

# La Moraine du Lac Bluenose (Territoires du Nord-Ouest), une moraine à noyau de glace de glacier

## The Bluenose Lake Moraine, a moraine with a glacier ice core

Denis A. St-Onge et Isabelle McMartin

Volume 53, numéro 2, 1999

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/005696ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/005696ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (imprimé)

1492-143X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cette note

St-Onge, D. A. & McMartin, I. (1999). La Moraine du Lac Bluenose (Territoires du Nord-Ouest), une moraine à noyau de glace de glacier. *Géographie physique et Quaternaire*, 53(2), 287–295. <https://doi.org/10.7202/005696ar>

Résumé de l'article

Au sud du détroit du Dolphin et de l'Union, dans les Territoires du Nord-Ouest, des crêtes morainiques hautes de 100 m, composées de till à gros blocs marquent l'emplacement d'un front glaciaire à l'est et au nord du lac Bluenose. Les principales crêtes sont soit massives, soit composites avec de petites crêtes secondaires à leur sommet. En amont glaciaire (est) des crêtes, les formes de relief les plus fréquentes sont des collines recouvertes de blocs dont la hauteur atteint 60 m et des monticules entre lesquels se trouvent de nombreux lacs. Un important glissement de terrain au cœur de la moraine expose de la glace riche en sédiments, enfouie sous 3 m de till. Ce diamicton à matrice sablonneuse et riche en blocs exhibe une structure en colonnes et une fissilité prismatique. La glace enfouie qui incorpore des blocs et des cailloux est zonée, ce qui permet de déceler des plis et des déformations plus complexes. Le contact entre la glace enfouie et le diamicton est net, sub-horizontale et discordant. La glace est interprétée comme étant la partie basale d'un glacier enfouie par des sédiments glaciogéniques, surtout du till. Dans une zone à écoulement à contre-pente de la partie frontale de l'inlandsis du Wisconsin supérieur des chevauchements ont transporté des sédiments qui ont recouvert la glace morte à la marge du front de glace active. Nous croyons que dans l'éventualité où un réchauffement climatique causerait la fonte de la glace enfouie, laquelle représente un volume important de la Moraine du Lac Bluenose, le relief serait transformé en un paysage bosselé semblable à celui qui existe dans des régions plus méridionales du Canada central.

# LA MORAINÉ DU LAC BLUENOSE (TERRITOIRES DU NORD-OUEST), UNE MORAINÉ À NOYAU DE GLACE DE GLACIER

Denis A. ST-ONGE\* et Isabelle McMARTIN\*\*, Division de la science des terrains, Commission géologique du Canada, 601 rue Booth, Ottawa, Ontario K1A 0E8

**RÉSUMÉ** Au sud du détroit du Dolphin et de l'Union, dans les Territoires du Nord-Ouest, des crêtes morainiques hautes de 100 m, composées de till à gros blocs marquent l'emplacement d'un front glaciaire à l'est et au nord du lac Bluenose. Les principales crêtes sont soit massives, soit composites avec de petites crêtes secondaires à leur sommet. En amont glaciaire (est) des crêtes, les formes de relief les plus fréquentes sont des collines recouvertes de blocs dont la hauteur atteint 60 m et des monticules entre lesquels se trouvent de nombreux lacs. Un important glissement de terrain au cœur de la moraine expose de la glace riche en sédiments, enfouie sous 3 m de till. Ce diamicton à matrice sablonneuse et riche en blocs exhibe une structure en colonnes et une fissilité prismatique. La glace enfouie qui incorpore des blocs et des cailloux est zonée, ce qui permet de déceler des plis et des déformations plus complexes. Le contact entre la glace enfouie et le diamicton est net, sub-horizontale et discordant. La glace est interprétée comme étant la partie basale d'un glacier enfouie par des sédiments glaciogéniques, surtout du till. Dans une zone à écoulement à contre pente de la partie frontale de l'inlandsis du Wisconsin supérieur des chevauchements ont transporté des sédiments qui ont recouvert la glace morte à la marge du front de glace active. Nous croyons que dans l'éventualité où un réchauffement climatique causerait la fonte de la glace enfouie, laquelle représente un volume important de la Moraine du Lac Bluenose, le relief serait transformé en un paysage bosselé semblable à celui qui existe dans des régions plus méridionales du Canada central.

**ABSTRACT** *The Bluenose Lake Moraine, a moraine with a glacier ice core.* South of Dolphin and Union Strait, N.W.T., massive ridges of bouldery till, up to 100 m high, delimit an ice frontal position to the east and north of Bluenose Lake. Major ridges are either massive or composite with linear longitudinal pattern on their crest. Up ice (east) from the ridges the most common landforms are boulder-covered hills, up to 60 m high, and hummocks interspersed with numerous lakes. In a well exposed section, sediment-rich ice is overlain by a bouldery till, more than 3 m thick, with a sandy to sandy silt matrix, columnar jointing and prismatic fissility. The icy sediments exhibit banding, folding and complex deformations, and include numerous boulders, cobbles, and pebbles. The upper contact of the icy sediments and the bouldery diamicton is sharp, subhorizontal and unconformable. These massive icy sediments are interpreted as basal glacier ice buried by the stacking of glacial debris, mostly till, carried at the base of a thrust-sheet in an area of compressive flow. This occurred in the ice frontal zone of an active Late Wisconsinan ice mass. It is postulated that if the regional climate was to warm to the point of melting the icy sediments which form the bulk of the Bluenose Lake Moraine the resulting landscape would be hummocky terrain similar to that which covers extensive regions in more southerly parts of Central Canada.

## INTRODUCTION

L'origine d'épaisses séquences de « glace enfouie » (MacKay, 1989) et préservée depuis le retrait du dernier inlandsis demeure problématique et sujette à controverses (pour une revue de la question voir French 1996 : 98-100). Les observations de terrain dans la région du lac Bluenose, dans les Territoires du Nord-Ouest, permettent de conclure que la préservation de glace de glacier est probablement un phénomène fréquent dans l'Arctique canadien. Une coupe exposant de la glace riche en sédiments à l'est du lac Bluenose, les données structurales et stratigraphiques ainsi que le contexte régional fondé sur la cartographie de la géologie du Quaternaire au sud du détroit du Dolphin et de l'Union appuie l'hypothèse selon laquelle le noyau central de la moraine terminale du Wisconsinien supérieur à l'est du lac Bluenose, est un lambeau de glace de glacier fossilisé qui a été préservé jusqu'à maintenant. Le texte traite aussi de ce qu'il adviendrait du relief de l'actuelle Moraine du Lac Bluenose dans l'éventualité d'un réchauffement climatique important.

## ASPECTS GÉOGRAPHIQUES ET GÉOLOGIQUES

Au nord du Grand lac de l'Ours et au sud du détroit du Dolphin et de l'Union, le lac Bluenose est demeuré inconnu des cartographes jusqu'à ce que son existence soit révélée par les photographies aériennes prises par l'Aviation militaire canadienne le 14 juillet 1948 (Sebert, 1974). Le lac Bluenose se trouve à près de 200 km à l'ONO de Coppermine, dans les Territoires du Nord-Ouest (fig. 1). Long de 55 km et large de quelques dizaines de mètres à plus de 11 km, le lac dont le niveau se situe à 561 m au-dessus du niveau de la mer, occupe une dépression orientée nord-sud avec des paysages fort contrastés de part et d'autre du lac. La rive ouest est rattachée au versant en pente douce du plateau de Brock (Brock Inlier, Jones *et al.*, 1992) qui culmine à 760 m anm. Par contre, la rive orientale, échancrée de nombreuses baies, borde un complexe de crêtes et de collines parsemé de nombreux lacs.

Le lac Bluenose se déverse dans le détroit du Dolphin et de l'Union par la rivière Croker longue de 65 km. À la sortie du lac Bluenose, la rivière forme des chenaux anastomosés

Manuscrit reçu le 3 novembre 1998 ; manuscrit révisé accepté le 17 février 1999. Contribution 1998159 de la Commission géologique du Canada

\* Adresse électronique : dstonge@nrcan.qc.ca

\*\* Adresse électronique : imcmarti@nrcan.qc.ca

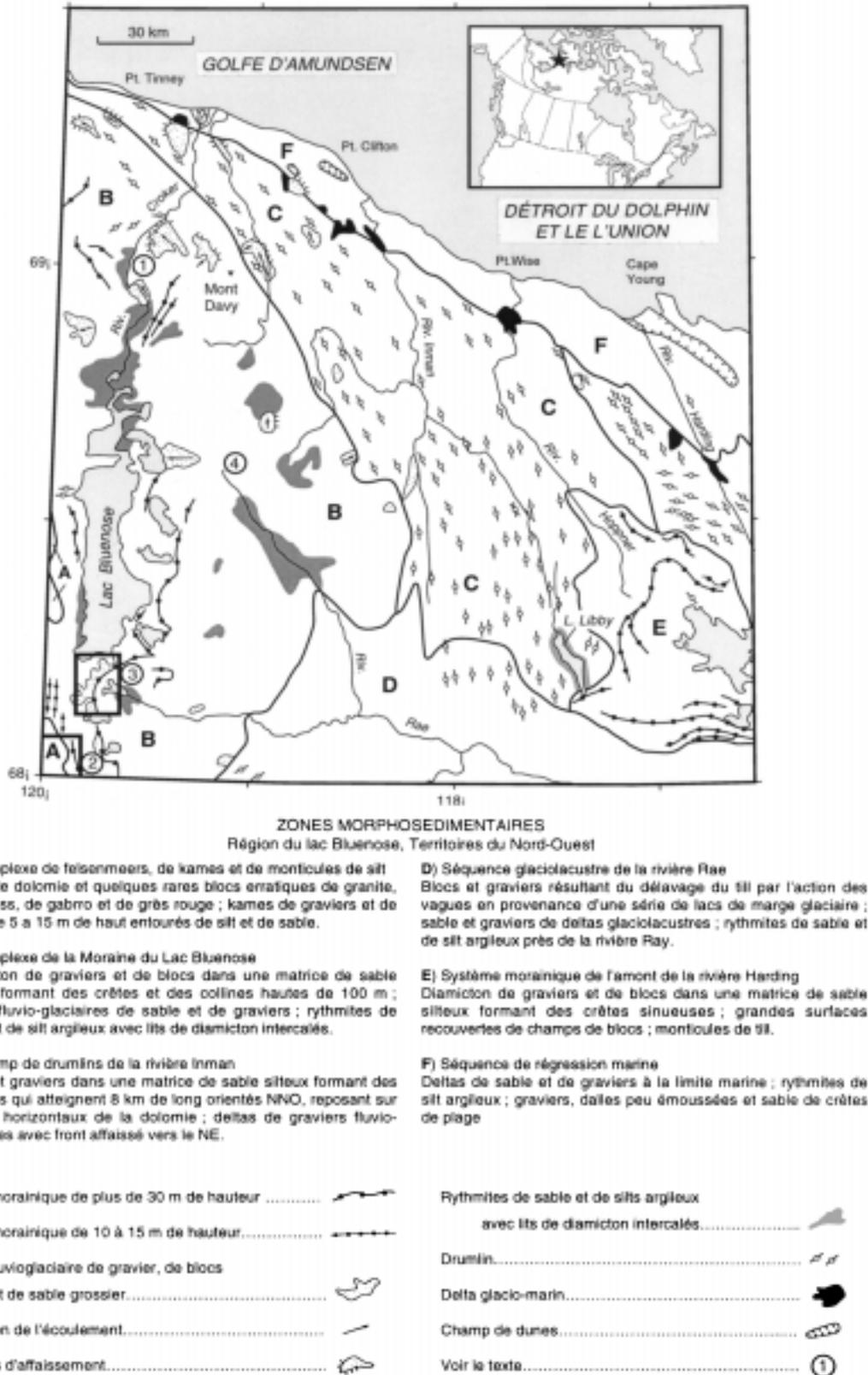


FIGURE 1. Zones morphosédimentaires et localisation de la région étudiée. *Morphosedimentary zones of the study area.*

sur un lit de blocs et graviers bordé de terrasses de 20 à 40 m de hauteur. Ces terrasses sont généralement recouvertes d'une mince couche de rythmites de sable et silt glaciolacustre situées entre 480 et 570 m au-dessus du niveau de la mer ou d'alluvions de graviers grossiers aux altitudes inférieures.

Sur la bordure ouest du lac Bluenose, les glaciations ont laissé peu de traces : des placages discontinus de till et de graviers fluvio-glaciaires ainsi que des rythmites glaciolacustres déformées qui reposent sur une blocaille de dolomie, les débris de la roche en place de l'Ordovicien inférieur (Jones *et al.*, 1992). À l'est du lac, un important complexe morainique témoigne d'un remaniement glaciaire considérable (fig. 1). Ce complexe comprend des crêtes et des collines formées de till souvent surmontées de blocs et de graviers fluvio-glaciaires, ainsi que des sables et graviers de deltas glaciolacustres et des rythmites de sable et de silt.

**STRATIGRAPHIE**

À 18,5 km au nord de l'exutoire du lac Bluenose, de nombreuses coupes sur le versant est de la vallée de la rivière Croker (voir 1, fig. 1) permettent de reconstituer les événements qui ont conduit à la formation de la moraine (fig. 2).

Un matériel d'éboulis masque le premier 1,5 m au-dessus de la rivière. Des graviers très grossiers avec de nombreux blocs imbriqués, généralement des gabbros dont le grand axe dépasse le mètre de longueur, affleurent en lits horizontaux sur 5 m d'épaisseur. La granulométrie de ces sédiments est similaire à celle des alluvions modernes de la rivière Croker. Un plan de stratification horizontal marque le contact entre les blocs et les graviers de la base et les sables et les graviers bien lités dont les rides ascendantes indiquent une phase de remblai sur 1.5 à 2 m d'épaisseur.

Un autre contact horizontal marque une transition nette des sables aux rythmites de sable et argile empilées sur 20 m d'épaisseur selon un granuloclassement inverse. Un diamicton massif de 6 à 7 m d'épaisseur de gros blocs dans une matrice de silt, de sable et d'argile tronque le sommet des rythmites. Trois mètres de rythmites à lits de sable fin et grossier et de lits de silt et de sable fin recouvrent le diamicton. Le sommet de la coupe est formé de 8 m de sable fin à grossier à stratifications inclinées recouvert par des graviers en lits horizontaux.

Cette séquence sédimentaire est interprétée comme étant le résultat de l'avancée puis de la fonte d'un inlandsis venu de l'est. Une langue de l'inlandsis a occupé le détroit du Dolphin et de l'Union, ce qui a provoqué un alluvionnement rapide dans le lit de la paléo-rivière Croker ; s'est ensuite formé un lac pro-glaciaire dans lequel des varves se sont accumulées. Le glacier, poursuivant son parcours vers l'ouest, a complètement recouvert la région de l'actuel lac Bluenose pour buter contre le versant oriental du plateau de Brock. Aucun matériel pouvant être daté n'a été trouvé dans cette séquence, de sorte que le début du cycle d'englacement n'a pu être établi. Cependant, des datations sur des

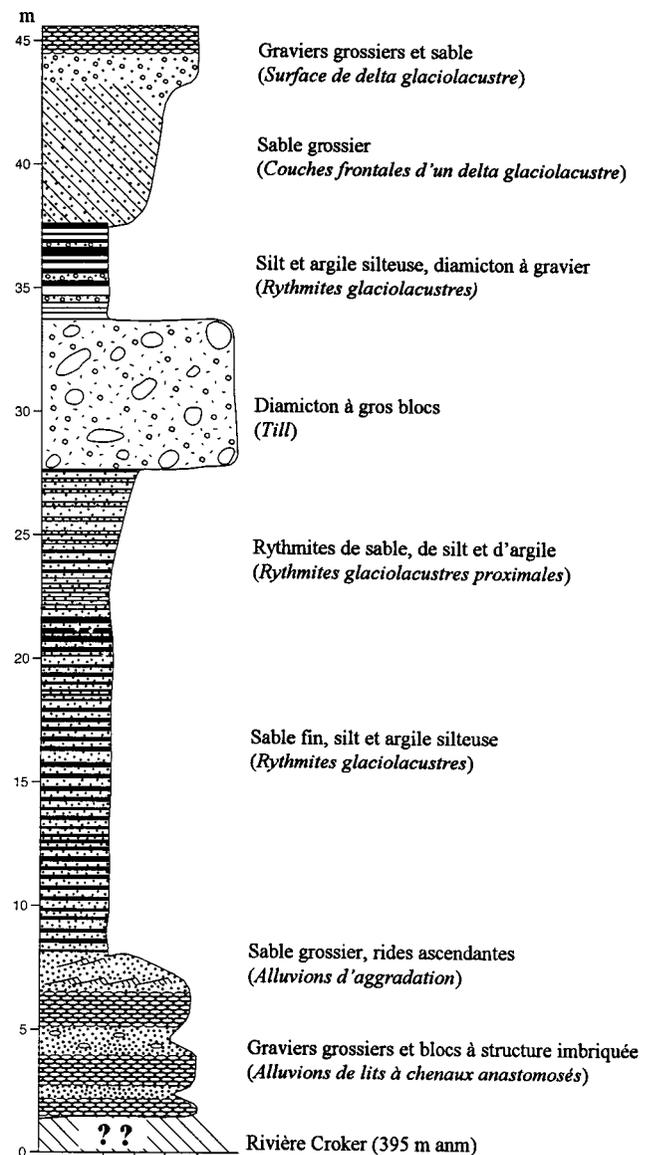


FIGURE 2. Coupe composite de la séquence de sédiments exposés sur le versant est de la rivière Croker (voir 1, fig. 1). Interprétation génétique en italique.

*Composite section of sedimentary sequence exposed on the east wall of the Croker River valley (see 1, Fig. 1).*

coquilles marines au nord et à l'est indiquent que la région du lac Bluenose était libre de glace avant 11 000 BP (St-Onge et McMartin, 1995 : 48-55).

**LA MORAINÉ DU LAC BLUENOSE**

Le complexe morainique du lac Bluenose témoigne de la présence d'un glacier qui a atteint le flanc est du plateau de Brock au Wisconsinien supérieur. Au sud du lac Bluenose, une crête nord-sud marque la limite ouest de la glace active (voir 2, fig. 1). Cette crête haute de 20 à 30 m, dont le versant oriental est nettement plus abrupt, se compose de blocs, de graviers et de sable (voir M, fig. 3). La nature du matériel ainsi

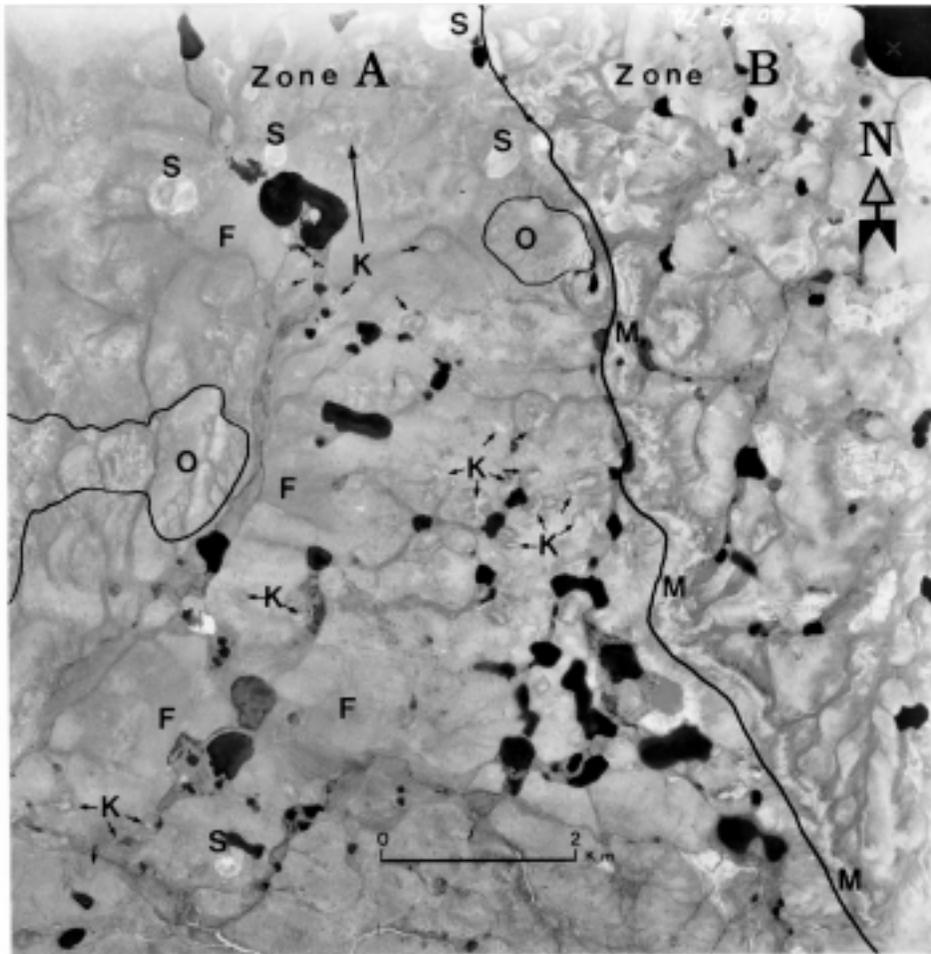


FIGURE 3. Zone morphosédimentaire A au sud-ouest du lac Bluenose (voir 2, fig. 1). Du gravier et du sable fluvioglaciaire (O), des kames (K) et des monticules de silt (S) reposent sur un felsenmeer (F) et de rares erratiques ; une crête morainique à versants abrupts (M) marque la limite occidentale approximative du dernier maximum glaciaire. Photographie A24079-73, Photothèque nationale, Ressources naturelles Canada, Ottawa.

*Morphosedimentary zone A, southwest of Bluenose Lake (see 2, Fig. 1); outwash sand and gravel (O), kames (K) and silt mounds (S) rest on bouldery bedrock debris (F) and sparse erratics; a steep sided moraine ridge (M) marks the approximate western limit of active ice during the last glacial maximum. Aerial photograph A24079-73, National Air Photo Library, Natural Resources Canada, Ottawa.*

que l'asymétrie des versants, montre que cette crête résulte d'une sédimentation par des cours d'eau supra-glaciaire et des coulées torrentielles dans une crevasse à la marge de l'inlandsis. À l'ouest de la crête, les traces de glaciation sont discrètes ; quelques épandages fluvioglaciaires (voir O, fig. 3), une mince couverture discontinue de till sur une blocaille dérivée de la roche en place, et des kames (voir S, fig. 3) constitués d'un piton de blocs entouré d'un tablier de silt et de sable (St-Onge et McMartin, 1987 : 91-92).

À l'ouest de la crête (Zone B fig. 3), le paysage comprend des collines et des crêtes, parsemées de nombreux lacs, qui atteignent 60 m de hauteur. Les collines sont souvent surmontées d'amas de blocs et de graviers grossiers. Ce complexe morainique (*hummocky moraine*, Prest, 1967 : 11 ; *hummocky terrain*, Shaw, 1997) large de 20 à 30 km contourne le lac Bluenose à l'est et au nord. Une crête haute de 100 m (voir 3, fig. 1) formée d'un diamicton à gros blocs souligne un front glaciaire au sud et le long de la bordure est du lac Bluenose. Cette crête est soit massive, soit composite, et alors formée de nombreuses petites crêtes parallèles (fig. 4).

Lors de la déglaciation, les eaux de fonte transportaient d'immenses quantités de sédiments qui ont construit des deltas dans un lac proglaciaire. Formés par des cours d'eau

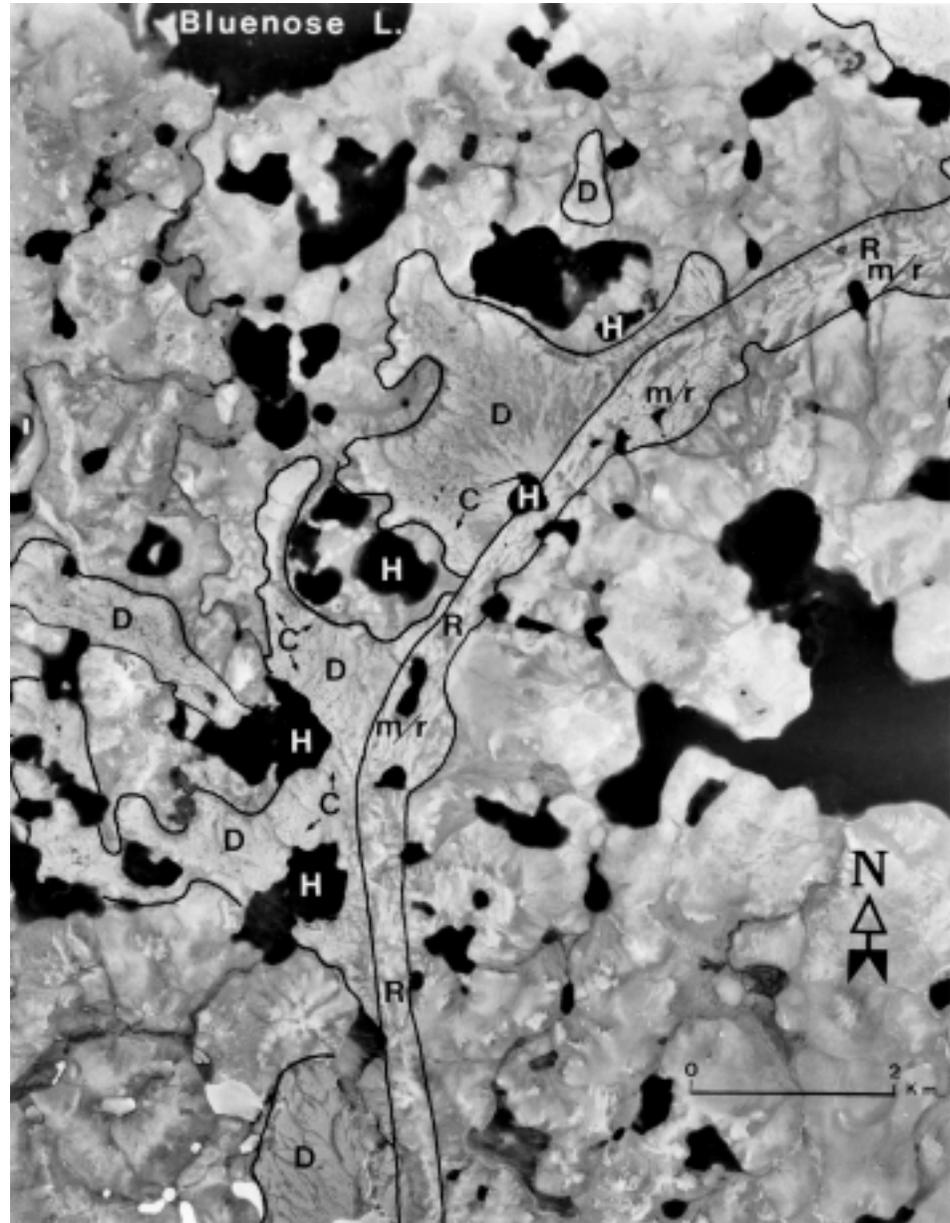
qui s'écoulaient vers l'ouest, les deltas s'étalent sur une distance de 70 km à l'est et au sud est du lac Bluenose. Leur altitude, qui varie entre 615 et 620 m, indique que le plan d'eau du lac proglaciaire était de 40 à 50 m plus élevé que le lac actuel. Les surfaces deltaïques sont trouées de kettles dont les bordures portent des signes manifestes d'affaissement (fig. 4). Ces deltas marginaux (« *marginal deltas* », Lundquist, 1979) accolés au versant ouest des crêtes morainiques appuient l'hypothèse selon laquelle il y aurait eu sédimentation rapide à la marge du front glaciaire dans une dépression en grande partie occupée par des culots de glace morte. Dans la partie exposée du lac glaciaire Bluenose (St-Onge et McMartin, 1987), les surfaces recouvertes par des varves sont peu étendues (St-Onge et McMartin, 1995). La grande quantité de glace morte limitait les aires de sédimentation dans ce bassin.

## LA GLACE ENFOUÏE

Dans la Moraine du Lac Bluenose, de nombreux glissements de terrain exposent une glace riche en sédiments (voir 4, fig.1). En 1988, une coupe haute de 25 m le long de laquelle cette glace massive est bien exposée sur près de 500 m a pu être étudiée (fig. 5). Un diamicton, épais de 2 à

FIGURE 4. Une partie de la zone morphosédimentaire **B** au sud du lac Bluenose (voir 3, fig. 1). À l'ouest d'une crête morainique (**R**), des deltas dont la surface porte des traces de multiples chenaux (**D**) sont troués de nombreux kettles (**H**) bordés de formes d'affaissement (**C**) et de traits de fractures ; les crêtes mineures (**mr**) sur la moraine indiquent que la crête a été construite par des nappes de charriage du glacier. Photographie A24079-156, Photothèque nationale, Ressources naturelles Canada, Ottawa.

*Part of morphosedimentary zone B south of Bluenose Lake (see 3, Fig. 1). West of a large morainic ridge (R), extensively channelled deltas (D) are pitted by numerous kettle holes (H) rimmed by collapse ridges (C) and associated fracture zones; numerous minor ridges (mr) on main moraine suggests that the ridge was constructed as a result of thrusting at the ice margin. Aerial photograph A24079-156, National Air Photo Library, Natural Resources Canada, Ottawa.*



7 m, repose sur 15 à 20 m de glace riche en silt et en sable, parsemée de cailloux et de blocs (fig. 6). La base de la coupe est masquée par des coulées de boue. La stratification de la glace se caractérise par une alternance de lits de glace riche en silt et en gravier et de lits de glace propre. Des plissements déforment l'ensemble et, dans certains lits, des cisaillements sub-horizontaux découpent des lentilles de glace. Dans ces lentilles, les bulles d'air sont disposées parallèles au cisaillement. Le contact entre l'unité de glace et le diamicton est net, sub-horizontale et discordant (fig. 7). Le diamicton contient une faible quantité de glace interstitielle. Un dyke de glace intrusive recoupe la glace massive.

Le mollisol, de moins de 1 m d'épaisseur, atteint une tranche superficielle inférieure à l'épaisseur du diamicton (2-7 m) qui recouvre l'unité de glace. Il est donc peu probable que le

contact entre l'unité de glace et le diamicton constitue une « discordance de fonte » (« *thaw unconformity* » French, 1996 : 85). Westgate (1968) décrit des crêtes et cannelures à la base d'une nappe de till reposant sur un sable. De telles formes constitueraient un argument important en faveur d'un enfouissement de la glace de glacier par chevauchement. Malheureusement, l'instabilité de la coupe n'a pas permis une étude détaillée de la zone de contact till-glace, ce qui aurait permis de déterminer si de telles traces d'écoulement glaciaire se trouvent à la base du till. C'est un aspect important qui devrait être étudié lors de travaux ultérieurs.

La composition isotopique de la glace est une caractéristique qui peut aider à déterminer la genèse de masses de glace enfouies. Dans plusieurs études on a utilisé les lignes de régression pour le rapport  $\delta D - \delta^{18}O$  basé sur le fractionne-

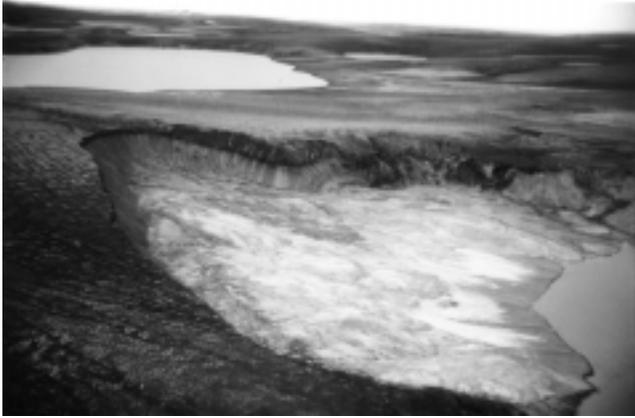


FIGURE 5. Photographie aérienne oblique à basse altitude d'une cicatrice de glissement exposant de la glace enfouie sous une couche de till dans la Moraine du Lac Bluenose (voir 4, fig.1) ; vue vers le nord-ouest.

*Low level oblique aerial photograph of a slump scar exposing buried ice and overlying till in the Bluenose Moraine (see 4, Fig.1); view is to the northwest.*



FIGURE 6. Vue au sol de la partie nord de la cicatrice de glissement de la figure 5 ; noter le contact horizontal net entre la glace riche en sédiments et le till massif découpé en larges prismes qui la recouvre. De nombreux blocs sont dispersés dans la glace légèrement plissée.

*Ground view of the northern part of the slump scar shown in Figure 5; note sharp planar contact between the icy sediments and the overlying massive columnar till. Numerous clasts can be seen in the gently folded ice.*

ment isotopique pour tenter de différencier entre la glace de glacier et la glace de ségrégation (Lorrain et Demeur, 1985 ; French et Harry, 1990 : 33-34 ; Souchez et Lorrain, 1991 : 108-113). Les conditions dans lesquelles les levés de terrain ont été effectués n'ont pas permis de prélever des échantillons de glace enfouie avec tout le soin qu'exigent les analyses en laboratoire subséquentes. Il importerait que des études plus détaillées soient poursuivies par des spécialistes en analyse isotopique. Cependant, l'analyse de nos échantillons, prélevés dans des conditions loins d'être idéales, appuie l'hypothèse selon laquelle la glace enfouie dans la Moraine du Lac Bluenose est de la glace de glacier fossilisée sous une couche de till (St-Onge et McMartin 1995 : 25).



FIGURE 7. Détail du contact net, sub-horizontale et discordant entre le till prismatique et la glace enfouie.

*Detail of the sharp, planar and unconformable contact between the prismatic till and the buried ice.*

## DISCUSSION

La plaine de la vallée du Mackenzie comprend les sites dits « classiques » d'épaisses séquences de glace enfouie. French (1996 : 99) souligne que cette glace se trouve, généralement, entre des sédiments argileux qui la recouvrent et des sables sur lesquels elle repose. La position géographique de la moraine sur les dolomies du versant oriental du plateau de Brock, sa composition sédimentaire constituée de diamictons, de graviers et de sable et son relief de crêtes et de collines sont très différents des conditions de la glace de sol massive de la plaine du delta du Mackenzie et ne sont pas favorables à la formation de glace de ségrégation. Par contre, les conditions sont particulièrement favorables à l'enfouissement et à la préservation de la glace de glacier (Souchez et Lorrain, 1991 : 108). En effet, la Moraine du Lac Bluenose rassemble les critères qui, selon Benn et Evans (1998 : 251 et 543), favorisent le chevauchement lors d'une réavancée d'un glacier, à savoir : 1) un glacier qui avance à contre pente, donc en situation de compression ; c'est le cas du versant oriental du plateau de Brock ; 2) la présence d'une unité peu résistante à la base : il y avait, en effet, de la glace morte dans le bassin de l'actuel lac Bluenose ; 3) un drainage sous-glaciaire et proglaciaire à la marge d'un glacier dont le front est en zone de pergélisol : les kames situés à l'ouest de la moraine et les deltas marginaux indiquent que le front actif du glacier était bordé par une frange de glace morte.

Comme la moraine se trouve au nord de 68° de latitude nord, il est probable que cette glace ait été incorporée au pergélisol régional et de ce fait, ancrée au versant oriental du plateau de Brock. Cette situation favorise un chevauchement lors d'une avancée du front actif du glacier (fig. 8 et 9). Ben et Evans (1998 : 258-261) ont recensé les travaux dont les auteurs ont attribué la glace enfouie à de la glace de glacier. Dans la très grande majorité, les cas de glace enfouie se situent dans les zones marginales d'inlandsis, ce qui est le cas de la Moraine du Lac Bluenose.

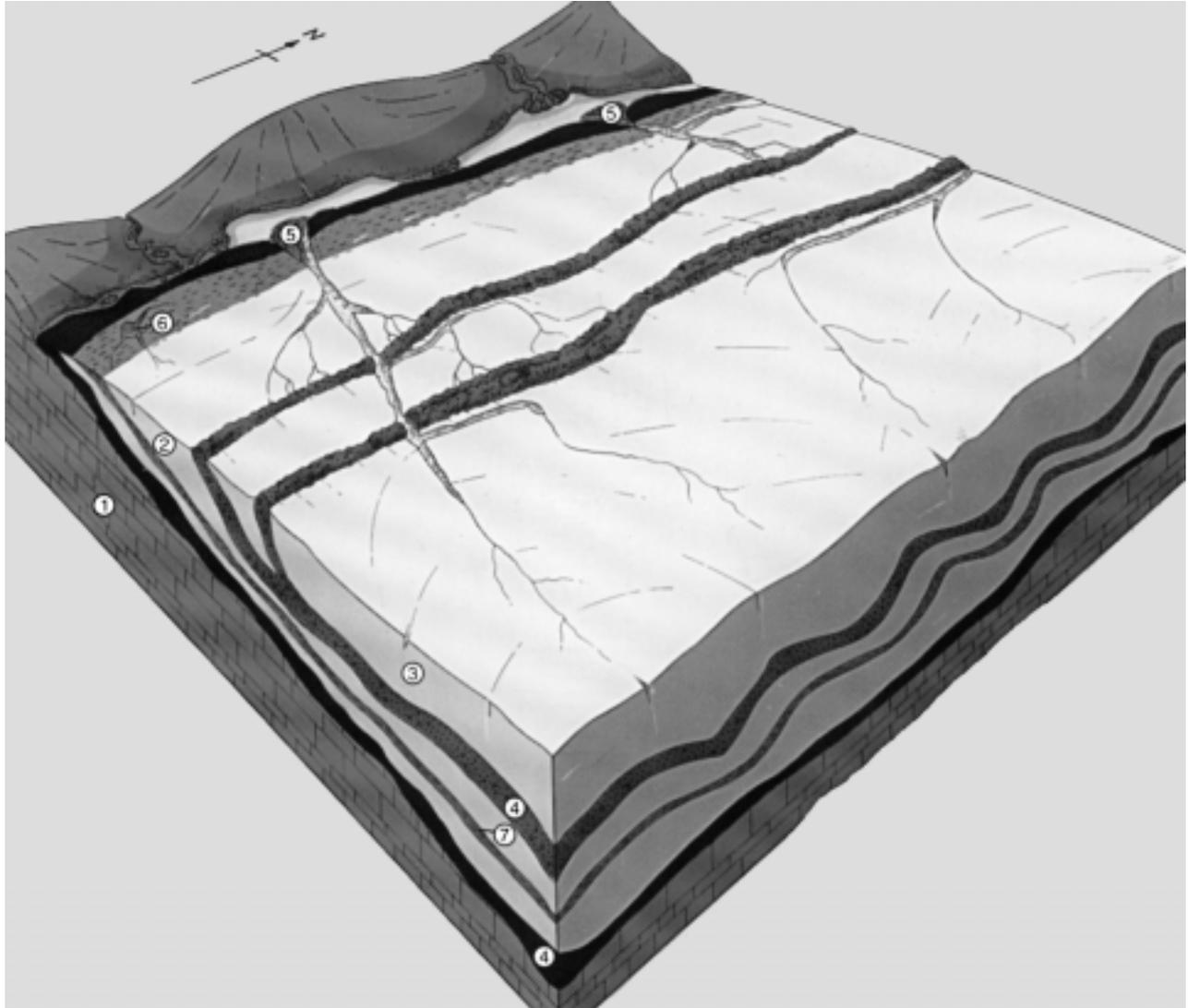


FIGURE 8. Stéréogramme qui illustre la genèse des formes du relief des zones morphosédimentaires **A** et **B** au sud-ouest du lac Bluenose (fig. 1). **A**. Au maximum glaciaire du Wisconsinien supérieur un épandage de glace inactive repose sur le felsenmeer qui recouvre la roche en place. Au début du retrait, le front glaciaire subit des poussées qui édifient une crête morainique (voir 2, fig.1 ; R fig. 4), des épandages fluvioglaciaires sont déposés à la marge de la glace et dans des moulins ; des dépressions résultant de l'affaissement des murs de glace entourant les kames de moulins sont comblées par des sédiments fins. 1) Dolomie, 2) glace stagnante, 3) glacier, 4) till, 5) dépôts fluvioglaciaires, 6) moulin et kame, 7) bande de débris.

*Block diagrams illustrating the genesis of landforms in morphosedimentary zones **A** and **B** southwest of Bluenose Lake (Fig. 1). **A**. At the Late Wisconsinan glacial maximum an apron of inactive ice rests on felsenmeer-covered bedrock. In the early stages of ice retreat the ice front is affected by thrusting which builds a moraine ridge (see 2, in Fig. 1; R in Fig. 4), outwash is deposited at the ice margin and within moulins; ice collapse depressions around moulin kames fill with silty sand. 1) Dolomitic bedrock, 2) stagnant ice, 3) active glacier ice, 4) till, 5) outwash, 6) moulin and kame, 7) debris band.*

## CONCLUSIONS

Le complexe de la moraine Bluenose, avec ses imposantes crêtes flanquées de deltas et ses collines surmontées de graviers, représente une position frontale importante d'une portion d'un inlandsis du Wisconsinien. Sa progression vers l'ouest étant bloquée par le plateau de Brock, il laisse sur son passage une très grande quantité de débris glaciogéniques. La glace active a chevauché une glace morte et enfoui cette dernière sous une couche de till de fond suffisamment épaisse pour la préserver de la fonte jusqu'à maintenant.

La partie de la Moraine du Lac Bluenose où se trouve la coupe de glace massive comprend de nombreuses autres cicatrices de glissement de terrain ; cela laisse supposer que la glace est une composante importante du relief actuel de ce complexe morainique.

Si le climat de la région se réchauffait au point où l'isotherme de 0 °C passe sous la couche de sédiments qui protège la glace enfouie, le paysage serait profondément modifié. Les crêtes et les collines actuelles deviendraient un complexe de bosses et de creux, créant un relief d'ampleur

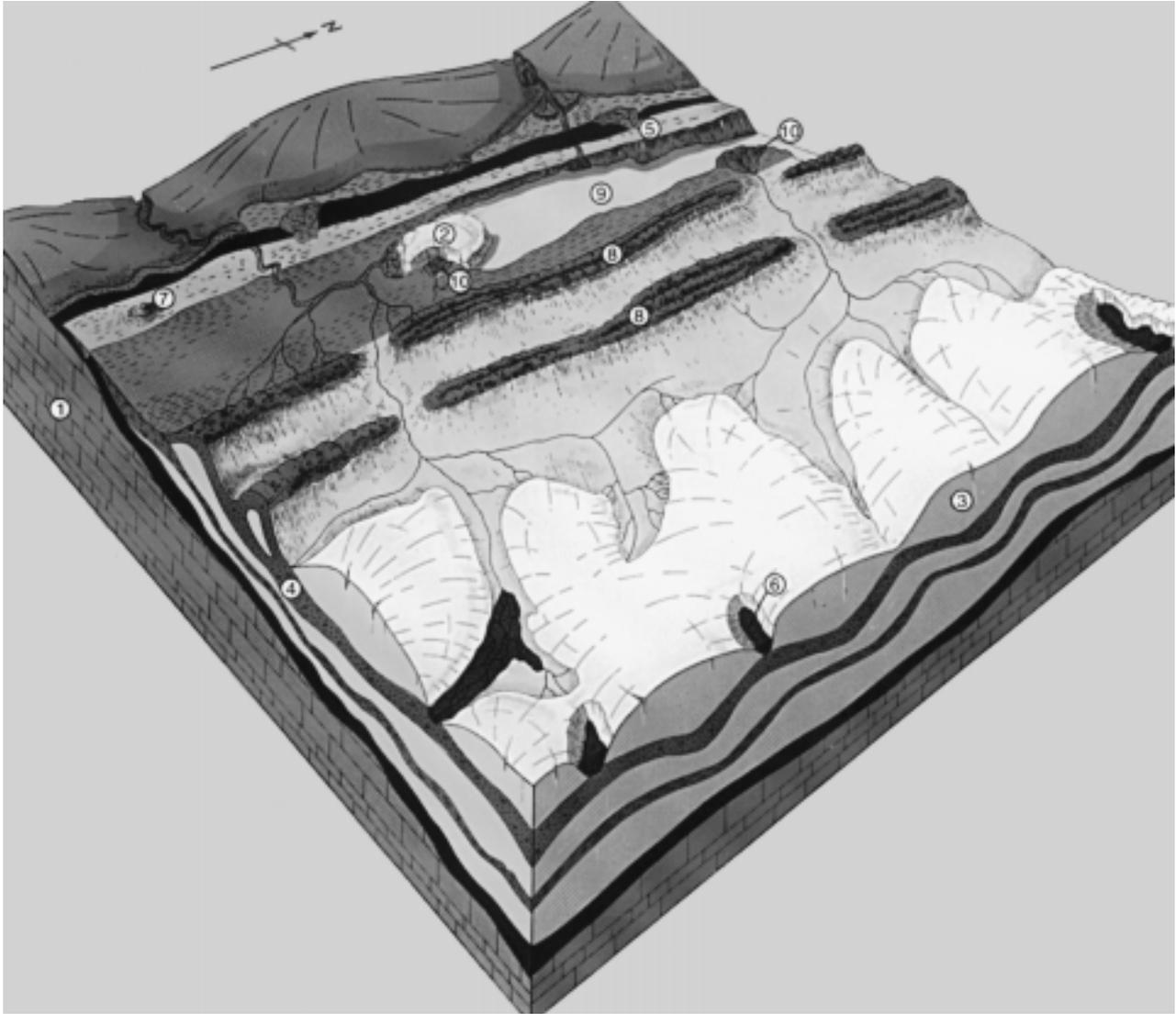


FIGURE 9. **B.** Le retrait glaciaire s'accroissant, le front est maintenant situé à l'est de la zone des nappes de charriage responsables de l'édification des crêtes de la Moraine du Lac Bluenose. Les formes de contact glaciaire édifiées au cours de la phase **A** sont maintenant mises à nu. Les sédiments transportés par les eaux de fonte érigent des deltas de sable et de gravier grossier dans le lac glaciaire Bluenose encore partiellement comblé par de la glace morte. 1) Dolomie, 2) glace stagnante, 3) glacier, 4) till, 5) terrasse de kame, 6) kame, 7) kame et monticule de silt, 8) crête morainique de chevauchement, 9) lac glaciaire Bluenose, 10) delta glaciolacustre.

**B.** As glacial retreat continues towards the east, the ice front is now located east of the zone of thrusting which constructed the ice cored ridges of the Bluenose Lake Moraine. Ice contact features emplaced during phase **A** are now exposed. Meltwater streams are rapidly building bouldery gravel and sand deltas in glacial lake Bluenose which is still partly clogged with masses of stagnant ice. 1) Dolomitic bedrock, 2) stagnant ice, 3) active glacier ice, 4) till, 5) kame terrace, 6) kame, 7) kame and silt mound, 8) thrust moraine ridges, 9) Glacial Lake Bluenose, 10) glaciolacustrine deltas.

beaucoup moindre par rapport au relief actuel. Sa structure interne serait intensément déformée (Parizek, 1969). Dans le cas de la Moraine du Lac Bluenose le paysage bosselé (*hummocky terrain*) ne résulterait donc pas d'un écoulement sous-glaciaire de type catastrophique de l'eau de fonte, comme le proposent Munro et Shaw (1997) pour les reliefs de ce type dans le sud de l'Alberta. En l'absence d'indices de grandes inondations provoquées par l'écoulement d'eau sous-glaciaire, l'hypothèse selon laquelle les paysages de relief bosselé sont le résultat de la fonte de la glace de glacier enfouie nous semble justifiée.

## REMERCIEMENTS

Nous sommes particulièrement reconnaissants à R. Avery, H. Beudet, D. Kerr et M. Potschin pour leur contribution aux travaux sur le terrain. L'aide matérielle offerte par le programme d'Étude du plateau continental polaire a été indispensable aux levés de terrain. Nous remercions nos collègues Jean Veillette, Lynda Dredge et Jean-Serge Vincent pour leurs conseils judicieux. Les commentaires de Réginald D. Lorrain nous ont permis de préciser nos arguments.

## RÉFÉRENCES

- Ben, D.I. and Evans, D.J.A., 1998. *Glaciers and Glaciation*. Arnold, London, New York, Wiley New York, 734 p.
- French, H.M., 1996. *The Periglacial Environment, Second Edition*. Addison Wesley Longman, 341 p.
- French, H.M. et Harry, D.G., 1988. Nature and origin of ground ice, Sandhills Moraine, southwest Banks Island, Western Canadian Arctic. *Journal of Quaternary Science*, 3 : 19-30.
- French, H.M. et Harry, D.G., 1990. Observations on buried glacier ice and massive segregated ice, western Arctic coast, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 1 : 31-43.
- Jones, T.A., Jefferson, C.W. et Morrell, G.R., 1992. Assessment of mineral and energy resource potential in the Brock Inlier - Bluenose Lake area, N.W.T. Geological Survey of Canada, Open file 2434, 94 p., maps.
- Lorrain, R.D., et Demeur, P., 1985. Isotopic evidence for relic Pleistocene glacier ice on Victoria Island, Canadian Arctic Archipelago. *Arctic and Alpine Research*, 33 : 89-98.
- Lundqvist, J., 1979. Morphogenetic classification of glaciofluvial deposits. *Sveriges Geologiska Undersökning, serie C (767)*, 72 p.
- Mackay, J.R., 1989. Massive ice : Some field criteria for the identification of ice types. Geological Survey of Canada, Paper 89-1G : 5-11.
- Munro, M. et Shaw, J., 1997. Erosional origin of hummocky terrain in south-central Alberta, Canada. *Geology*, 25 : 1027 - 1030.
- Parizek, R.R., 1969. Glacial ice-contact rings and ridges. *In* S.A. Schum and W.C. Bradley, édit., *United States Contributions to Quaternary Research*. Geological Society of America Special Paper 123 : 49-102.
- Prest, V.K., 1967. Nomenclature of moraines and ice-flow features as applied to the Glacial Map of Canada. Geological Survey of Canada, Paper 67-57, 32 p.
- St-Onge, D.A. et McMartin, I., 1987. Morphosedimentary zones in the Bluenose Lake region, District of Mackenzie. *In* *Current Research, Part A*, Geological Survey of Canada, Paper 87-1A : 89-100.
- 1995. Quaternary Geology of the Inman River Area, Northwest Territories. Geological Survey of Canada, Bulletin 446, 59 p., map 1846A.
- Seibert, L.E., 1974. Discovery of a major Arctic lake. *Canadian Geographical Journal*, 88 (1) : 4-9.
- Souchez, R.A. et Lorrain, R.D., 1991. *Ice Composition and Glacier Dynamics*. Springer-Verlag Berlin, 207 p.
- Vincent, J.-S., 1992. The Sangamonian and early Wisconsinan glacial record in the western Arctic, *In* P.U. Clark and P.D. Lea, édit., *The Last Interglacial-Glacial Transition in North America*. Geological Society of America, Special Paper 270 : 233-252.
- Westgate, J.A., 1968. Linear sole markings in Pleistocene till. *Geological Magazine*, 105 : 501-505.