



RAPPORT ANNUEL
2007

Sous projet SC27

**Résultats préliminaires sur la stratigraphie quaternaire
du secteur des rivières Harricana et Nottaway:
vers l'établissement d'un cadre stratigraphique pour
les régions à forte couverture sédimentaire
de l'Abitibi et de la Jamésie**

Par

**Martin Roy*, Guillaume Allard*, Hugo Dubé-Loubert*,
Ross Stevenson*,****

* Département des Sciences de la Terre et de l'Atmosphère, Université du Québec à Montréal (UQAM),
Montréal, Québec

** Centre de recherche en géochimie et géodynamique GÉOTOP-UQAM-McGill,
Université du Québec à Montréal (UQAM), Montréal, Québec
roy.martin@uqam.ca

**Soumis à l'administration de DIVEX
juillet, 2007 – Québec**

DIVEX, INRS, Eau Terre Environnement, 490 de la Couronne, Québec, Québec G1K 9A9
Tél. : (418) 654-2652; Fax : (418) 654-2600; Courriel : info@divex.ca; Site web : www.divex.ca

RÉSUMÉ

L'exploration minérale en Abitibi et en Jamésie est compliquée par la présence d'une importante couverture de sédiments quaternaires qui masque la roche en place de ces régions à fort potentiel diamantifère et minérale. Dans ce contexte, de nombreuses campagnes d'exploration ont recours à l'échantillonnage des dépôts quaternaires. L'interprétation d'anomalies géochimiques est cependant complexe étant donné le manque de données détaillées sur le nombre d'unités glaciaires présentes en profondeur et sur les directions d'écoulements glaciaires qui se rattachent à ces tills. Ce manque de connaissances de la stratigraphie régionale est relié à l'absence de coupes stratigraphiques naturelles dans ce secteur du Bouclier Canadien. Ce vide peut être comblé par l'étude de la stratigraphie des régions adjacentes, comme les basses-terres de la baie James où l'on retrouve de nombreuses séquences sédimentaires qui enregistrent les avancées et retraits de l'inlandsis Laurentidien. Ce rapport présente les travaux découlant d'une campagne de terrain effectuée à l'été 2006 au cours de laquelle les coupes sédimentaires quaternaires exposées le long des rivières Harricana et Nottaway ont été échantillonnées. Une séquence d'au moins quatre unités de tills a été documentée et cette dernière repose sur une unité nonglaciaire importante composée de sédiments organiques anciens. Le rapport décrit les résultats préliminaires des analyses pétrologiques des tills, des axes d'écoulements glaciaires associées aux tills, et de la datation des sédiments nonglaciaires. L'objectif de ces travaux est de produire un cadre stratigraphique détaillé qui viendra en aide à l'interprétation des résultats de campagnes d'exploration régionale, en plus d'apporter des informations critiques qui seront utiles à l'interprétation de données stratigraphiques qui proviennent exclusivement de forages dans le nord-ouest du Québec et nord-est de l'Ontario.

1. INTRODUCTION

L'ensemble du territoire québécois a été affecté par de nombreux avancés et retraits glaciaires qui témoignent des étapes importantes du développement de l'inlandsis Laurentidien au cours du dernier cycle glaciaire. L'exploration minérale dans ces régions ayant été affectées par les glaciations est compliquée par la présence de plusieurs mètres de sédiments quaternaires qui recouvrent une grande partie du socle rocheux sous-jacent. Cette situation touche particulièrement les régions de la Jamésie et du nord de l'Abitibi qui présentent un potentiel élevé pour les ressources diamantifères et en métaux de base. Pour contrer ce problème, de nombreuses campagnes d'exploration ont mis l'accent sur

l'échantillonnage de sédiments glaciaires en surface et en profondeur (par forages) afin d'identifier des cibles susceptibles de mener à la découverte de gisements économiques. Cette approche est cependant limitée par le manque de d'information sur le nombre exact d'unité glaciaire (tills) formant cette couverture sédimentaire, ainsi que sur les directions d'écoulements qui se rattachent à ces avancées glaciaires. De plus, la cartographie des marques d'érosions sur les affleurements rocheux du Bouclier Canadien indique que l'histoire glaciaire de cette région est ponctuée de nombreux écoulements glaciaires aux directions variées (Veillette et Pomares, 1991; Veillette et Roy, 1995; Parent *et al.*, 1995; Veillette, *et al.*, 1999; Veillette, 2004), rendant ainsi complexe l'interprétation de résultats d'anomalies géochimiques ou de traînées de bloc minéralisés.

Bien que les grands ensembles quaternaires de la géologie de surface soient bien compris (Dyke et Prest, 1987), la compréhension de l'histoire glaciaire ancienne demeure moins bien connue. Ceci est attribuable en grande partie à l'absence de coupes stratigraphiques naturelles sur le Bouclier Canadien, ce qui prive ces régions d'informations stratigraphiques détaillées. La compréhension des événements glaciaires anciens peut être toutefois augmentée de façon considérable par l'étude même des sédiments formant cette épaisse couverture de sédiments.

Ce type d'information peut être obtenu par l'étude de la stratigraphie d'une région adjacente à l'Abitibi et la Jamésie. En effet, les basses-terres de la baie James ont la particularité de renfermer de nombreuses coupes de sédiments quaternaires qui sont exposées le long des rivières qui drainent cette région. Ces coupes sont composées de plusieurs unités glaciaires qui enregistrent les avancées et retraits multiples de la calotte glaciaire Laurentidienne. Ces tills sont séparées par endroits de sédiments nonglaciaires anciens formés de tourbes et d'argiles marines (Skinner, 1973). Bien que les séquences sédimentaires des différents secteurs des basses-terres présentent de nombreuses similarités, il existe cependant de nombreux désaccords en ce qui a trait au nombre d'unités glaciaires et nonglaciaires présentes, ainsi que sur la chronologie relative des différentes avancées glaciaires (Thorleifson *et al.*, 1992, 1993). La principale source de ces conflits d'interprétation est l'absence de datations fiables sur les unités nonglaciaires, la plupart des sédiments étant trop vieux pour la méthode de datation au radiocarbone.

Dans le secteur québécois des basses-terres, aucune étude d'envergure a été consacrée à la chronologie des événements glaciaires, ainsi qu'à la composition et la provenance des tills formant ces séquences sédimentaires. L'étude de la stratigraphie exposée le

long de ces rivières s'avère donc une étape fondamentale autant pour la compréhension de l'histoire glaciaire des basses-terres de la baie James et des régions adjacentes, que pour le développement des méthodes d'exploration minérale. L'objectif principal de ce projet est donc de produire un cadre chrono-stratigraphique regroupant les principaux événements glaciaires et nonglaciaires ayant affecté la région. Pour ce faire, nos travaux se penchent sur la provenance des unités glaciaire à partir de méthodes sédimentologiques, pétrologiques et géochimiques. De plus, afin de permettre la corrélation d'unités à travers différents secteurs des basses-terres, il est essentiel de dater ces séquences sédimentaires. La datation de sédiments organiques anciens représente donc un autre aspect important de ce projet. Ce rapport présente les résultats préliminaires sur la stratigraphie des sédiments quaternaires échantillonnés à l'été 2006 à partir de coupes sédimentaires présentes dans le secteur québécois des basses-terres de la baie James.

2. MÉTHODOLOGIE

Les coupes stratigraphiques échantillonnées sont localisées dans le cours inférieur des rivières Harricana et Nottaway (Figure 1). Ces deux secteurs d'étude reposent entièrement sous la limite maximale de la Mer de Tyrrell, en plus d'avoir été affecté par les réavancées tardi-glaciaires de Cochrane et Rupert (Figure 1). Spécifiquement, un total de 7 coupes stratigraphiques ont été levés dans le secteur de la rivière Harricana et 5 coupes dans le secteur de la rivière Nottaway. Les coupes investiguées varient en hauteur de 20 à 35 m (Figure 2) et les unités présentes peuvent être suivie continuellement sur des distances variant de 15 à 1200 m, offrant donc un contexte idéal pour l'étude de la stratigraphie quaternaire de cette région. Chacune des coupes étudiées a été nettoyée de façon verticale sur une largeur d'au moins 2 m à différents endroits afin d'obtenir un aperçu continue des unités présentes.

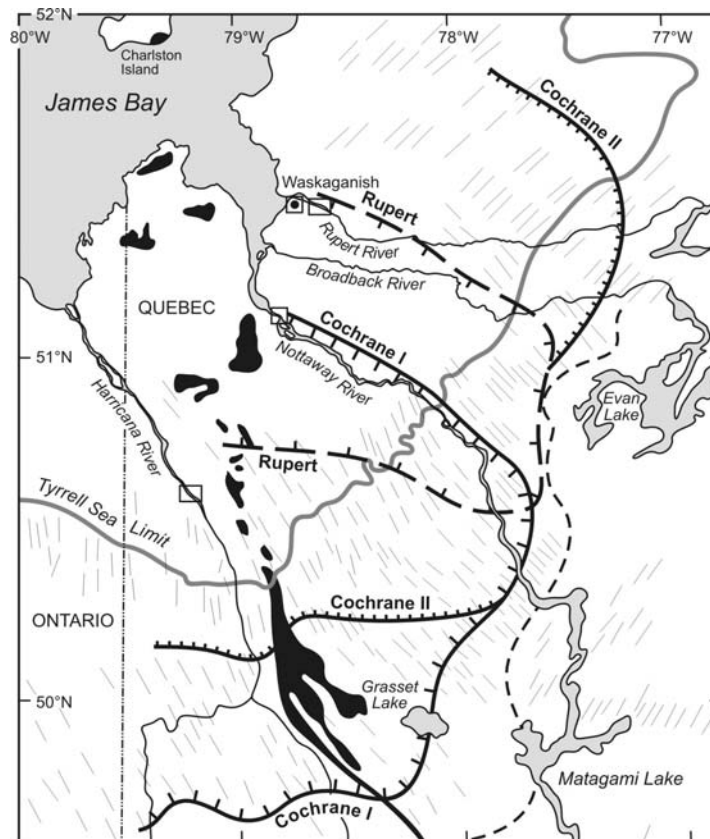


Figure 1: Localisation de la région à l'étude dans le contexte de la géologie quaternaire régionale. Les rectangles noirs désignent les secteurs des coupes stratigraphiques étudiées à l'été 2006 le long des rivières Harricana et Nottaway ainsi que celles des secteurs des rivières Broadback et Rupert qui seront échantillonnées à l'été 2007. La figure montre la limite marine maximale de la Mer de Tyrrell, la limite des réavancées tardi-glaciaire de Cochrane I-II et Rupert, les écoulements glaciaires régionaux (traits gris pâles), et la moraine d'Harricana (en noir) (modifié de Veillette, 1997).

Environ 45 d'échantillons de till de ~6 kg ont été collectés à partir des coupes. Un minimum de 2 échantillons à été pris dans chaque unité de till. Lorsque l'unité de till offrait une puissance de plus de 2 m, plusieurs échantillons ont été pris à intervalle d'un mètre. La direction d'écoulement glaciaire associée aux unités de till à été obtenue à partir de fabrique de till (mesure de l'axe A de 40 clasts) et à partir de mesures de stries sur blocs en forme d'ogive. Les échantillons de tills ont été tamisé à différentes tailles granulométriques afin d'obtenir de l'information sur les sources rocheuses des tills, et par conséquent déterminer la trajectoire des écoulements glaciaires. La pétrologie de 200 à 300 clasts de la fraction 2 à 8 mm à été déterminé. Le contenu en éléments majeurs et traces de la fraction <63 um des tills ont été déterminés par ICP-AES. La teneur en carbonate de la matrice des tills a également été analysée.

Les sédiments formant l'unité nonglaciaire pré-Holocène ont été soumis à trois méthodes de datation. Deux fragments de bois provenant d'une unité nonglaciaire reposant sous des sédiments glaciaires ont été datés par la méthode radiocarbone au *Center for Accelerator Mass Spectrometry of Lawrence Livermore National Laboratory de Berkeley* en Californie. Dans le secteur de la rivière Nottaway, un morceau de bois provenant de la même unité à été daté par la méthode Uranium-Thorium au GEOTOP de l'UQÀM, par l'entremise d'une collaboration avec Bassam Galheb. De plus, un échantillon de sables fluviaux nonglaciaires en contact direct avec des tills a été soumis à un programme de datation par luminescence optique au Laboratoire Lux de Michel Lamothe à l'UQÀM.



Figure 2: Exemples de coupes stratigraphiques échantillonnées. De gauche à droite : la coupe Main sur la rivière Harricana et la coupe des Rapides sur la rivière Nottaway.

3. RÉSULTATS

3.1. Lithostratigraphie

L'étude des différentes coupes de sédiments quaternaires le long des rivières Harricana et Nottaway révèle une stratigraphie complexe composée de plusieurs unités glaciaires (tills), d'une unité nonglaciaire ancienne et de sédiments associés à la déglaciation finale de la région.

La base des coupes des deux secteurs d'études expose une unité nonglaciaire formée d'argiles massives, d'accumulation de matière organique comprenant des morceaux de bois et de végétaux s'apparentant à de la

tourbe, et des sables fluviaux renfermant des brindilles de bois et fragments de végétaux (Figure 3, 4). Cette unité montre généralement des changements latéraux des différents faciès décrit plus haut et fait en général de 2 à 5 m d'épaisseur. Le faciès de sédiments organiques est particulièrement bien exposé le long de la rivière Nottaway où les arbres enfouis montrent un aplatissement témoignant du passage des glaces au-dessus du site. Les sables montrent également des figures sédimentaires indiquant des paléocourants vers le nord, nord-ouest, suggérant ainsi la mise en place de cette unité dans un contexte similaire à celui qui caractérise ces rivières aujourd'hui.

L'unité nonglaciaire ancienne est surmontée par plusieurs tills. Dans le secteur de la rivière Harricana,

les tills se caractérisent par une matrice silto-argileuse englobant des clasts qui sont généralement peu abondants et non-jointifs. Ces tills sont généralement massifs et montrent peu de ruptures dans leur composition. Un total de quatre unités de till distinctes a été retrouvé dans le secteur Harricana (Figure 4). Les tills du secteur de la rivière Nottaway se caractérisent par une matrice sableuse et une plus grande quantité de clasts qui sont la plupart jointifs par endroits. Les tills de ce secteur sont souvent séparés par une concentration de blocs jointifs

s'apparentant à un pavé de blocs qui peut faire jusqu'à 1 m d'épaisseur. On regroupe environ 3 unités de tills sur le long de la rivière Nottaway. Les différences de composition et de texture entre les tills des secteurs de la rivière Harricana et de la rivière Nottaway découlent fort probablement du fait que ces secteurs reposent principalement sur des substrats de nature différente, soit des roches carbonatées Paléozoïques et des roches cristallines Archéennes, respectivement.

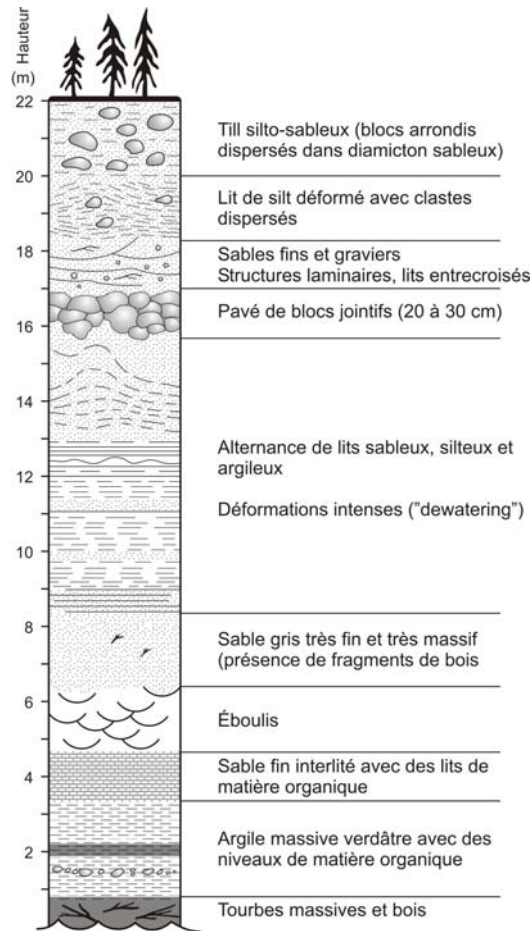


Figure 3 : Coupe stratigraphique des Tourbes dans le secteur de la rivière Nottaway.

Dans le secteur de la rivière Harricana, la séquence de till est interrompue par une unité de sédiments glaciolacustres de 6 à 7 m d'épaisseur (Figure 4). Cette unité est formée principalement de varves compactes, indurées, et montrant des évidences de déformation par endroits. Ces varves sont caractérisées par une alternance de lits d'hiver (argileux) de 1 à 3 cm d'épaisseur et de lit d'été (silteux) de 2 à 5 mm d'épaisseur. Cet assemblage suggère donc une mise en place dans un milieu éloigné de la marge glaciaire, ou encore une mise en place au cours d'une avancée glaciaire.

La plupart des coupes étudiées montrent une séquence de sédiments associés à la déglaciation régionale. Cette séquence se compose généralement de sables fluvioglaciaires bien triés et avec des figures sédimentaires montrant un drainage contre le gradient régional (vers le sud). Ces sables peuvent atteindre des épaisseurs allant jusqu'à 2 m et peuvent être tronqué par un diamicton argileux renfermant une faible quantité de clasts. Cette unité peut être associée au till de Cochrane qui témoigne d'une des réavancées glaciaires au cours de la déglaciation (Hardy, 1977, 1982). À d'autres

endroits, le till de Cochrane peut tronquer des rythmites glaciolacustres qui témoignent de l’invasion de la région par les eaux du lac proglaciaire Ojibway (Hardy, 1977, 1982; Vincent et Hardy, 1977). Les rythmites Ojibway peuvent également surmontées till de Cochrane ou encore les sables fluvioglaciaires par endroits.

Certaines coupes sont incisées par des sables et graviers grossiers qui témoignent de l’exondation du territoire des eaux marines reliées à l’invasion de la région par la Mer de Tyrrell suite à la déglaciation finale vers 8 Ka (Hardy, 1977, 1982; Hillaire-Marcel et Hardy, 1980).

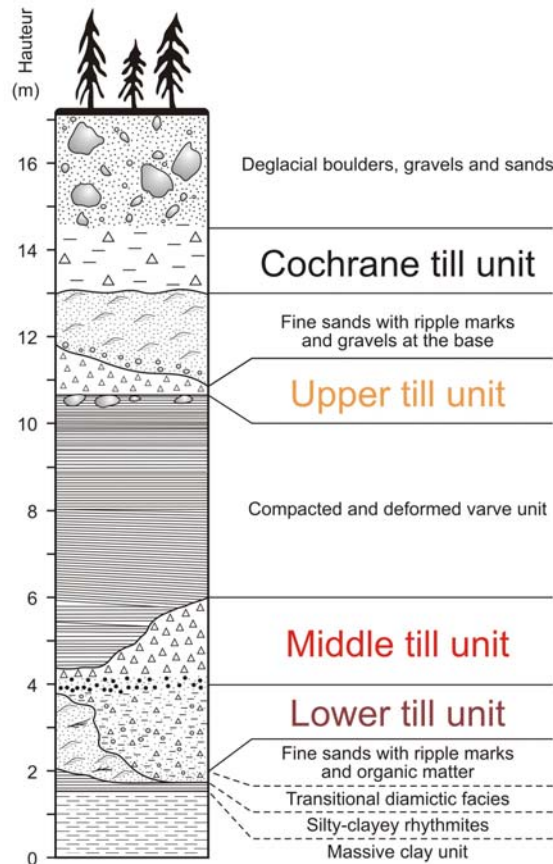


Figure 4: Coupe stratigraphique Main dans le secteur de la rivière Harricana.

3.2. Écoulements glaciaires

L’information préliminaire sur les écoulements glaciaires régionaux a été déduite des résultats de fabrication de till et des analyses de la pétrographie des clasts des unités de tills. Afin d’obtenir de l’information sur les trajectoires d’écoulements glaciaires des tills, la pétrographie des tills doit être évalué dans le contexte de la géologie du substratum rocheux régional (Figure 5). Dans ce rapport, nous présentons les données d’écoulements glaciaires de la coupe Main sur la rivière Harricana qui a l’avantage de contenir une superposition des quatre unités de tills

reconnues lors des travaux de terrain (Figure 4). Dans ce rapport, les différentes lithologies identifiées au cours de l’analyse de 300 clasts ont été regroupées sous 5 groupes lithologiques représentant les grands ensembles de la géologie de la roche de fond régionale. Il s’agit des calcaires et dolomies de la plate-forme Paléozoïque d’Hudson; des grès de la plate-forme Paléozoïque d’Hudson; les greywackes verdâtres Paléoprotérozoïque des îles Belcher et de l’inlier de Sutton; les roches ignées de la Province du Supérieur; et les gneiss et autres roches métamorphiques de la Province du Supérieur.

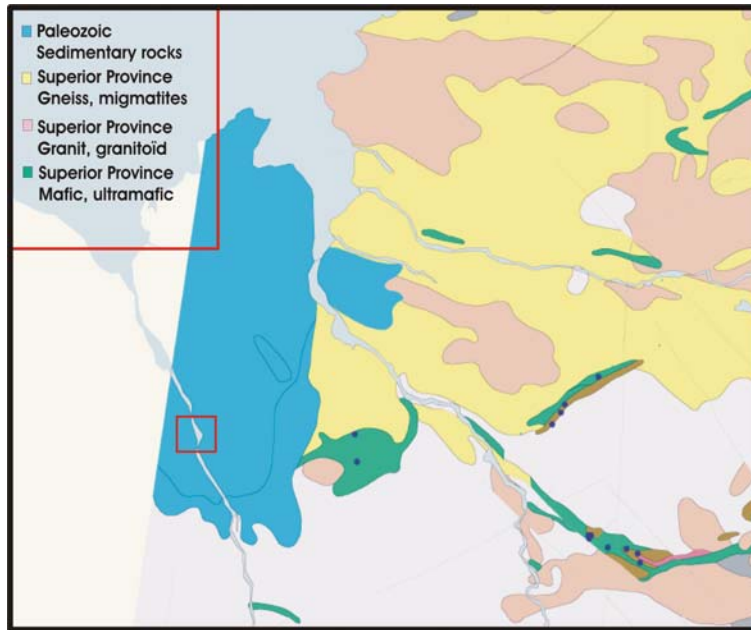


Figure 5: Divisions principales de la géologie du substratum rocheux dans le nord-ouest du Québec (modifié de Hocq et Dubé, 1994). Le rectangle rouge montre le site d'étude sur la rivière Harricana.

Le till sommital de la section Main montre un alignement préférentiel de l'axe long des clasts vers 291° - 111° , soit dans un axe nord-ouest, sud-est (Figure 6). Les clasts de cette unité sont majoritairement dominés par des lithologies calcaires et gréseuses de la plate-forme d'Hudson, suggérant ainsi un écoulement glaciaire vers le sud-est. Ces résultats sont en accord avec la texture de ce till et sa position stratigraphique dans les coupes qui l'associe au till de Cochrane. Ce till a été mis en place par un lobe de glace en provenance du dôme résiduel d'Hudson qui s'était isolé au-dessus de la baie d'Hudson au cours de la déglaciation (Dyke et Prest, 1987).

Sous le till de Cochrane, on retrouve une autre unité de till, ici nommé till Supérieur. Ce till montre une fabrique suggérant un écoulement glaciaire dans un axe 060° - 240° .

Le contenu lithologique des clasts montre une augmentation des pourcentages des lithologies cristallines et métamorphiques de la Province du Supérieur, mais toujours avec une forte représentation des roches sédimentaires de la plate-forme Paléozoïque d'Hudson. Le contenu lithologique de ce till et sa fabrique de till suggère donc un écoulement glaciaire vers le sud-ouest, fort probablement en provenance du centre géographique du Québec, et qui aurait chevauché en diagonale l'extrémité orientale des roches Paléozoïque de la plate-forme d'Hudson.

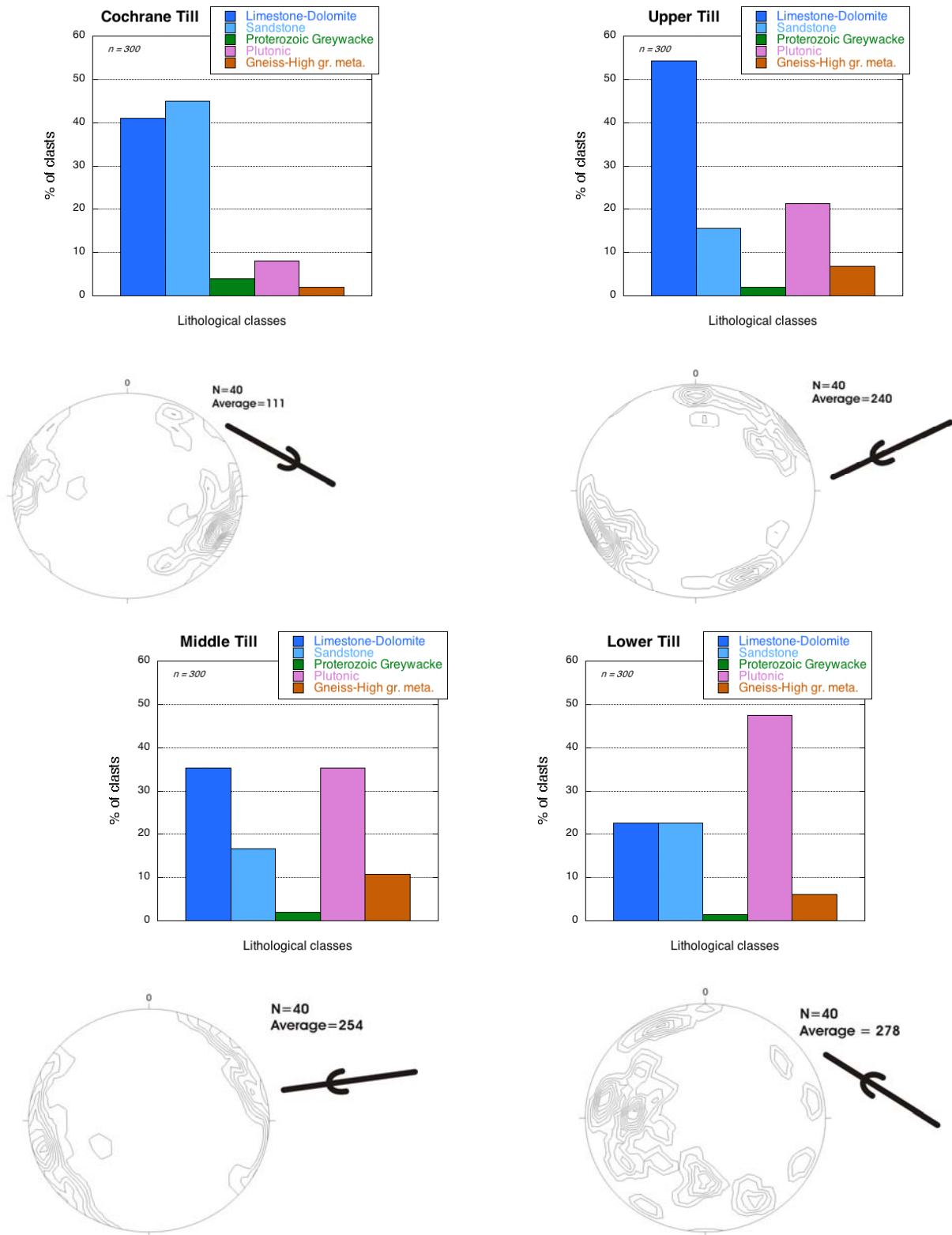


Figure 6: Résultats de la pétrographie des clasts (fraction 2-8 mm) pour les quatre unités de till de la coupe stratigraphique Main sur la rivière Harricana (Figure 4). Stéréogrammes montrant la distribution de l'axe A de 40 galets mesurés pour les fabriques de till associées à ces tills, ainsi que les directions d'écoulements glaciaires déduites de ces fabriques de tills.

Le till sous-jacent est ici nommé till Médian. La fabrique obtenu pour cette unité suggère un écoulement glaciaire dans un axe 074° - 254° . Les pourcentages des classes lithologiques montrent une répartition quasi égale de clasts de la plate-forme Paléozoïque d'Hudson et ceux clasts de la Province du Supérieur, suggérant ainsi une mise en place par une glace s'écoulant vers l'ouest, sud-ouest.

Le till le plus ancien retrouvé dans cette coupe, nommé till inférieur, montre une fabrique de till suggérant un suggérant un écoulement glaciaire dans un axe 098° - 278° . Les comptes pétrographiques de cette unité montre un fort pourcentage des lithologies plutoniques de la Province du Supérieur, ce qui dans le contexte de la géologie régionale correspondrait à un écoulement glaciaire en provenance sud-est, et donc a une avancée glaciaire vers le nord-ouest.

3.3. Datation et contenu paléocéologique des sédiments nonglaciaires anciens

La datation de sédiments nonglaciaires anciens présents à l'intérieur des coupes stratigraphiques des basses-terres des baies James et d'Hudson a toujours représenté un défi majeur aux travaux de stratigraphie dans le passé. Les datations radiocarbone d'un peu plus de 30 échantillons de coquilles marines, de fragments de bois ou de matière organique en vrac collectés à même ces unités ont révélé des âges infinis ($\sim >35$ à >55 ka) (Thorleifson, 1992, 1993). L'application de la datation par thermoluminescence à des sédiments marins et lacustres reposant sous des tills a révélé des âges variés de ~ 73 à 38 ka (Forman *et al.* 1987; Berger *et al.*, 1990) ne pouvant être réconciliés avec les données paléogéographiques régionales (i.e. absence de glace au-dessus de la baie d'Hudson au Wisconsinien moyen). Depuis la publication de ces résultats, les recherches en luminescence optique ont démontré qu'une partie du signal mesuré était instable (i.e. affecté par le phénomène de l'anomalous fading; Lamothe et Auclair, 2001). Ces résultats suggèrent que ces âges TL mesurés étaient fort probablement sujets à une sous-estimation, indiquant de ce fait que ces datations peuvent être considérés comme étant non-conclusives et devaient être donc être refaites afin d'être corrigées pour ces problèmes physiques intrinsèques à cette méthode. La chronologie relative dérivée des acides aminés mesurées de coquilles marine (*Hiatella arctica*) présentent à l'intérieur des tills ou in situ dans des sédiments marins suggère quant à elle l'occurrence dans les basses-terres de la baie James de deux invasions marines précédant l'incursion marine Holocène de la Mer de Tyrrell (~ 8 ka). Aucune évidence physique n'a cependant été reconnue à l'intérieur des

coupes stratigraphiques de cette région. En résumé, l'âge et le nombre d'unité nonglaciaire ancienne présente dans la partie centrale de la région englacée par la calotte Laurentidienne demeurent toujours inconnu. La datation de ces sédiments demeure important car les âges obtenus apporteront une contrainte chronologique aux différents écoulements glaciaires enregistrés par les tills se trouvant de part et d'autre des unités nonglaciaires datées, en plus de permettre de déterminer la récurrence de certains mouvements glaciaires.

Les fragments de bois provenant de l'unité nonglaciaire ancienne des secteurs des rivières Harricana et Nottaway ont donné des âges radiocarbone infini de l'ordre de >54.8 ka et de >55.2 ka, respectivement. Ces résultats suggèrent que cette unité s'est mise en place avant la période de réduction des volumes de glace globaux du milieu du Wisconsinien (stade isotopique marin 3). Les analyses U-Th des parties externe et interne d'un arbre d'un diamètre de 10 cm provenant du faciès lacustre de cette unité à la rivière Nottaway ont révélé de fortes teneurs en uranium (335 et 48 ppb). L'uranium étant généralement absent des espèces de bois vivantes, la présence de cet élément radioactif est généralement attribuée à une infiltration (uptake) durant la diagenèse précoce lors de l'enfouissement de l'arbre. Les mesures effectuées indiquent que le système est demeuré fermé après l'enfouissement de l'arbre, permettant ainsi le calcul de l'âge du bois autour de 107.3 ± 3 ka et de 101.4 ± 7 ka (Figure 7). La datation par luminescence optique des sables du faciès fluvial de cette unité à la rivière Harricana a révélé un âge préliminaire qui s'apparente aux résultats U-Th. Une fois les corrections pour le problème d'anomalous fading complétés (Auclair *et al.*, 2003; Lamothe *et al.*, 2003), les sables datés ont révélé un âge de 131 ± 11 ka (Figure 8).

Le contenu en fragments de bois, de feuilles et autres macro-restes du faciès organique de l'unité nonglaciaire indique que la plupart des espèces documentées sont représentées dans la végétation de la région de la baie James d'aujourd'hui (Figure 9). Les analyses des macro-restes indiquent que le matériel contenu dans l'horizon organique a été transporté sur de courtes distances et suggère donc un milieu de déposition avec de courant de faible vitesse, typique des environnements de chenaux anastomosés. Les analyses préliminaires du contenu pollinique de quelques horizons de cette unité suggèrent également que ces sédiments se sont mis en place sous des conditions climatiques similaires à celles d'aujourd'hui.

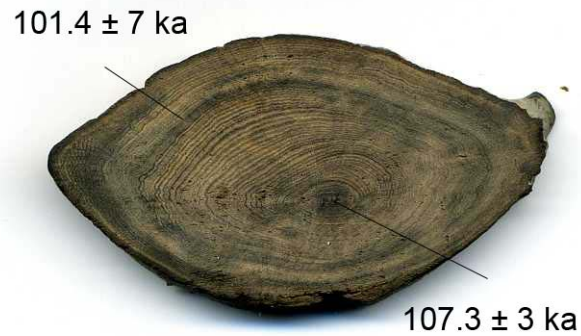


Figure 7: Exemple de fragment de bois retrouvé dans l'unité nonglaciaire ancienne affleurant à la base des coupes sur la rivière Nottaway. Les anneaux de croissance dans cet échantillon d'épinette noire mettent en évidence la compression exercée par le poids de la glace au-dessus de ce site. Les âges des datations U-Th de cet échantillon sont également illustrés.



Growth curve of sample 06HA30

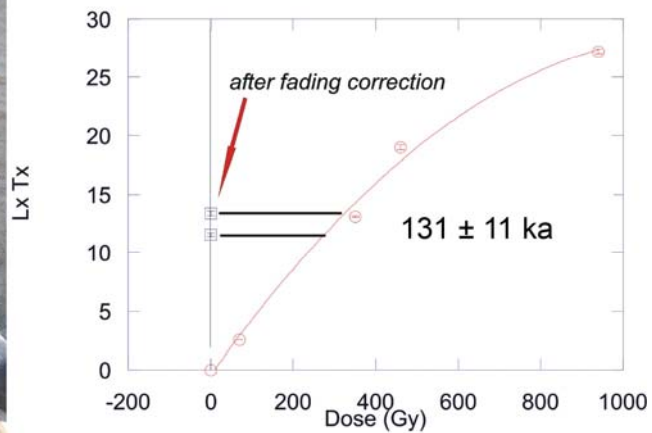


Figure 8: Exemples des sables échantillonnés pour la datation par luminescence optique de l'unité fluviale ancienne de la rivière Harricana et diagramme montrant les résultats de la datation de cette unité.

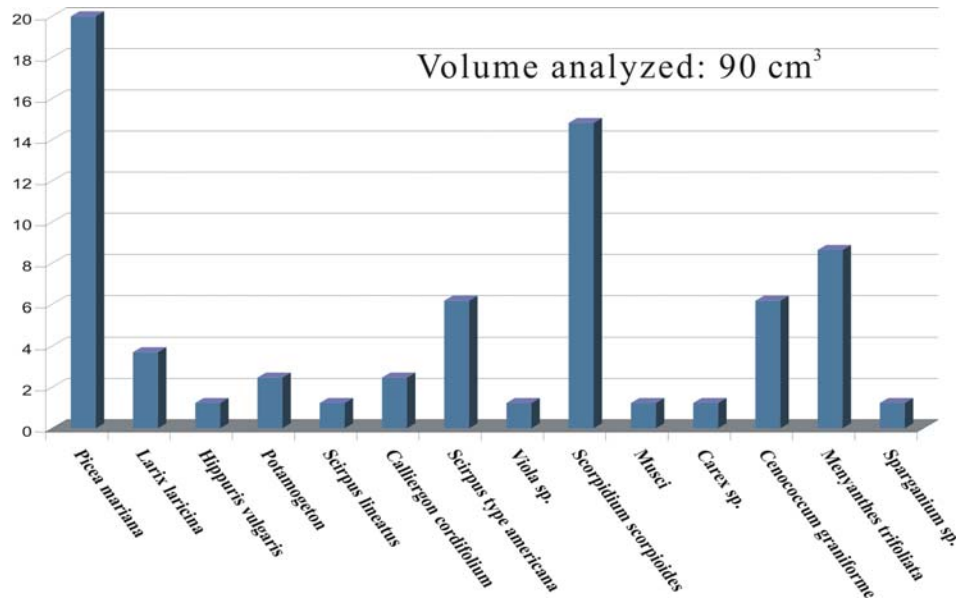


Figure 9: Résultats des analyses de macro-restes constitués de fragments de bois et de plantes fossiles de l'unité nonglaciaire ancienne affleurant à la base des coupes sur la rivière Nottaway.

Nos résultats géochronologiques et paléocologiques semblent donc indiquer que l'unité nonglaciaire de la rivière Nottaway s'est mis en place au cours du dernier interglaciaire (Sangamonien), dont l'optimum climatique s'est échelonné d'environ 125 à 100 ka. Les sédiments organiques anciens sont donc fort probablement équivalents à la Formation de Missinaibi dans le bassin de la rivière Moose (Skinner, 1973), dans le secteur Ontarien des basses-terres de la baie James, qui est considéré comme l'unité de référence interglaciaire dans la partie centrale du Canada, mais pour laquelle aucune datation n'avait encore donné un âge conclusif.

4. TRAVAUX EN COURS ET À VENIR

L'établissement d'un cadre stratigraphique quaternaire pour la région du nord de l'Abitibi et de la Jamésie nécessite la poursuite des travaux déjà amorcés ou encore le commencement de nouveaux projets de recherche.

- Compléter la synthèse des résultats des comptes pétrographiques des tills, conjointement avec les résultats de la géochimie de la fraction fine (<63 um) des tills et les données sur la granulométrie des tills qui devraient arriver incessamment.

- Les bois et les sables formant l'unité nonglaciaire ancienne des rivières Harricana et Nottaway devront être soumis des datations OSL et U-Th additionnelles afin de renforcer les corrélations d'unités entre ces deux bassins de sédimentation.
- Les profils polliniques amorcés dans différents horizons de l'unité nonglaciaire ancienne devront être complétés afin de bien caractériser les conditions climatiques de mise en place.
- L'identification de la source rocheuse des différentes unités de till devra être renforcé par l'utilisation de traceurs radiogéniques (isotopes de Sm-Nd) de la matrice des dépôts glaciaires, et par des datations $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ de grains de hornblende détritiques des tills. Le traitement des échantillons pour les analyses Sm-Nd a débuté en mai 2007 et les premiers résultats devraient être obtenus sous peu. Les grains de hornblendes ont été sélectionnés en laboratoire et ont été envoyés pour datations au Lamont-Doherty Earth Observatory de Columbia University.
- L'unité de varves compactes pré-Ojibway devra être daté afin d'obtenir une contrainte chronologique sur ce retrait glaciaire précédant la déglaciation finale et comprendre sa signification dans le contexte de géologie régionale.
- Enfin, une attention particulière devra être consacrée à la chronologie des avancées et ré-avancées glaciaires tardives et autres événements reliés à la déglaciation finale de la région. Les sédiments tardi-glaciaires et glacio-marins de la Mer de Tyrrell composent majoritairement les unités de surface régionale qui recouvrent la roche en place et ces sédiments recouvrent une grande partie du socle rocheux régional, représentant ainsi le principal médium d'échantillonnage aux campagnes d'exploration minérale qui mettent l'accent sur l'échantillonnage de dépôts meubles. Une campagne de terrain se penchant la caractérisation du lien entre les sédiments formant la partie supérieure des coupes stratigraphiques et les grands ensembles quaternaires de surface aura lieu en juillet 2007.

5. CONCLUSIONS

Les résultats préliminaires de l'étude de coupes stratigraphiques quaternaires exposées le long des cours inférieurs des rivières Harricana et Nottaway indiquent une succession d'événements complexes pour la région des basses-terres de la baie James. Une séquence d'au moins quatre unités de tills a été documenté. Les écoulements glaciaires recensés à partir de ces tills montrent de fortes similarités avec la séquence de mouvements glaciaires recensés à partir des marques

d'érosion sur les roches du Bouclier Canadien (Veillette et Pomares, 1991; Veillette, 1995; Parent *et al.*, 1995; Veillette *et al.* 1999). Nos données préliminaires de fabriques de till et sur la pétrologie des clasts formant les tills indiquent que le till le plus ancien a été mis en place par une avancée glaciaire vers le nord-ouest. Le till sus-jacent aurait été le résultat d'un mouvement glaciaire vers l'ouest, et qui aurait été suivi par une avancée vers le sud-ouest. Enfin, le dernier mouvement glaciaire correspond aux avancées tardi-glaciaire de Cochrane.

La séquence de tills repose sur une importante unité nonglaciaire composée d'argile massive, de sédiments organiques (fragments de bois et débris de feuilles) et de sables fluviatiles. Les résultats préliminaires de la datation par luminescence optique et U-Th de cette unité indiquent que ces sédiments se sont mis en place au cours du dernier (Sangamonien) interglaciaire, aux alentours de 107 à 130 ka. Ceci suggère que l'écoulement ancien vers le sud-est documenté aux Mine Selbaie dans le nord de l'Abitibi (Veillette *et al.*, 1989) est antérieur aux événements glaciaires documentés sur les rivières Harricana et Nottaway. Un retrait partiel de la marge glaciaire est également indiqué par la présence d'une unité de varves consolidées et déformées qui séparent en deux cette séquence de quatre tills. La position stratigraphique de ces sédiments glaciolacustres anciens montre des ressemblances avec les « superclays » décrits dans de nombreux forages du nord-ouest du Québec et du nord-est de l'Ontario (Veillette *et al.*, 1989). Nos résultats suggèrent donc que nos travaux devraient permettre de tracer des parallèles avec la stratigraphie documentée à partir de forage en Abitibi-Jamésie, en plus d'être en mesure de préciser les directions d'écoulements associés aux différents tills recensés en forage.

Les travaux en cours contribueront donc à améliorer notre compréhension de l'histoire glaciaire de l'Abitibi et de la Jamésie et les résultats à venir permettront de dresser un modèle stratigraphique qui intégrera nos plus récentes données sur les séquences d'écoulements glaciaires des tills de la région. Le développement d'un cadre stratigraphique détaillé représente un élément essentiel aux travaux d'exploration minérale en Abitibi-Jamésie car le succès dans ce domaine est fortement dépendant des connaissances précises des patrons d'écoulements glaciaires et des distances de transport qui leur sont rattachés. De plus, le projet en cours comprend également le développement de méthodes novatrices (traceurs radiogéniques) qui aideront à l'interprétation des traînées de dispersion glaciaire, et qui peuvent ainsi contribuer au développement de nouveaux outils pour la prospection glacio-sédimentaire.

6. REMERCIEMENTS

L'implication de Jean Veillette (Commission Géologique du Canada et Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue) a été essentielle au développement de ce projet. Les collaborations de nos collègues ont également contribué à l'avancement de différents aspects de nos travaux : Michel Lamothe (UQÀM – datation par luminescence optique); Bassam Ghaleb (GEOTOP UQÀM-McGill – datations U-Th); Pierre Richard et Alayn Larouche (Dép. de Géographie, Université de Montréal – analyses paléocologiques); et Sidney Hemming (LDEO of Columbia University – datations $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en cours); et Youcef Larbi (Cree Mineral Exploration Board – logistique de terrain). En plus du support de DIVEX, le financement de ce projet provient de la Commission Géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative Géoscientifique Ciblée 3 (Michel Parent et Benoît Dubé); de la Société de Développement de la baie James (Alain Mouton) par l'entremise de la Table Jamésienne de Concertation Minière (Régis Simard et Hugues de Corta); du Ministère des Affaires Indienne et du Nord; et les subventions de recherche du CRSNG et du PAFARC-UQÀM de Martin Roy.

7. RÉFÉRENCES

Auclair, M., Lamothe, M., Huot, S., 2003. The measurement of anomalous fading for feldspar IRSL using SAR : Radiation Measurements, 37, 487-492.

Dyke, A.S., Prest, V.K., 1987. Late Wisconsinian and Holocene history of the Laurentide Ice Sheet : Géographie physique et Quaternaire, v. XLI, p. 237-263.

Hardy, L. 1977. La déglaciation et les épisodes lacustre et marin sur le versant québécois des basses terres de la Baie James, Géographie physique et Quaternaire, vol. 31, p. 261-273.

Hardy, L. 1982. Le Wisconsinien supérieur à l'Est de la Baie James (Québec) : Le Naturaliste canadien, v. 109, pp. 333-351.

Hillaire-Marcel, C., Vincent, J-S. 1980. Stratigraphie de l'Holocène et l'évolution des lignes de rivage au sud-est de la baie d'Hudson, Canada. Paléo-Québec, n° 11, 165 p.

Hocq et Dubé, 1994. Géologie du Québec : Hocq, M. et Dubé, C. (eds), Ministère des Ressources Naturelles du Québec, Les Publications du Québec, 154 p.

Lamothe, M., Auclair, M., Hamzaoui, C., Huot, S., 2003. Towards a prediction of long-term anomalous fading of feldspar IRSL. Radiation Measurements, 37, 493-498.

Parent, M., Paradis, S.J., Boisvert, E. 1995. Ice-flow patterns and glacial transport in the eastern Hudson Bay region : implications for the late Quaternary dynamics of

the Laurentide Ice Sheet, Canadian Journal of Earth Sciences, v. 32, p. 2057-2070.

Skinner, R.G., 1973, Quaternary stratigraphy of the Moose River basin, Ontario: Geological Survey of Canada, Bulletin 225, 77 pp.

Thorleifson, L.H., Wyatt, P.H. and Warman, T.A., 1993. Quaternary Stratigraphy of the Severn and Winisk Drainage Basins, Northern Ontario; Geological Survey of Canada Bulletin 442, 59 p.

Thorleifson, L.H., Wyatt, P.H., Shilts, W.W. and Nielsen, E., 1992. Hudson Bay Lowlands Quaternary Stratigraphy: Evidence for Early Wisconsinan Glaciation Centered in Quebec; in The Last Interglacial-Glacial Transition in North America, (ed.) Clark, P.U. and Lea, P.D., Boulder, Colorado, Geological Society of America, Special Paper 270, p. 207-221.

Veillette, J.J., Averill, S.A., LaSalle, P., Vincent, J.S., 1989. Quaternary geology of Abitibi-Témiscamingue and mineral exploration: Geological Association of Canada Fieldtrip Guidebook, 112 p.

Veillette, J.J., Pomares, J-S., 1991. Older ice flows in the Matagami-Chapais area, Québec: Geological Survey of Canada Paper 91-1C, p. 143-148.

Veillette, J. J. 1995 : New evidence for northwestward glacial ice flow, James Bay region, Quebec, in Current Research 1995-C : Geological Survey of Canada, p. 249-258.

Veillette, J.J. 1997 : Le rôle d'un courant de glace tardif dans la déglaciation de la Baie James : Géographie physique et Quaternaire, vol. 51, p. 141-161.

Veillette, J.J., Dyke, A.S., Roy, M., 1999, Ice-flow evolution of the Labrador Sector of the Laurentide Ice Sheet: a review, with new evidence from northern Québec: Quaternary Science Reviews, v. 18, p. 993-1019.

Vincent, J-S., Hardy, L. 1977. L'évolution et l'extension des lacs glaciaires Barlow et Ojibway en territoire québécois, Géographie physique et Quaternaire, vol. 31, p. 357-372.