1981). Le site le plus au nord (Diana) a été libéré des glaciers vers 7000 ans BP et la colonisation végétale a été alors du type toundra herbeuse, avec beaucoup de Graminées et de Caricées associées à *Oxyria*, aux Ranunculaceae et à Rosaceae, très semblable à la toundra actuelle. Puis une phase arbustive dense s'est établie de 6200 à 3500 ans BP. Pendant cette phase où on observe des valeurs maximales de représentation de *Betula glandulosa* et d'*Alnus*, RICHARD (1981) suppose qu'une couverture arbustive et dense prédominait dans les sites mésiques et qu'une toundra herbeuse était localisée sur les hautes terres et plateaux. À la fin de cette phase de toundra arbustive dense, vers 3000 ans BP, la toundra arbustive est devenue ouverte, ce que montre une diminution importante des PAR; par conséquent, la toundra herbeuse s'est étendue. Au sud, à la rivière aux Feuilles (le site RAF II), dans la zone actuelle de toundra forestière, le front de colonisation a commencé vers 5500 ans BP. Une toundra herbeuse s'est établie pour peu de temps et a été suivie d'une toundra arbustive dense dominée par le Bouleau glanduleux, les Éricacées et quelques peuplements isolés d'*Alnus* (fig. 5). À ce moment, vers 4800 ans BP, *Picea mariana* est arrivé du sud-est et une mosaïque de taïga et de toundra arbustive a prédominé jusque vers 3000 ans BP. Puis la couverture végétale a diminué fortement et les peuplements de *Picea* et de *Larix* constituaient alors «une forêt-galerie ouverte ... le long des cours d'eau et en petits bosquets chenus près des lacs» (RICHARD, 1981, p. 33). Enfin, le dernier élément de ma description de l'histoire de la végétation de la région occidentale du Nouveau-Québec est constitué par un groupe de sites dans les environs de la rivière Kanaaupscow. Le site Bereziuk montre qu'après la déglaciation et le retrait de la mer de Tyrrell vers 7000 ans BP, une phase brève de toundra herbeuse eut lieu, suivie d'une invasion par *Populus tremuloides*, *Juniperus*, et d'une abondance de *Salix* et de plantes herbacées. Vers 6000 ans BP, *Picea* est arrivé et, rapidement, une forêt ouverte de type taïga s'est établie, dominée localement par *Alnus crispa* et *Betula glandulosa*. Vers 2700 ans BP, une diminution du taux de concentration de *Picea* indique une tendance vers un accroissement de toundra forestière au détriment de la forêt.

CONCLUSION

L'histoire postglaciaire végétale des deux régions diffère sous deux rapports importants. Premièrement, la chronologie

dans l'ouest s'étend sur au moins 15 000 ans, ayant pour résultat une longue transition graduelle des toundras riches, d'origine béringienne, aux toundras arbustives, par suite du réchauffement des étés. Finalement, à peu près à l'époque du réchauffement estival maximal, il y a eu un passage de la toundra à la forêt boréale. En comparaison, la chronologie du Nouveau-Québec apparaît tronquée, en particulier la phase initiale de toundra qui a été courte, ainsi que la colonisation initiale dans le secteur septentrional, qui eut lieu vers la fin de la période (globale) de réchauffement estival. Cette histoire très télescopée pourrait être un facteur qui explique la faible représentation, dans la flore du Nouveau-Québec, de l'élément floristique béringien (CAYOUILLE, 1986). L'influence potentielle d'un réchauffement du type 'Milankovitch' (fig. 3) au cours de l'Holocène inférieur a été étouffée par «l'effet d'aval» de la calotte laurentienne.

Deuxièmement, les séquences polliniques diffèrent, en particulier les courbes d'*Alnus*. Dans l'ouest, l'accroissement de l'Aulne se manifeste après les augmentations importantes de tous les autres taxons polliniques (*Picea*, *Betula*, NAP). Au Québec-Labrador, l'épanouissement d'*Alnus* se fait avant celui de *Picea*. L'enregistrement pollinique de tous les sites dans les deux régions provient d'une source régionale, étant donné que l'aire des lacs est supérieure à 2 ha. Donc, l'augmentation d'*Alnus* doit être la conséquence d'une invasion initiale de l'Aulne. Dans l'est, sauf à Ubluk (fig. 5), la diminution subséquente d'*Alnus* coïncide avec une augmentation de *Picea*. Il est possible que l'augmentation pollinique d'*Alnus* dans les deux régions ait été une réponse à l'augmentation de la fréquence des feux qui a commencé à 5000 ans BP. Toutefois, PAYETTE et GAGNON (1985) croient que, pendant le refroidissement de l'Holocène supérieur dans le Nouveau-Québec, les feux ont amorcé «a progressive regression of the coniferous cover, forests and krummholz» de temps en temps au cours des 3000 dernières années. Par la suite, la sous-zone forestière de la toundra forestière s'est étendue (voir aussi MILLET et PAYETTE, 1987). En tout cas, l'hypothèse qui veut que l'allure des courbes d'*Alnus* pendant l'Holocène supérieur ait un rapport avec l'influence d'un changement climatique et l'existence des feux (PAYETTE et GAGNON, 1985; RITCHIE, 1984) doit être vérifiée par l'analyse pollinique et l'analyse de charbon de bois, en particulier dans la sous-zone forestière de la toundra forestière.

La diminution fréquente du pourcentage pollinique et surtout celle de la concentration pollinique de *Picea*, *Betula* et *Alnus* aux sites les plus nordiques du Nouveau-Québec (RAF II, fig. 5, et les autres sites publiés par RICHARD, 1981), est interprétée comme le résultat d'un refroidissement pendant l'Holocène supérieur. Une telle tendance n'a pas encore été observée dans le bassin inférieur du Mackenzie.

REMERCIEMENTS

Les recherches ont été subventionnées par le Conseil national de recherches de sciences naturelles et de génie du Canada (A-6320). Je remercie M^{lle} Kate Hadden et M^{me} Sue West pour leur aide efficace, M^{me} Geneviève Cambon qui m'a aidé à améliorer le texte et les lecteurs, Pierre Richard et Paul Comtois.

RÉFÉRENCES

- ANON (1986): *An Ecoclimatic Classification of Canada*, Environment Canada, M.S.
- CAYOUILLE, J. (1986): Répartitions géographiques particulières de certains taxons vasculaires au Nouveau-Québec, *Annales de l'ACFAS*, vol. 54, p. 487.
- CWYNAR, L. C. (1982): A Late Quaternary vegetation history from Hanging Lake, northern Yukon, *Ecological Monographs*, vol. 52, n° 11, p. 1524-1538.
- DAVID, P. P. (1981): Stabilized dune ridges in northern Saskatchewan, *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 18, n° 2, p. 286-310.
- EDWARDS, M. E. et DUNWIDDIE, P. W. (1985): Dendrochronological and palynological observations on *Populus balsamifera* in northern Alaska, U.S.A., *Arctic and Alpine Research*, vol. 17, n° 3, p. 271-278.
- ENGSTROM, D. R. et HANSEN, B. C. S. (1985): Postglacial vegetational change and soil development in southeastern Labrador as inferred from pollen and chemical stratigraphy, *Canadian Journal of Botany*, vol. 63, p. 543-561.
- HULTÉN, E. (1957): *Outline of the History of Arctic and Boreal Biota during the Quaternary Period*, Stockholm, Bokforlagsaktiebolaget Thule.
- KING, G. A. (1985): A standard method for evaluating radiocarbon dates of local deglaciation: Application to the deglaciation history of southern Labrador and adjacent Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 34, n° 2, p. 163-182.
- KUTZBACH, J. E. et GUETTER, P. J. (1986): The influence of changing orbital parameters and surface boundary conditions on the simulated climate of the past 18 000 years, submitted to *Journal of Atmospheric Sciences* vol. 43, p. 1726-1759.
- KUTZBACH, J. E. et WRIGHT, H. E., Jr. (1986): Simulation of the Climate of 18,000 years B.P.: Results for the North American/North Atlantic/European sector and comparison with the geological record of North America, *Quaternary Science Reviews*, 4, p. 147-187.
- LAMB, H. F. (1980): Late Quaternary vegetational history of southeastern Labrador, *Arctic and Alpine Research*, vol. 12, n° 2, p. 117-135.
- (1985): Palynological evidence for postglacial change in the position of tree limit in Labrador, *Ecological Monographs*, vol. 55, n° 2, p. 241-258.
- MILLET, J. et PAYETTE, S. (1987): Influence des feux sur la déforestation des îles centrales du lac à l'Eau Claire, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. XLI, n° 1, p. 79-85.
- MOTT, R. J. (1976): A Holocene pollen profile from the Sept Îles area, Québec, *Naturaliste canadien*, vol. 103, n° 5, p. 457-467.
- PAYETTE, S. (1983): The forest tundra and the present tree-lines of the northern Quebec-Labrador Peninsula, in *Tree-line Ecology*, P. Morisset et S. Payette (édit.), p. 3-24, Québec, Univ. Laval, Nordicana n° 47.
- PAYETTE, S. et GAGNON, R. (1985): Late Holocene deforestation and tree regeneration in the forest-tundra of Québec, *Nature*, vol. 313, p. 570-572.
- PREST, V. K. (1984): The Late Wisconsinan glacier complex, in *Quaternary Stratigraphy of Canada*, R.J.E. Douglas, édit, p. 676-764, Department of Energy Mines and Resources, Ottawa.
- RICHARD, P. J. H. (1981): *Paléophytogéographie postglaciaire en Ungava par l'analyse pollinique*, Paléo-Québec 13, Programme Tuvaaluk, p. 153. Université du Québec, Montréal.
- (1985): Couvert végétal et paléoenvironnements du Québec entre 12 000 et 8000 ans B.P. L'habitabilité dans un milieu changeant, *Recherches amérindiennes au Québec*, 15 (1-2), p. 39-56.
- 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, p. 63-90.
- RITCHIE, J. C. (1984): *Past and Present Vegetation of the Far Northwest of Canada*, University of Toronto Press, 251 p.
- RITCHIE, J. C. et MacDONALD, G. M. (1986): The patterns of post glacial spread of white spruce, *Journal of Biogeography*, vol. 13, p. 527-540.
- SHORT, S. K. (1978): Palynology: an Holocene environmental perspective for archaeology in Labrador-Ungava, *Arctic Anthropology*, vol. 15, p. 9-35.
- SPEAR, R. W. (1983): Paleocological approaches to a study of treeline fluctuation in the Mackenzie Delta Region, Northwest Territories: preliminary results, in *Treeline Ecology*, P. Morisset et S. Payette (édit.), Québec, Univ. Laval, Nordicana n° 47.
- VANCE, R. E. (1986): Pollen stratigraphy of Eaglenest Lake, northeastern Alberta, *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 23, p. 11-20.