



46

GOUVERNEMENT DU QUEBEC

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

---

GÉOLOGIE DU QUATERNAIRE

*CLARKE CITY*  
REGION DE SEPT-ILES-~~PORT-CARTIER~~

RAPPORT INTERIMAIRE

PAR

GERMAIN TREMBLAY

QUEBEC

1975

Ministère des Richesses Naturelles, Québec  
SERVICE DE LA  
DOCUMENTATION TECHNIQUE

Date: .....

No

DP-304

## TABLE DES MATIERES

	P.
1. Localisation et étendue de la région étudiée.	1
2. Grands traits de la géomorphologie	1
3. Caractéristiques du réseau hydrographique	3
4. Géologie de la roche en place	4
5. Description et stratigraphie des sédiments meubles	7
5.1 Sédiments morainiques	9
5.11 Moraine de fond (till)	9
5.12 Moraine de fond et moraine d'ablation sur les hautes terres.	10
5.2 Complexe morainique du lac Daigle	10
5.3 Sédiments fluvioglaciers	12
5.4 Sédiments de lacs proglaciaires	14
5.5 Sédiments marins	14
5.51 Argiles de la mer de Goldthwait	14
Propriétés des argiles et sable ou silt interstratifiés de la Moisie	18
5.52 Sables et graviers de la mer de Goldthwait	20
5.521 Sables marins	20
5.522 Sédiments morainiques remaniés	23
5.523 Sédiments fluvioglaciers remaniés	24
5.524 Cordons littoraux	25
5.6 Sédiments d'origine non marine	26
5.61 Sédiments de hautes terrasses	26
5.62 Sables éoliens	27
5.63 Sédiments de basses terrasses	28
5.64 Dépôts de marécage	28
5.65 Colluvions	29
6. Géochronologie et histoire glaciaire	30
6.1 Direction du mouvement glaciaire	30
6.2 Déglaciation	30
6.3 Transgression marine	31
6.4 Glissements de terrain	32
6.5 Carapace ferrugineuse	35
6.6 Eboulements sur la rivière Moisie	36
7. Géologie économique	38
Remerciements	41
Bibliographie	42

## 1. Localisation et étendue de la région étudiée

La région étudiée (figure 1) couvre une superficie approximative de 600 milles carrés (1,550 Km<sup>2</sup>). Elle est limitée par les longitudes 66<sup>0</sup>00' et 67<sup>0</sup>00' et les latitudes 50<sup>0</sup>00' et 50<sup>0</sup>30'. Au cours de l'été 1974, les cartes suivantes de la série topographique nationale furent levées: Lac Asquiche Est\* (22J/7E), Lac des Rapides (22J/8), Clarke City Est (22J/2E) et Sept-Iles (22J/1).

## 2. Grands traits de la géomorphologie

Au point de vue physiographique, la région renferme deux grandes unités: les hautes terres du Bouclier canadien et la plaine côtière.

La topographie du Bouclier canadien est très irrégulière. Il consiste en une succession de collines et de vallées et comprend toutes les parties de la région non recouvertes par les sédiments marins et se trouve donc, en règle générale, à une altitude de plus de 500 pieds (150m) au-dessus du niveau moyen de la mer. Les dénivellations locales sont de l'ordre de plusieurs centaines de pieds, mais atteignent parfois plus de 1,000 pieds (300m), par exemple le long des vallées des rivières Moisie et Sainte-Marguerite. Les variations d'altitude vont des cotes de 500 à 1900 pieds (162 à 608m) environ.

Les hautes terres du Bouclier dominant, parfois de façon abrupte, de plusieurs centaines de pieds, la plaine côtière et le contact entre ces deux unités se fait, dans certaines localités, par exemple à l'Ouest et au Nord de Clarke City, par un escarpement relativement linéaire. Ainsi, au Nord de Clarke City, cet escarpement suit la rive Nord du lac Hall, se prolonge vers l'Est en passant

---

\* Les cartes suivantes ne sont pas incluses dans le présent rapport: Lac Asquiche Est et Lac Des Rapides. Elles seront toutefois incluses dans le rapport final.

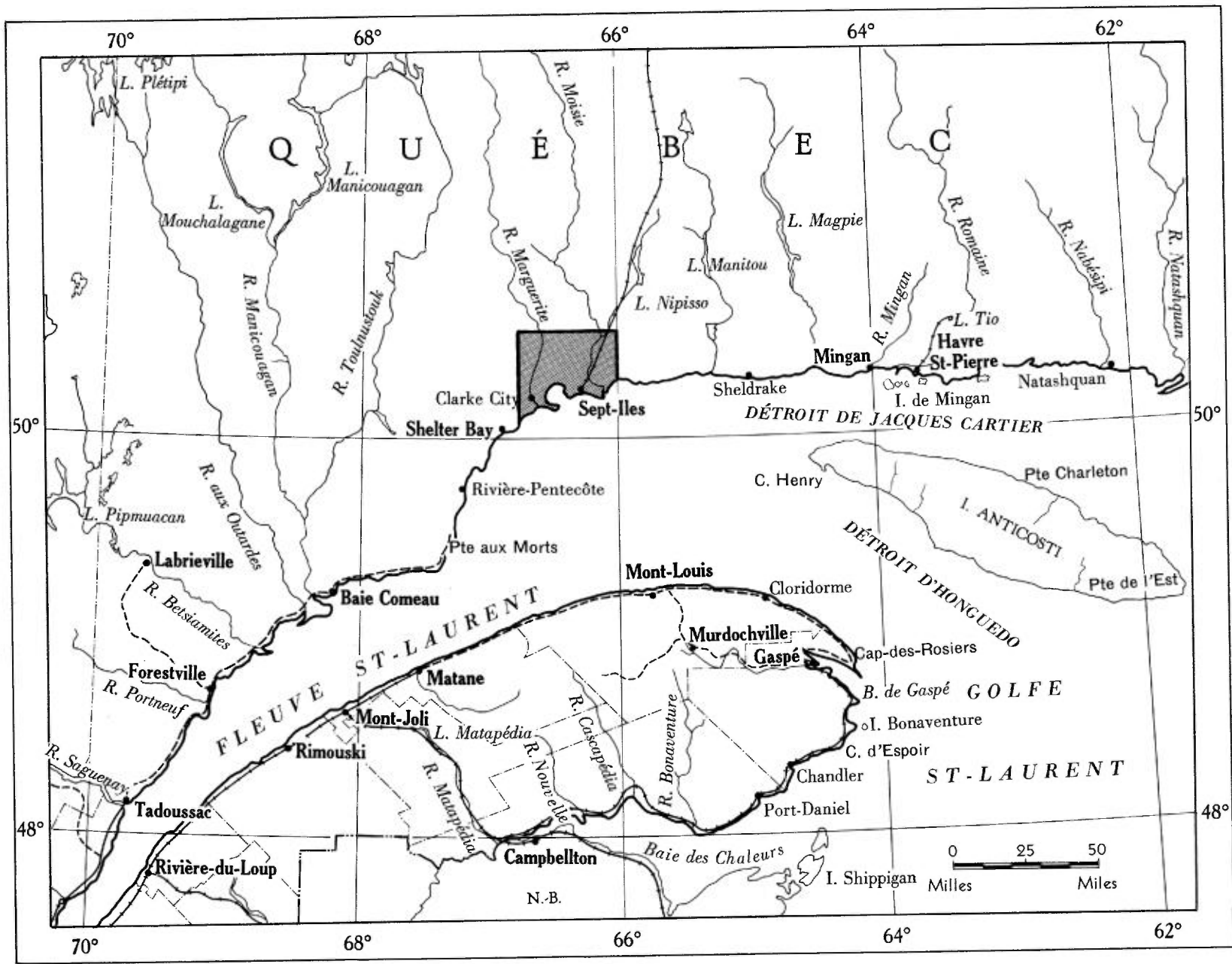


FIGURE 1

au Sud du Lac des Rapides, puis, de là, il suit la rive Nord de la rivière Deschênes et forme ensuite les hautes falaises qui bordent la rive Nord du Lac Deschênes; de là, il longe le ruisseau Daigle jusqu'à la rivière Moisie où il passe au Nord du Lac Bill (Sud du Lac Trellis); il suit ensuite la Rivière aux Rats-Musqués là où son tracé est ONO-ESE. Ailleurs, le passage entre les deux unités se fait par une succession de collines peu élevées en partie masquées par les sédiments de la mer de Goldthwait, comme par exemple les Jambons à l'ENE de Port-Cartier. Les plus grandes étendues occupées sans interruption par ces collines se localisent 1<sup>o</sup> entre les rivières Hall et des Rapides (Nord de la Baie Des Sept-Iles) et 2<sup>o</sup> entre les rivières aux Rochers et Brochu (région de Port-Cartier).

Quant à la plaine côtière, dont la largeur ne dépasse guère quelques milles (11Km) et où les élévations varient de 50 à 450 pieds (16 à 147m) au-dessus du niveau moyen de la mer, elle est limitée au Nord par un escarpement généralement très net et présente une surface relativement uniforme avec un relief local peu marqué. Elle renferme toutefois un micro-relief assez élaboré grâce à des vallées très encaissées comme celles des rivières Moisie et Sainte-Marguerite, à des escarpements très nets dans les sédiments et correspondant à d'anciennes lignes de rivage de la mer de Goldthwait, et à de nombreux cordons littoraux. Certains escarpements, notamment au Nord de la Rivière au Foin, sont dûs à des abrupts de glissements de terrain, probablement synchrones de la sédimentation.

Plusieurs terrasses s'étagent entre l'estuaire du Saint-Laurent et le rebord du Bouclier entre 50 et 450 pieds (16 et 147m) au-dessus du niveau moyen de la mer. La région renferme également de vastes tourbières qui occupent les bassins mal drainés et les anciens chenaux d'écoulement des rivières aux Rochers, des Rapides, Moisie et Sainte-Marguerite. Certaines tourbières ont un aspect structuré et consistent en une succession de lanières de végétation et de mares d'eau. On remarque aussi, comme trait dominant du paysage, la présence de crêtes morainiques dans la région du lac Daigle. L'une d'elles, située à l'Est du lac, atteint 80 pieds (25m) de hauteur.

Quelques îles se localisent au large de Sept-Iles: Manowin, du Corossol, Grande Basque, Petite Basque, Petite Boule et Grosse Boule. Ces six îles sont disposées en trois groupes de deux îles dont l'une est toujours relativement très petite comparée à l'autre. La plus haute altitude est de 688 pieds (220m) et se trouve sur l'Île Grosse Boule. Ces îles forment un archipel et la plus haute élévation de tout l'archipel, soit 736 pieds (235m), se situe près de la Pointe à la Chasse de la presqu'île Marconi.

### 3. Caractéristiques du réseau hydrographique

Les hautes terres du Bouclier sont entaillées par de profondes vallées dont certaines renferment des cours d'eau infimes, disproportionnés par rapport à leur largeur et leur profondeur: ruisseau Daigle, rivière Desmeules. La géologie a influencé les profils des grandes rivières. Ainsi, la région montagneuse entaillée par le cours moyen de la Moisie consiste en anorthosites massives. Mais il semble que ce soit avant tout le tracé en plan de leur cours qui a été influencé par la tectonique. Les rivières Sainte-Marguerite et Moisie ont des cours symétriques "en dents de scie" imposés par un réseau de grandes cassures suborthogonales de direction NW-SE et NNE-SSW, disposition qui est particulièrement visible dans leurs cours moyen et inférieur (Franconi, Sharma et Laurin, 1971,p.4).

Certains lacs, tels les lacs Pasteur et Morin, au Nord de Port-Cartier, ont un profil en auge et correspondent, apparemment, à d'anciennes vallées glaciaires. Les principaux cours d'eau de la région sont les rivières Sainte-Marguerite, Moisie, des Rapides, Deschênes, aux Rochers et Pasteur.

Au NO de Clarke City, un barrage a créé sur la Sainte-Marguerite un lac artificiel maintenant la surface lacustre vers 188 pieds (573m) au-dessus du niveau moyen de la mer. A partir du barrage jusqu'à la Rivière de la Coulée, soit sur une distance d'une quinzaine de milles (24Km) en amont, on y trouve de multiples lambeaux de terrasses argileuses avec de nombreux rentrants et promontoires.

La Moisie, d'une longueur d'environ 210 milles (336Km), est l'une des plus grandes rivières de la Côte Nord. Elle est navigable

sur une distance de 13 milles (21Km), soit du Saint-Laurent jusqu' au club Adams, puis viennent une série de rapides et de chutes sur une distance de 6 milles (9,6Km). En amont, elle est de nouveau navigable. Son profil transversal change brusquement d'amont en aval. A l'intérieur du Bouclier, elle est encaissée, parfois de plus de 1,000 pieds (300m), dans les gneiss et renferme, à maints endroits, plusieurs centaines de pieds de sédiments meubles comme l'indiquent les nombreux forages effectués sur la rive Est de la Moisie par la Quebec North Shore and Labrador Railway. Un forage (F-138) au Millage 20\* (Km 32) a traversé 798 pieds (243m) de mort terrain, dont 785 pieds (239m) d'argile et sable ou silt interstratifiés, avant d'atteindre, apparemment, la roche en place. Les forages F-130 et F-131, dans la même localité, ont traversé respectivement 294 et 381 pieds (89,6 et 116m) d'argile.

Au sortir du Bouclier, sur une distance d'environ 4 milles (6,4 Km), la rivière coule sur la roche en place et traverse une gorge étroite d'environ 400 pieds (120m) de profondeur. Cette partie du cours semble postglaciaire. En effet, à quelques milles (5Km) au Nord du Millage 12 (Km 19,2), un infime cours d'eau, le ruisseau Daigle, occupe, apparemment, une ancienne vallée préglaciaire. Ce cours d'eau est un émissaire du Lac Daigle. A sa sortie du lac, il coule vers le NE. La vallée a une largeur allant de 500 pieds à un demi mille (150m à 0,8 Km) et une profondeur de plus de 600 pieds (180 m) dans sa partie aval. Au Nord du lac Daigle, sur une longueur d'environ 2,000 pieds (600m), elle est entièrement comblée de sédiments glaciaires; puis, au cours des 1,500 pieds (450m) suivants, le ruisseau Daigle s'est encaissé de plus de 100 pieds (30m). En effet, il passe de l'altitude de 400 pieds (120m) à celle de 275 pieds (82m) au-dessus du niveau moyen de la mer. A partir de ce dernier point, jusqu'à sa partie aval, le fond de la vallée renferme des argiles et sables ou silts interstratifiés d'origine marine. La Moisie n'aurait

---

\* Le millage 20, ainsi que toutes les autres qui suivent, correspond à la distance du chemin de fer à partir du terminus de l'Iron Ore de Sept-Iles qui est pris comme Millage ou Kilomètre zéro.

pas, apparemment, dans la vallée le ruisseau Daigle, retrouvé son ancien cours préglaciaire par suite de son obstruction par des dépôts glaciaires.

La Rivière des Rapides est un affluent de la Baie des Sept-Iles. Elle renferme dans son cours inférieur plusieurs lacs communiquant entre eux par des chutes et rapides. Son plus important tributaire est la rivière Desmeules qui se jette dans le lac de la Montagne et qui occupe une vallée disproportionnée par rapport à son débit. Cette vallée atteint, par endroits, plus de 2,500 pieds (750m) de largeur et plus de 500 pieds (150m) de profondeur et semble préglaciaire. Au Sud du lac de la Montagne, on trouve aussi une vallée très large (environ 1,300 pieds ou 400m) et démesurée par rapport à la rivière qui l'emprunte, en occurrence la rivière Deschênes (cours inférieur). Cette vallée correspond, apparemment, au cours préglaciaire de la Rivière des Rapides. En effet, à partir de l'émissaire du Lac des Rapides, jusqu'à son embouchure, la Rivière des Rapides semble emprunter un cours tout à fait récent, parsemé de chutes et de rapides. Le complexe morainique du lac Daigle, qui se prolonge vers l'Ouest jusqu'à l'extrémité Est du Lac des Rapides, a, en quelque sorte, obstrué complètement le cours inférieur de la Rivière des Rapides, de sorte qu'après le retrait du glacier elle n'aurait pas, dans cette partie, retrouvé son ancien cours.

La rivière Deschênes, à partir du lac Deschênes, a un tracé SO et suit le rebord Sud du Bouclier sur une distance d'environ 2 milles (1,2Km), puis, après avoir décrit un premier coude de 90° vers le NO, elle a un tracé NO sur une distance de 0,5 mille (0,8Km); elle décrit un second coude vers le SO avant de franchir à peu près la même distance, puis après en avoir décrit un troisième vers le NO, elle poursuit son cours jusqu'à son embouchure dans le Lac de la Montagne.

Quant à la rivière Pasteur, elle est un affluent de la Rivière aux Rochers qui, dans son cours inférieur, renferme des rapides se suivant à courts intervalles, ce qui indique qu'elle suit, apparemment, une vallée postglaciaire récente. A l'Est de la Moisie, la région est drainée presque exclusivement par la Rivière aux Rats-Musqués, tributaire de

la rivière Matamec.

Ainsi, comme nous pouvons le voir, la glaciation a apporté des modifications au réseau hydrographique antérieur et marqué le relief suivant des conditions locales tout à fait changeantes. Les modifications différentielles qu'ont subies les rivières des Rapides et Moisie dans les parties inférieures de leur cours semblent être attribuables avant tout à l'accumulation glaciaire, par exemple la mise en place du complexe morainique du lac Daigle orienté grossièrement Est-Ouest et localisé à environ 1 mille (1,6 Km) au Sud de l'escarpement délimitant la plaine côtière.

#### 4. Géologie de la roche en place (généralités)

Les données sur la géologie de la roche en place proviennent d'un rapport géologique publié par Franconi, Sharma et Laurin (1971, p. 11 à 13). Les roches cristallines qui forment la plus grande partie de la région appartiennent au Bouclier canadien et font partie de la Province géologique de Grenville. Toutefois, dans une localité, Cayes-à-Chaux, située du côté Nord de l'île Manowin, affleure du calcaire paléozoïque. L'orogénie grenvillienne, datée de  $950 \pm 150$  millions d'années, semble être le dernier épisode métamorphique ayant affecté la région.

La plus grande partie de la région est occupée par une série gneissique comprenant par ordre d'importance:

- des gneiss gris, des gneiss lités, leurs équivalents migmatisés et des gneiss granitiques,
- des paragneiss,
- des gneiss verts (gneiss charnockitiques).

Des massifs de roches intrusives recoupent cette série gneissique et sont constitués en majorité par des anorthosites et roches charnockitiques associées, par des roches acides (granites, monzonites, syénites) et des gabbros. Les roches intrusives se

situent dans la région de Sept-Iles où elles forment un massif : massif de Sept-Iles. Seule une partie est visible sous forme d'une bande ceinturant la Baie des Sept-Iles depuis l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite jusqu'à la rivière Moisie (p.62). L'archipel au large de Sept-Iles constitue des témoins de ce massif.

La structure générale de la région montre que les gneiss ont subi plusieurs phases de déformation, tandis que les massifs intrusifs, en particulier les massifs d'anorthosite, ont réagi en se cataclasant. Une phase de tectonique cassante se traduit par un réseau de grandes failles orthogonales de direction NO-SE et NE-SO.

#### 5. Description et stratigraphie des sédiments meubles.

La stratigraphie du Quaternaire, résumée dans le tableau des formations (tabl.1), s'appuie sur l'étude de plusieurs centaines de coupes géologiques dont la hauteur varie de quelques pieds (1m) à plus de 150 pieds (45m). Les coupes les plus représentatives se rencontrent le long des vallées des rivières Sainte-Marguerite, Moisie, aux Rochers, ainsi que dans les nombreuses gravières en exploitation, notamment celles de la Quebec Labrador Construction au SO du Lac Daigle. Cette stratigraphie s'appuie également sur plusieurs centaines de forages de profondeurs diverses, dont plusieurs jusqu'à la roche en place. Ces forages se localisent le long des voies ferrées de l'Arnaud et de la Quebec North Shore and Labrador Railway sur les propriétés de la Wabush Mines (Pointe Noire) et de l'Iron Ore (Sept-Iles), dans les limites de Sept-Iles et au Nord de la route régionale entre les rivières des Rapides et du Poste. De plus, 111 forages, pour une profondeur totale de 11,180 pieds (3,410 m), furent effectués par la Quebec North Shore and Labrador Railway le long de la vallée de la Moisie en 1955 et 56 entre les Millages 18 et 24 (Km 28,9 et 39,6) pour la localisation du chemin de fer, et 678 entre 1960-62 pour une profondeur totale de 35,107 pieds (10,707m) en vue de la relocalisation de certaines parties du chemin de fer comprises entre les Millages 17 et 28 (Km 27,3 et 45).

Les limites entre les formations meubles sur les cartes ont été établies à partir de la photo-interprétation avec vérifications sur le terrain à l'aide d'une tarière manuelle. La profondeur des forages ainsi effectués varie de 3 à 7 pieds (0,9 à 2,1m). Les contacts géologiques sur les cartes sont, pour la plupart, approximatifs et l'épaisseur des sédiments cartographiables a été fixée à 3 pieds (90cm). Toutefois, là où des coupes ou des forages indiquent qu'un dépôt de grande extension est réparti sous les dépôts de surface cartographiables, nous avons superposé dans l'ordre stratigraphique les deux numéros des formations, par exemple : 7/6.

Comme toutes les classes granulométriques sont représentées dans la description des sédiments meubles, il est nécessaire de définir les limites des classes adoptées. L'échelle utilisée est celle de Wentworth (1922), légèrement modifiée, qui correspond à une progression géométrique homogène:

Blocs	au-dessus de 256mm
Cailloux	256 à 16mm
Gravier	16 à 2mm
Sable très grossier	2 à 1mm
Sable grossier	1 à 0,5mm
Sable moyen	0,5 à 0,25mm
Sable fin	0,25 à 0,125mm
Sable très fin	0,125 à 0,062mm
Silt	0,062 à 0,004mm
Argile	au-dessous de 0,004mm

## 5.1. Sédiments morainiques

### 5.11 Moraine de fond (till)

Le sédiment le plus ancien de la région est représenté par la moraine de fond qui n'affleure qu'à quelques endroits dans les basses terres: vallées de la Sainte-Marguerite (en aval du barrage) et de la Moisie (NO du Millage 12 ou Km 19). Elle ne dépasse guère une dizaine de pieds (3m) d'épaisseur et repose directement sur la roche en place. Des forages (D-9 et D-10) effectués sur les propriétés de l'Iron Ore ont traversé respectivement 8 et 3 pieds (2,4 et 0,9m) de till gris sablonneux. Un forage à l'emplacement du pont du chemin de fer sur la Rivière des Rapides a traversé 16 pieds (4,8m) de till.

Elle est généralement gris foncé (10YR4/1), très compacte et contient de 10 à 30% de gravier, 45 à 65% de sable et de 10 à 30% de silt et d'argile\*. Deux échantillons furent prélevés dans la vallée de la Moisie au Millage 24 (Km 38,4). L'un d'eux contenait 50% de silt et d'argile et l'autre aucun pourcentage. Elle renferme de nombreux blocs, notamment des gneiss, des granites, des paragneiss, des migmatites, d'origine locale.

A un endroit, nous avons trouvé des lentilles de sable stratifié de quelques centimètres d'épaisseur qui doivent vraisemblablement leur origine aux eaux de fusion intra-glaciaires ou sous-glaciaires. Ces sédiments peuvent aussi avoir été déposés en avant du front glaciaire au cours de fluctuations du glacier. A la base des coupes, la moraine de fond est fissile et montre des surfaces planes parallèles les unes aux autres et quasi-verticales, mais perpendiculaires par rapport au mouvement glaciaire. Selon Flint (1971, p.159), la fissilité du till serait due à l'accumulation de minces couches successives de sédiments morainiques à la base d'un glacier progressant lentement.

---

\* Ces données proviennent de l'analyse de 7 échantillons.

### 5.12 Moraine de fond et moraine d'ablation sur les hautes terres du Bouclier Canadien.

Cette unité comprend des régions de moraine de fond dont l'épaisseur varie de quelques pieds à plusieurs pieds (1 à 3m) et des régions recouvertes d'une mince pellicule de moraine d'ablation qui consiste avant tout en cailloux et blocs d'origine précambienne, anguleux à sub-anguleux avec une matrice sablonneuse. Elle est généralement peu continue.

### 5.2 Complexe morainique du Lac Daigle

Au cours du retrait glaciaire, un complexe morainique fut édifié de part et d'autre du Lac Daigle, à environ un kilomètre au Sud du Bouclier. Il correspond à un arrêt du glacier. Il a une dizaine de milles (16Km) de longueur, s'étend du Millage 12 (Km 19,2) à l'extrémité Est du Lac des Rapides et se situe entre 430 et 500 pieds (129 et 150m) au-dessus du niveau moyen de la mer. Quant à sa largeur elle va de 2,500 pieds à 1,6 mille (762m à 2,5Km).

A l'Ouest du Lac Daigle, il a une forme arquée et consiste en plusieurs crêtes parallèles de 10 à 20 pieds (3 à 6m) de haut. Quelques crêtes sont perpendiculaires au mouvement glaciaire et correspondent probablement à des crevasses de remplissage glaciaire. A l'Est du lac Daigle, l'une des crêtes a une orientation Est-Ouest et domine de 80 pieds (24m) la surface environnante. La plupart des crêtes ont des pentes convexes et des versants généralement symétriques, avec des pentes d'une quinzaine de degrés. Toutefois, lorsque les crêtes ont subi l'action marine, elles ont des pentes comprises entre 25 et 30° du côté de la mer. Topographiquement, ce complexe a, par endroits, un aspect "hummocky".

Une autre étendue de sédiments morainiques se localise dans le canton Arnaud à l'Est du Ruisseau Clet (Ouest de la Baie des Sept-Iles) entre 200 et 300 pieds (60 et 90m) au-dessus

du niveau moyen de la mer. Les sédiments atteignent parfois une quinzaine de pieds (4,5m) d'épaisseur et sont remaniés sur plusieurs pieds (1 à 3m). Topographiquement, ils se présentent sous forme d'une terrasse due au fait qu'ils ont été étalés par l'action marine et stratigraphiquement ils se rattachent, apparemment, au complexe morainique du Lac Daigle plus à l'Est.

Les sédiments consistent avant tout en sable et gravier avec de nombreux cailloux et blocs angulaires à sub-angulaires. Quelques coupes, notamment à l'ESE du lac Daigle, montrent des lits et poches de sable et de gravier stratifiés. Les stratifications sont la plupart du temps contorsionnées et faillées. Localement, on trouve des évidences de remaniements marins.

Nous avons également inclus dans cette unité des sédiments glacio-marins localisés au Millage 12 (Km 19). Ils atteignent une trentaine de pieds (10m) d'épaisseur et reposent sur du till. La coupe-type se présente comme suit de haut en bas:

- 2' (60cm) : Sable moyen à grossier avec nombreux cailloux angulaires et quelques blocs; compact et calcareux; aucune stratification visible; concentration de cailloux à la base (till).
- 5' (1,5m) : Sable moyen à grossier, silteux et très compact, avec cailloux et quelques blocs; aucune stratification visible; renferme ici et là de minces lits de sable fin silteux, avec micro-failles en échelon; quelques fragments de *Balanus* (glacio-marin).
- 9' (2,7m) : Sable fin silteux, stratifié; les lits frontaux sont inclinés de 20° - 25° vers le Sud; micro-failles avec rejet vertical de quelques millimètres (sédiments fluvioglaciaires).
- 5' (1,5m) : Sable silteux compact avec cailloux angulaires à sub-angulaires et occasionnellement des blocs; aucune stratification visible;

matériel très fissile avec surfaces planes plongeant abruptement vers l'amont (till).

4' (1,2m) : Sable fin stratifié avec nombreuses déformations et micro-failles; direction et inclinaison des lits:  $340^{\circ}$  -  $48^{\circ}$ ; nombreux fragments de Balanus avant tout (glacio-marin).

10' (3m) : Till brun, compact.

Comme ces sédiments se localisent sur le versant Sud d'une moraine terminale, il est possible que les lits de till correspondent à du till d'écoulement. En effet, lorsque la surface glaciaire s'abaisse, les débris intraglaciers apparaissent à la surface pour y former des dépôts supraglaciers qui peuvent demeurer sur le glacier ou s'écouler (flow till) sur les dépôts marginaux de la zone proglaciaire (Boulton, 1968). Aussi, la séquence de sédiments dans cette coupe résulte plutôt d'un seul retrait du glacier que d'avancées et retraits multiples. De tels sédiments sont souvent associés aux matériaux stratifiés de la zone proglaciaire. Les sédiments ci-dessus semblent donc être entièrement d'origine supraglacière.

Une autre coupe a montré une nappe de till d'une dizaine de pieds (3m) d'épaisseur sur des sables et graviers stratifiés contenant quelques fragments de fossiles. Cette nappe s'incline abruptement vers l'amont. Il s'agit également de till d'écoulement.

### 5.3. Sédiments fluvioglaciers

Ces sédiments se situent avant tout dans la région du lac Daigle, soit au Sud du complexe morainique. Ils ont été mis en place sous forme de plaine d'épandage. On trouve également des sédiments fluvioglaciers dans la vallée de la Sainte-Marguerite en amont du barrage. Aucun sédiment fluvioglacière ne fut trouvé dans la vallée de la Moisie. Un forage exécuté

par la Compagnie Quebec Labrador Construction dans une gravière au SW du lac Daigle a traversé 178 pieds (54m) de sédiments fluvioglaciaires sans atteindre la roche en place.

Au point de vue granulométrique, ils consistent avant tout en sable et gravier stratifiés avec de nombreux cailloux. La grosseur des sédiments varie parfois brusquement d'une gravière à l'autre et à l'intérieur de la même gravière. Ainsi le forage ci-dessus a traversé plus de 110 pieds (33m) de sable fin. Dans la gravière de la Quebec Labrador Construction, là où les sédiments consistent avant tout en gravier avec de nombreux cailloux, les stratifications sont généralement peu marquées et témoignent d'une déposition rapide, caractéristique des débâcles glaciaires.

Dans la partie Est de la gravière, soit une centaine de pieds (30m) au Nord d'une crête morainique dominant d'une quarantaine de pieds (12m) l'épandage, on trouve une couverture morainique relativement continue d'une dizaine de pieds (3m) d'épaisseur sur les sédiments fluvioglaciaires. Il est possible que ces matériaux morainiques aient été mis en place au cours d'une récurrence glaciaire locale ou encore qu'il s'agisse de till d'écoulement.

Une gravière, à l'Est du Lac Daigle, au contact d'une moraine terminale d'environ 80 pieds (24m) de hauteur et de l'épandage fluvioglaciaire, a montré des lits continus de till interstratifiés avec des sédiments fluvioglaciaires. L'épaisseur des lits de till diminue généralement du Nord (contre-bas de la crête morainique) vers le Sud en direction de l'épandage, puis, à environ 100 pieds (30m) au Sud de la crête, les lits disparaissent. Certains lits sont inclinés d'une vingtaine de degrés vers l'aval. La coupe se présente comme suit de haut en bas:

- 15' (4,5m) : Sable et gravier fluvioglaciaires.
- 1' (0,3m) : Till

- 2' (0,6m) : Sable moyen stratifié avec cailloux.
- 2' (0,6m) : Till
- 6" (15cm) : Sable grossier silteux et gravier.
- 2' (0,6m) : Till
- 6' (1,2m) : Sable moyen à grossier stratifié.
- 1'- 3' (30-90cm): Sable grossier et gravier; le sable et le gravier sont enrobés d'une mince pellicule d'argile silteuse.

Cette succession de lits de till résulte apparemment de l'écoulement (flow till) de plusieurs couches minces de matériaux morainiques dans une région à sédimentation fluviale et lacustre.

#### 5.4 Sédiments de lacs proglaciaires.

Nous entendons par là des sédiments qui se trouvent uniquement au NE du lac Daigle. Ils atteignent une faible extension et consistent avant tout en sable fin à moyen, généralement stratifié, avec occasionnellement quelques cailloux et des lits de gravier. On rencontre parfois des lits obliques inclinés vers le SE ou le NNO. Une coupe en amont du ruisseau Daigle, a montré, à la base, des lits de sable très fin et de silt ou argile interstratifiés. Ces sédiments furent mis en place au cours du retrait glaciaire vers le Nord alors que la vallée du ruisseau Daigle était occupée par la glace, au contact entre le front glaciaire et le complexe morainique du lac Daigle.

#### 5.5 Sédiments marins.

##### 5.51. Argiles de la mer de Goldthwait.

Les argiles de la mer de Goldthwait sont l'un des sédiments les plus répandus dans les basses terres et occupent une superficie plus grande que ne le laissent croire les cartes des sédiments meubles puisqu'elles sont, à maints endroits, recouvertes de plusieurs pieds de tourbe, de sables et graviers marins, de

sédiments deltaïques ou encore de sédiments de hautes terrasses. Elles apparaissent souvent sur une puissance de plus de 100 pieds (30m), notamment le long des vallées de la Moisie et de la Sainte-Marguerite (partie inférieure). Les sondages révèlent qu'elles atteignent parfois de fortes épaisseurs. La plus grande épaisseur se situe dans la vallée de la Moisie au Millage 20 (Km 32) où le forage F-138 a traversé 785 pieds (238m) d'argile et sable ou silt interstratifiés. Comme ce sondage se situe à 135 pieds (41m) d'un escarpement rocheux, il est fort possible qu'il ait été effectué le long d'une faille. D'autres sondages (F-130 et F-131) dans la même localité, mais plus près du lit de la Moisie, ont traversé 294 (89m) et 381 pieds (116m) d'argile.

A l'intérieur des limites de la ville de Sept-Iles, là où les sondages ont atteint la roche en place, les épaisseurs d'argile varient entre 83 (Eglise St-Joseph) et 178 (pointe du Poste) pieds (25 et 54m). Un sondage (H-3) effectué sur la propriété de l'Iron Ore à l'emplacement de bassins de sédimentation des résidus miniers a traversé 252 pieds (76m) d'argile. Par contre, là où sont les installations de l'Iron Ore, le sondage le plus profond (D-1) a traversé 290 pieds (87m) d'argile avant d'atteindre, apparemment la roche en place ou le till. A pointe Noire, des forages effectués près des quais ont traversé entre 66 et 116 pieds (20 et 35m) d'argile avant d'atteindre la roche en place.

Les argiles de la mer de Goldthwait sont généralement grises (5 YR5/1). Toutefois, dans certaines localités et notamment le long du ruisseau Daigle, elles sont gris foncé (10 YR 4/2). Elles se présentent sous deux faciès bien distincts. Le premier de ces faciès est représenté par une argile massive et microgrenue. Occasionnellement, il arrive que l'on trouve des cailloux disséminés ici et là; ils y ont été apportés par les glaces flottantes. Cette argile massive se rencontre avant tout à la base de coupes épaisses et dans des bassins isolés.

Les analyses sédimentologiques d'échantillons prélevés pendant les forages indiquent qu'elle contient des grains de diamètre inférieur à 2 microns dans des rapports variant de 15 à 60% (Installations minières) et de 4 à 30% (région des bassins de sédimentation). Elle a une teneur naturelle en eau allant de 20 à 45%. Ses limites de liquidité et de plasticité varient respectivement de 17 à 55% et de 16 à 29%. Elle contient de nombreux fossiles que nous avons identifiés provisoirement: *Mytilus edulis*, *Lunatia groenlandicus*, *Serripes groenlandicus*, *Chlamys islandicus*, *Buccinum undatum*, *Macoma calcarea*, *Hiatella arctica*, *Pecten islandicus*, *Mya truncata*, *Balanus* sp., *Hemithiris psittacea*.

Une coupe d'argile à proximité de l'aqueduc Municipal de Sept-Iles (sud du lac Des Rapides) a montré de nombreux *Mya truncata* dont les deux valves étaient en connexion et qui ne renfermaient aucun sédiment à l'intérieur. Leur orifice était obstrué apparemment par la partie siphonnale du mollusque qui était desséchée, mais dont la forme était très nette. Cette coupe contenait des lentilles bien individualisées et des lits de matière organique onctueuse au toucher, de couleur brun foncé (7.5 YR 3/2).

Le second faciès consiste avant tout en argile silteuse et sable fin silteux interstratifiés et les coupes-types se situent le long des vallées de la Moisie et de la Sainte-Marguerite. La granulométrie varie localement, mais en général la fraction argileuse représente 35%, le silt 50% et le sable 15%. Liebling et Kerr (1965) ont trouvé une moyenne de 59% (fraction argileuse) pour les argiles très sensibles (quick-clays) et 17% pour les argiles non sensibles. Dans la partie Nord de la Moisie, au Nord de l'embouchure du ruisseau Daigle, les argiles stratifiées sont toujours recouvertes par des dépôts de sable et de gravier dont les épaisseurs varient entre 2 et 10 pieds (0,6 et 3m); elles atteignent parfois une cinquantaine de pieds (15m) (sondage 63-S, Millage 22). La nappe phréatique se situe à proximité de la surface.

L'épaisseur des lits varie d'une localité à l'autre et à l'intérieur d'une même coupe. Ainsi, le long de la Moisie, les lits d'argile ont généralement moins de 5mm d'épaisseur; certains lits ont entre 7 et 10cm. Les lits de silt ou de sable silteux ont généralement quelques millimètres d'épaisseur; certains lits de sable atteignent 3 à 6cm. Là où les stratifications sont dues à une alternance de lits d'argile et de silt, elles ont un aspect rythmique, s'apparentant aux varves. Ces argiles rythmiques témoignent vraisemblablement des variations saisonnières des débits solides de la Moisie. On trouve occasionnellement quelques cailloux.

Ce faciès montre diverses déformations: empreintes de charge, structures convolutées, plissements, glissements sous-aquatiques, parfois des failles. Dans de nombreuses coupes, les plans de stratifications sont fortement inclinés dans diverses directions. Les lits perméables, en plus de favoriser le développement de pressions hydrostatiques, peuvent aussi affecter la stabilité des pentes notamment, lorsque les plans des stratifications s'inclinent vers la paroi de la coupe. On assiste alors au suintement des eaux, voir même à la formation de ravin de suffosion.

Aucun fossile ne fut trouvé en amont de l'embouchure du ruisseau Daigle tant dans les coupes examinées que dans les sondages de la Quebec North Shore and Labrador Railway. Cette absence de fossiles en amont semble attribuable aux apports considérables d'eau de fonte glaciaire dans cette vallée pré-glaciaire. La rareté des fossiles et la faible variété des espèces (*Hiatella arctica*, *Mya arenaria* et *Portlandia arctica*) rencontrées dans des coupes immédiatement au Nord de l'embouchure du ruisseau Daigle, ainsi que leur stratigraphie, indiquent, apparemment, que les argiles et sable interstratifiés, parfois fossilifères, de même que les nombreux lits d'argile massive fossilifère de plusieurs pieds (1 à 2m) d'épaisseur qui affleurent à plusieurs endroits dans les coupes et notamment à leur base, se sont déposés à la marge des eaux de la mer

de Goldthwait. Les apports considérables d'eau de fonte ont permis aux sédiments d'eau douce et marins de se déposer presque simultanément et en étroite association les uns avec les autres. Quelques concrétions calcaireuses furent rencontrées dans certains forages en amont de l'embouchure du ruisseau Daigle.

Propriétés des argiles et sable ou silt interstratifiés de la Moisie.\*

La teneur naturelle en eau varie d'un lit à l'autre. Ainsi, les lits pâles (argile) ont des teneurs en eau plus faible que les lits foncés (silt). Les teneurs naturelles en eau varient entre 20 et 70% avec une teneur moyenne\*\* de 38%. On remarque toutefois une légère diminution de la teneur naturelle en eau avec la profondeur.

La ligne "A" de Casagrande (1947), dont les points sur le diagramme de plasticité définissent une relation statistique:  $IP \text{ (indice de plasticité)} = 0,73 \text{ (LL-20)}$ , permet un classement des sédiments en fonction de LL (limite de liquidité) et de IP, par exemple argiles inorganiques de faible à très forte plasticité. Les analyses de limite de liquidité et de plasticité permettent d'indiquer la position des argiles de la Moisie sur le graphique de Casagrande. Pour les échantillons analysés,  $IP = 0,79 \text{ (LL-15)}$  et permet de les classer comme argiles inorganiques de plasticité faible à moyenne. Plusieurs échantillons ont des limites de liquidité supérieures à 50% et doivent être classés comme argiles inorganiques très plastiques. Les moyennes des limites de liquidité et des indices de plasticité sont 34% et 15 respectivement.

---

\* Les données sur les propriétés des sédiments nous ont gracieusement été fournies par M. Fabian Guerra, Ingénieur à l'Iron Ore. Elles proviennent: 1<sup>o</sup> d'un rapport soumis à M.B.M. Monaghan, Ingénieur en chef, par R.W.J. Pryer: Soil Survey, Mile 0 to Mile 28, 204p, tabl, fig., 1957, et 2<sup>o</sup> de nombreuses données de sondages fournies par l'Iron Ore.

\*\* Cette valeur moyenne comme toutes les autres ci-dessous proviennent d'analyses de 700 échantillons.

Comme la granulométrie des sables et argile ou silt interstratifiés varie d'un lit à l'autre, les teneurs naturelles en eau varient également, ce qui donne souvent des indices de liquidité anormaux. Ainsi, les échantillons très plastiques ont des indices de liquidité faibles alors que les échantillons peu plastiques ont des indices de liquidité élevés. Les lits foncés (silt ou sable fin silteux) ont des indices de plasticité\* compris entre 20 et 50, tandis que les lits plus pâles (argile) ont des indices de plasticité allant de 4 à 20 (Pryer et Woods 1959).

Les indices de liquidité vont de 0,1 à 9,0 avec une moyenne de 1,29. Toutefois, la plupart des échantillons ont un indice compris entre 0,5 et 2,5. Les variations dans les teneurs naturelles en eau et les indices de plasticité semblent être liées aux différences granulométriques des divers lits. Les lits pâles ont les pourcentages d'argile les plus élevés et sont apparemment les plus sensibles. Eden (1955), dans son étude des varves du Lac Steep Rock en Ontario, a trouvé des caractéristiques à peu près équivalentes pour les lits pâles.

Les analyses à la pipette de 6 échantillons montrent que la fraction argileuse, inférieure à 2 microns, varie de 43 à 65%. L'activité des argiles pour ces échantillons (rapport de l'indice de plasticité à la fraction argileuse) est inférieure à 0,5. Les sédiments qui ont des valeurs aussi faibles sont classés comme "inactifs".

La salinité de l'eau interstitielle de l'argile varie de 0,5 à 4,6 grammes par litre. La salinité normale lors de la sédimentation est de 35 grammes par litre dans un milieu marin. Selon Liebling et Kerr (1965), l'origine de la sensibilité serait attribuable à la structure désordonnée de l'argile, structure

---

\* Ces données proviennent de 8 échantillons non déformés. Il ne fut pas toujours facile de séparer les lits clairs des lits foncés.

qui serait métastable à la suite de la réduction de la salinité. Quant à la résistante au cisaillement, elle varie en fonction de la profondeur entre 1,000 et 4,000 livres au pied carré, (0,49 et 1,96 Kg/cm<sup>2</sup>) avec une moyenne d'une tonne au pied carré (0,98 Kg/cm<sup>2</sup>).

En conclusion, on peut dire que les études de stabilité des versants dans cette vallée sont complexes pour diverses raisons: présence de lits perméables, de nappes phréatiques à proximité de la surface par suite de la présence d'une couverture de 2 à 10 pieds (0,6 à 3m) de sable et de gravier recouvrant les sédiments stratifiés, de nappes phréatiques isolées et localisées dans d'anciens chenaux d'érosion dans les argiles et sable interstratifiés et remplis de sable, de plans de stratifications d'orientations et d'inclinaisons diverses ainsi que de nombreuses failles. Il faut aussi ajouter les variations considérables des teneurs naturelles en eau d'un lit à l'autre.

#### 5.52 Sables et graviers de la mer de Goldthwait

Les sédiments marins en eau peu profonde sont peu étendus dans la région. La plus grande partie de ces sédiments marins présumés a été apportée dans la mer par les cours d'eau ou provient du remaniement par les vagues de sédiments plus anciens. Les sables et graviers marins se classent en 4 types principaux:

1. Sable marins,
2. Sédiments morainiques remaniés,
3. Sédiments fluvioglaciaires remaniés et
4. Cordons littoraux.

#### 5.521 Sables marins

Les coupes-types de sables marins se situent avant tout au Sud du Lac Des Rapides, à l'Ouest du lac Daigle et de la Rivière Des Rapides où elles atteignent une vingtaine de pieds (6m) d'épaisseur. Ces sables sont bruns, à grain moyen,

bien triés, stratifiés et occasionnellement fossilifères. Les principales espèces rencontrées sont: *Mytilus edulis*, *Macoma calcarea*, *Buccinum undatum*, *Mya truncata* et *Macoma balthica*. Ils contiennent parfois de faibles pourcentages de gravier, généralement moins de 10%. Les forages indiquent qu'ils ne dépassent guère une cinquantaine de pieds (15m) d'épaisseur. En effet, des forages\* à l'emplacement du second aréna de Sept-Iles ont traversé de 18 à 24 pieds (5 à 7m) de sable renfermant des fragments de fossiles. Lors de la construction de l'Eglise Saint-Joseph\*\* sur la rue Brochu, les sondages ont traversé de 54 à 63 pieds (16 à 19m) de sable fossilifère. Les forages lors de la construction du bassin pour les (bateaux) remorqueurs à Pointe aux Basques ont traversé entre 39 et 53<sup>pieds</sup> de sable fossilifère. Une coupe, au Sud du Lac Des Rapides a montré 10 à 15 pieds (3 à 4,5m) de sable marin bien trié dont les grains allaient de grossier à très grossier reposant sur une vingtaine de pieds (6m) de sables deltaïques fossilifère. Le contact entre les deux unités s'effectuait par un lit continu de cailloux et de blocs (lag concentrate).

Une autre coupe, à l'Ouest du lac Daigle, a montré un lit continu de 2 à 4 pieds (0,6 à 1,2m) d'épaisseur de till gris brun compact (10 YR 4/2) avec quelques cailloux et du sable moyen silteux comme matrice, le tout interstratifié avec des sédiments marins. Le contact entre le till et les sables marins sous-jacents stratifiés est très net, tandis que le contact avec les sédiments supérieurs est graduel (grano-classement direct). Comme cette coupe se trouve à environ 700 pieds (210m) à l'Ouest d'une crête morainique dominant d'une quarantaine de pieds (12m) le lit de till, il peut s'agir d'un till

---

\* Terratech.

\*\* Quebec North Shore and Labrador Railway.

d'écoulement. Les sédiments sous le till consistent en sable moyen horizontalement stratifié avec quelques granules et, occasionnellement, des micro-stratifications entrecroisées. Aucune faille ne fut trouvée dans les sédiments sous-jacents. Ce lit de till ne peut en aucun cas être dû à une réavancée glaciaire locale, ou encore une plate-forme de glace flottante.

La majeure partie des sables marins a été apportée, sous forme deltaïque, dans les eaux de la mer de Goldthwait par les principales rivières: Moisie, Sainte-Marguerite et des Rapides. Ils consistent surtout en sable et présentent un faciès nettement différent de celui des sables marins. Ces sédiments sont très répandus et atteignent une grande extension. Ils sont en général bien triés et stratifiés. Les stratifications sont le plus souvent entrecroisées et de directions variables, directions qui sont en étroite relation avec celle des rivières. Plusieurs lits obliques ont une direction contraire à celle du courant actuel des rivières. Ces inversions de courant dans les stratifications sont dues aux flux et reflux des marées. Elles sont fréquentes dans les sédiments d'embouchures.

Les analyses granulométriques\* d'échantillons prélevés à diverses profondeurs au cours de forages à l'emplacement des bassins de sédimentation de l'Iron Ore indiquent que les grains vont de moyen à grossier près de la surface à fin (avec un peu de silt) en profondeur. Les pourcentages de silt augmentent avec la profondeur. Cependant, les limites à l'intérieur de la classe des sables ne sont pas clairement définies et ne correspondent pas à des hiatus

---

\* Ces données, ainsi que celles ci-dessous proviennent de rapports fournis par L'Iron Ore.

dans les processus sédimentologiques. Il existe probablement un passage graduel d'une classe à l'autre. Les forages, à l'emplacement des bassins de sédimentation, révèlent des épaisseurs fort variables allant d'une dizaine de pieds (3m) à 135 pieds (40m). Un forage au Nord de Pointe aux Basques a traversé 235 pieds (70m) de sable. Leur épaisseur augmente d'Ouest (propriété de l'Iron Ore) en Est et aussi vers le NE en direction de la Moisie. Des fragments de fossiles furent trouvés au cours de certains forages entre 158 et 235 pieds (47 et 70m) de profondeur. Les fossiles se trouvaient à la partie inférieure d'une couche de sable fin silteux, gris et très compact, de 10 à 20 pieds (3 à 6m) d'épaisseur, reposant sur de l'argile ou à leur contact.

Des injections, le plus souvent de type diapirique (pli extrusif), des involutions, des plis, des pseudo-nodules et diverses autres déformations ont été observées dans les sédiments deltaïques. Il s'agit vraisemblablement de déformations contemporaines de la sédimentation, dues principalement à des charges différentielles et à des glissements sous-aquatiques.

#### 5.522 Sédiments morainiques remaniés

Ces sédiments se localisent surtout à l'Ouest du lac Daigle, au Sud et à l'Est du lac Des Rapides.

Ils proviennent avant tout du remaniement des sédiments du complexe morainique du lac Daigle. On trouve également des sédiments de contact glaciaire et morainiques remaniés à l'ouest de la Rivière des Rapides.

A l'Ouest du lac Daigle, les sédiments morainiques remaniés se situent notamment en contre-bas de la crête morainique la plus à l'ouest, crête qui culmine vers 465 pieds (140m) au-dessus du niveau moyen de la mer. Ces

sédiments proviennent du remaniement par les vagues soit de la partie basale de la crête ci-dessus ou encore de crêtes dont les sédiments ont été étalés sous forme d'une terrasse vers 430 pieds (129m) d'altitude.

La majorité des coupes montre une concentration de blocs (lag concentrate), mais aussi des lits de gravier et de granules stratifiés, caractéristiques de sédiments de rivage. Des fossiles ne furent trouvés que dans les gravières à l'Ouest de la Rivière des Rapides, notamment là où il y avait des concentrations de cailloux et de blocs. Ces sédiments atteignent généralement une dizaine de pieds (3m) d'épaisseur.

A l'Ouest de la Rivière des Rapides, les vagues semblent avoir considérablement modifié la topographie initiale du complexe morainique du lac Daigle comme l'indique la stratigraphie des matériaux. Certaines coupes ne renferment aucune particule de la taille des argiles et des sables fins et contiennent presque exclusivement des éléments supérieurs aux graviers. D'autres coupes montrent des indices de remaniements jusqu'à des profondeurs de plus de 10 pieds (3m) sous la surface. De plus, les sédiments d'eaux profondes (argiles), plus au Sud, sont par endroits recouverts d'une dizaine de pieds (3m) d'épaisseur de gravier et de cailloux avec de nombreux blocs. On y trouve des champs de blocs ainsi que sur l'estran de la Baie des Sept-Iles, blocs dus à l'action des glaces flottantes.

### 5.523 Sédiments fluvioglaciaires remaniés

Ces sédiments se localisent au SO du lac Daigle et proviennent du remaniement de sédiments fluvioglaciaires. Les coupes-types se trouvent dans la gravière de la Quebec Labrador Construction. Leur épaisseur va de 10 à 15 pieds

(3 à 4,5m) dans la partie Ouest de la gravière; elle diminue vers l'Est et le NE pour n'atteindre que quelques pieds (1m). Leur granulométrie varie verticalement et latéralement. Les coupes montrent des lits obliques alternant parfois avec des lits horizontaux de gravier et de cailloux, de sable et de granules. Les lits obliques sont généralement inclinés vers le SO. A plusieurs endroits, les lits de granules atteignent 5 à 7 pieds (1,5 à 2,1m) d'épaisseur. Occasionnellement, on rencontre des poches ou lentilles d'argile brune de 5 à 8 pouces (12 à 20cm) d'épaisseur interstratifiées et localisées près du contact entre les sédiments fluvioglaciaires remaniés et non remaniés.

Des lits continus et horizontaux d'argile brune, d'environ 1 pied (30cm) d'épaisseur, se rencontrent à plusieurs endroits dans la gravière de la Quebec Labrador Construction. Ils sont recouverts de sédiments fluvioglaciaires d'une quinzaine de pieds (4,5m) d'épaisseur. Le contact entre ces lits et les sédiments fluvioglaciaires sous-jacents est très net, mais irrégulier, tandis que le contact avec l'unité supérieure est très linéaire. Ces lits d'argile se trouvent vers 410 pieds (123m) au-dessus du niveau moyen de la mer et traduisent une variation du plan de l'eau.

Les sédiments fluvioglaciaires qui reposent sur l'argile se sont mis en place dans les eaux de la mer de Goldthwait sous forme d'épandage. L'absence ou la rareté des stratifications dans les sédiments fluvioglaciaires semblent indiquer une mise en place rapide. Des pavages de blocs et cailloux (lag concentrate) furent observés à quelques endroits.

#### 5.524 Cordons littoraux

La région se caractérise par des cordons littoraux bien

développés de quelques pieds (2m) de haut et localisés avant tout sur la partie frontale Sud de l'épandage fluvioglaciaire, à l'Ouest de la Sainte-Marguerite et à l'Est de Sept-Iles. Les cordons les plus élevés se situent sur la partie frontale de l'épandage vers 420 pieds (126m) au-dessus du niveau moyen de la mer et correspondent à la limite maximale atteinte par les eaux marines.

Ils consistent en une succession de crêtes parallèles entre elles et au littoral actuel et sont très bien développés entre 300 et 420 pieds (90 et 126m) au-dessus du niveau moyen de la mer. Ils sont très rapprochés les uns des autres au SO du lac Daigle où ils s'étalent sur une largeur de 1,000 pieds (300m), tandis que plus à l'Est, en direction de la Moisie, ils sont plus espacés, s'incurvent vers le NE, et se répartissent sur une largeur de 3,000 pieds (900m). Ils sont beaucoup moins évidents sur le terrain à l'Est. Ces cordons consistent avant tout en sable et gravier stratifiés. Les matériaux constituants de ces cordons sont les mêmes que ceux des sédiments deltaïques puisqu'ils proviennent avant tout du remaniement de ces derniers. Les plans des stratifications sont le plus souvent perpendiculaires aux cordons et les lits s'inclinent de 10 à 15 degrés vers le large.

## 5.6 Sédiments d'origine non marine.

### 5.61 Sédiments de hautes terrasses.

Ces sédiments sont d'origine fluviale et estuarienne et se rattachent aux niveaux supérieurs de la mer de Goldthwait. Ils sont bien triés et consistent surtout en sable avec parfois un peu de gravier. Dans la vallée de la Moisie, 2 à 10 pieds (0,6 à 3m) de sable recouvrent

généralement les argiles et sable ou silt interstratifiés. La nappe phréatique se situe toujours près de la surface.

Au Millage 18,6 (Km 29,7), un forage a traversé 90 pieds (27m) de sable. Il s'agit probablement d'un chenal de remplissage (cut and fill). Au cours de la construction du chemin de fer, il a fallu drainer cette dépression afin d'abaisser la nappe phréatique dans ces sables sursaturés qui exerçaient une pression hydrostatique très forte sur les argiles stratifiées sous-jacentes.

#### 5.62 Sables éoliens

Les accumulations éoliennes atteignent une faible extension dans la région. Elles se localisent uniquement au Nord et à l'Est de l'aéroport où elles se présentent parfois sous formes de dunes paraboliques ou de cordons. Elles sont généralement mal définies et le relief maximum de ces dunes est d'une dizaine de pieds (3m).

Les sables qui ont contribué à l'édification de ces dunes proviennent principalement du remaniement des sédiments deltaïques. Ces sables sont bien triés, de grain moyen à très fin avant tout.

A l'Est de l'aéroport, les accumulations éoliennes se présentent en bien des endroits sous forme de placages discontinus de 3 à 8 pieds (0,9 à 2,4m) d'épaisseur. Dans plusieurs coupes, on trouve, près de la surface, des lits de sable grossier d'interstratifiés. Ces lits sont parfois isolés, mais alternent le plus souvent avec des lits de sable fin ou moyen. Ils sont légèrement ondulés ou plissotés et ne dépassent guère 1cm d'épaisseur. Il s'agit, apparemment, de dépôts nivéo-éoliens pérennes. Selon Cailleux (1972), chaque lit proviendrait d'une tempête qui a pu être plus ou moins forte et plus ou moins longue.

L'orientation des dunes sur les photographies aériennes et leur structure interne indiquent qu'elles ont été mises en place par des vents de directions variables, notamment du NO, de l'Ouest et de l'Est. Des vents de secteurs divers: Nord, SO, SE NE sont aussi indiqués. Les coupes montrent fréquemment des stratifications entrecroisées, dues à des variations de direction du vent au cours de l'édification de la dune.

#### 5.63 Sédiments de basses terrasses et alluvions de plaine d'inondation.

Nous entendons par là les sables alluvionnaires des terrasses alluviales des cours d'eau actuels et les sédiments le long de l'estuaire du Saint-Laurent. Ces sables sont bruns, généralement homométriques, contiennent parfois de fortes concentrations en minéraux lourds qui se présentent souvent en lits entrecroisés.

#### 5.64 Dépôts de marécage

Ces dépôts occupent les bassins mal drainés ainsi que les anciens chenaux d'écoulement des rivières. Ils sont composés surtout de tourbe fibreuse à sphaignes. Plusieurs tourbières sont structurées et consistent en une succession de lanières de végétation et de mares d'eau.

Leur épaisseur est très variable. A l'emplacement des bassins de sédimentation de l'Iron Ore, les forages ont traversé entre 0,5 et 16 pieds (15cm et 4,8m) de tourbe. Les forages effectués entre la Rivière des Rapides et la Rivière du Poste pour des développements résidentiels ont traversé au maximum 8 pieds (2,4m) de tourbe.

Une tourbière délimite la ville de Sept-Iles dans sa partie Nord. Des travaux de sondage furent faits avec un

pénétrromètre statique par le Service de Géotechnique du Ministère des Richesses Naturelles au printemps de 1974 afin de déterminer les possibilités d'aménagement de ce secteur. Les sondages indiquent des épaisseurs de tourbe variant de quelques pouces à près de 20 pieds (10cm à 6m). Cette tourbe est très compressible, sursaturée d'eau et se draine difficilement. Une couche mince de sable argileux, puis de l'argile avec quelques lits de sable furent rencontrées sous la tourbe.

Le rapport d'étude en conclut que le premier problème est le contrôle du drainage. Sans drainage efficace, tout aménagement future sera impossible. Le second problème est lié à celui de l'épaisseur de la tourbe. Là où la tourbe a moins de 5 pieds (moins de 1,5m) d'épaisseur, l'aménagement du secteur peut être fait sans trop de difficultés; par contre, lorsque son épaisseur va de 5 à 10 pieds (1,5 à 3m) les coûts augmentent quelque soit la méthode utilisée: remblai ou excavation; lorsqu'elle est supérieure à 10 pieds (3m), les coûts sont très élevés.

#### 5.65 Colluvions

Ce terme désigne du matériel de glissement consistant avant tout en argile et localisé dans la vallée de la Moisie.

Plusieurs amphithéâtres de glissement de terrain entaillent le rebord de l'escarpement de la plus haute terrasse marine (410 pieds ou 123m) au Nord de la Rivière au Foin. Les colluvions sont peu abondantes en contre-bas de ces amphithéâtres. Nous n'avons trouvé du matériel de glissement et une topographie caractéristique qu'à un seul endroit. Ailleurs, les matériaux ont été étalés et forment une basse terrasse. Certains de ces glissements semblent synchrones de la sédimentation. Toutefois, dans certains cas, ils ont pu se produire au cours du retrait de la mer.

## 6. Géochronologie et histoire glaciaire.

### 6.1 Direction du mouvement glaciaire.

Les stries glaciaires indiquent que le glacier progressait selon une direction générale SSE et franc Sud. Quelques stries témoignent d'un écoulement glaciaire vers le SSO. Les crêtes morainiques, dans la région du lac Daigle, ont une forme arquée, épousant par le fait même la forme du front glaciaire. A l'Est du lac Daigle, la plus haute crête est orientée E-O. Par contre, dans sa partie Ouest, les crêtes ont une orientation générale S 45° E.

On y trouve également de petites crêtes orientées S 80° O et S 85° E. Une crête a une orientation S 20° O.

### 6.2 Déglaciation.

Au cours du retrait glaciaire, un complexe morainique (terminal) fut mis en place, dans la région du lac Daigle, à un mille (1,6 Km) environ au Sud de l'escarpement marquant le contact entre la plaine côtière et le Bouclier. Ce complexe consiste en plusieurs crêtes parallèles les unes aux autres qui se présentent sous forme arquée, forme représentant celle que devrait avoir le front glaciaire. Il correspond, apparemment, à un arrêt du glacier et date de 10,000 ans B.P. environ. Au cours de cet arrêt, les eaux de fusion glaciaire édifièrent à sa partie Sud un épandage fluvioglaciaire. Aucun indice ne permet de supposer qu'il a été mis en place dans la mer, du moins dans la région du lac Daigle. Seule la présence, près de la surface, de lits d'argile continus et horizontaux, dans la gravière de la Quebec Labrador Construction, lits qui sont recouverts d'une quinzaine de pieds (5m) de sédiments fluvioglaciaires, laissent supposer que la partie supérieure de l'épandage fut mise en place dans la mer. Au millage 12, on trouve, dans quelques coupes, des sédiments glacio-marins, ce qui semble indiquer que, dans

sa partie Est, le front glaciaire se trouvait dans la mer.

Ce complexe morainique se prolonge, apparemment, vers l'Ouest en direction de la Rivière des Rapides, puis, de là jusqu'au ruisseau Clet.

Topographiquement, il est moins évident dans ces deux dernières localités, dû au fait que l'action marine a, apparemment, étalé les sédiments morainiques et fait disparaître les formes. Cependant, sur le plan stratigraphique, on peut très bien le prolonger jusqu'au ruisseau Clet.

### 6.3 Transgression marine.

La mer de Goldthwait aurait atteint une altitude maximum de 430 pieds (129m). En effet, le plus haut lit de coquillages marins se trouve vers 410 pieds (123m) d'altitude (Pointe Noire), tandis que les cordons littoraux sur la partie frontale de l'épandage fluvioglaciaire (Sud du lac Daigle) culminent également vers la même altitude 410 pieds (123m). De plus, les sédiments fluvioglaciaires remaniés, dans les gravières de la Quebec Labrador Construction, se situent entre 410 et 420 pieds d'altitude et les lits d'argile continus vers 410 pieds (123m). Les sédiments du complexe morainique du lac Daigle montrent des indices de remaniement et des concentrations de blocs (lag concentrate) vers 430 pieds (129m).

Une ligne de rivage très nette et continue, correspondant au front de deltas édifiés dans la mer au cours de la période de submersion maxima, se localise au Nord de la Rivière au Foin vers 410 pieds (123m). Les sédiments d'eaux profondes, représentés par des argiles massives, se retrouvent vers la cote de 380 pieds (114m) le long du cours inférieur de la Rivière Deschênes.

Les datations au  $C_{14}$  indiquent que la mer de Goldthwait dura approximativement de  $9,140 \pm 200$  (GSC-1337) à  $6,710 \pm 140$  ans B.P. (Qu 192). Le relèvement isostatique graduel amena le retrait des eaux de la mer de Goldthwait.

#### 6.4 Glissements de terrain.

Les teneurs naturelles en eau sont généralement plus élevées que les limites de liquidité, ce qui se reflète sur le comportement des argiles. La plupart des glissements ont lieu pendant ou après des périodes de pluies fortes ou prolongées.

Plusieurs terrasses où passe le chemin de fer de la Quebec North Shore and Labrador Railway en amont du Millage 12 (Km 19,2) ont des talus dont les hauteurs sont supérieures à 130 pieds (39m). Les photos aériennes montrent que plusieurs glissements ont eu lieu à une époque plus ou moins récente le long des vallées de la Moisie et du ruisseau Daigle. En 1917, un glissement se produisit au Millage 17 (Km 27.2) sur une longueur de 1,500 pieds (456 m) et sur une largeur de 700 pieds (210m). Au cours du mois d'août 1974, un glissement a complètement emporté la route forestière allant au Daigle Creek.

Des études intensives sur les propriétés mécaniques des argiles et sables ou silt interstratifiés et la stabilité des pentes furent entreprises durant la construction du chemin de fer, période au cours de laquelle plusieurs glissements se produisirent durant les excavations. Pendant la percée du tunnel, au Millage 12 (Km 19,2), à environ 200 pieds (60m) de l'entrée Sud du tunnel, le toit du substratum précambien, qui était recouvert de fortes épaisseurs (environ 40 pieds ou 12m) d'argile et sable ou silt interstratifiés, s'effondra, ce qui provoqua la liquéfaction des sédiments (les sédiments avaient un indice de liquidité aux environs de 2). Environ 60,000 verges cubes ( $45,900m^3$ ) glissèrent dans le tunnel. Afin de prévenir d'autres

glissements et pour garantir la sécurité des travaux, 40,000 verges cubes (30,600 m<sup>3</sup>) supplémentaires furent enlevées. D'autres glissements se sont aussi produits pendant les travaux pour les approches du tunnel dans sa partie Sud. En septembre 1953, un glissement rotationnel eut lieu à environ 300 pieds (90m) au Sud de l'entrée dans un talus artificiel de 75 pieds (22m) de haut, ou 3,000 verges cubes (2,300 m<sup>3</sup>) de sédiments glissèrent. Plusieurs mesures furent prises pour remédier à de nouveaux glissements: enlèvement de 7,000 verges cubes (5,350 m<sup>3</sup>) de sédiments sur une profondeur de 50 pieds (15m), abaissement de la hauteur du talus à 30 pieds (19m). Malgré ces mesures, un second glissement rotationnel se produisit au printemps de 1954. Depuis cette date, l'escarpement quasi vertical créé par ce dernier glissement, à l'exception bien entendu d'affaissements mineurs, est resté stable. Compte tenu des données sur la résistance au cisaillement des argiles à proximité des glissements ci-dessus, les analyses de stabilité ( $\phi = 0$ ) donnent des facteurs de sécurité de l'ordre de 2 pour la plupart des glissements rotationnels. De plus, des sondages entrepris en 1956 révélèrent la présence d'un lit continu d'une dizaine de pieds (3m) d'épaisseur de sable moyen à grossier compact sous les sédiments stratifiés et reposant directement sur la roche en place. Dans chaque cas, les surfaces de glissement étaient tangentes à la partie supérieure de cette couche de sable. Trois jours avant le premier glissement, 3,79 pouces (9,63cm) de pluie étaient tombés sur la région. Le second glissement semble attribuable à la fonte nivale qui a relevé la nappe phréatique. Ces deux glissements rotationnels semblent attribuables à la présence de pressions hydrostatiques élevées dans cette couche de sable.

Les argiles stratifiées le long de la vallée de la Moisie sont donc particulièrement instables lorsqu'elles sont dérangées comme le démontrent les glissements qui ont eu lieu pendant la construction du chemin de fer. Les relevés géotechniques détaillés de la Quebec North Shore and Labrador Railway ainsi que les levés de l'auteur permettent d'énumérer les principaux facteurs

qui peuvent contribuer à provoquer, à divers degrés, des glissements de terrain:

1. Talus à pentes raides (supérieures à 30°)
2. Hauteur des talus (la plupart ont environ 100 pieds ou 30m de hauteur)
3. Présence d'une couverture de 2 à 10 pieds (0,6m à 3m) d'épaisseur de sable et de gravier sur les argiles stratifiées et d'anciens chenaux d'érosion remplis de sédiments perméables qui maintiennent la nappe phréatique près de la surface, favorisent le développement des plans d'infiltration, et augmentent la pression hydrostatique exercée sur les argiles sous-jacentes à fortes teneurs en eau interstitielle.
4. Teneurs naturelles en eau généralement plus élevées que les limites de liquidité et indices de liquidité élevés.
5. Fortes inclinaisons des plans de stratification et nombreuses failles favorisant le développement de plans d'infiltration d'eau.
6. Suintements dans les pentes correspondant le plus souvent aux lits de sédiments grossiers interstratifiés avec les lits d'argile.
7. Présence de couches perméables à diverses profondeurs favorisant les infiltrations et conduisant à la suffosion (piping).
8. Hétérométrie des sédiments et variations dans l'épaisseur des lits.
9. Fort encaissement de la vallée qui accroît les risques de cisaillement et qui peut accentuer, dans plusieurs coupes, la pression hydrostatique.

Plusieurs de ces facteurs rendent les études géotechniques complexes <sup>tant</sup> en ce qui concerne leur réalisation que leur interprétation. Les principaux problèmes rencontrés pendant la construction du chemin de fer sont liés à la stabilité des talus naturels ou artificiels. Comme la nappe phréatique, dans les sédiments perméables recouvrant les argiles, est près de la surface, comme les précipitations sont fortes durant les mois d'été (juillet a une moyenne de 4,5 pouces ou 11,43 cm) et le ruissellement intense, le drainage des talus et leur abaissement se sont avérés primordiaux pour prévenir les glissements et le

développement de pressions hydrostatiques élevées.

Quelques petits glissements de terrain sans conséquences se sont produits au cours de l'été 1974 à l'Est de Pointe du Poste. Il existe actuellement des dangers de glissement au voisinage du tracé de la Rivière du Poste où les talus d'érosion dans l'argile atteignent une quinzaine de pieds (5m) de hauteur et ont des pentes souvent supérieures à 35 degrés. De plus, les formes d'aménagement actuels risquent de favoriser les glissements. En effet, une fois le couvert végétal enlevé, on recouvre les argiles de plusieurs pieds de sable avant d'y installer des résidences. Ces sables perméables permettent des concentrations d'eau au contact des argiles et maintiennent, en bien des endroits, par suite de l'absence de drainage adéquat, la nappe phréatique à quelques pouces (5-10cm) de la surface. De plus, ces sables sursaturés ont pour effet d'augmenter les pressions hydrostatiques sur les argiles sous-jacentes. Aussi les aménagements résidentiels ne devraient pas se faire à moins de 1,000 pieds (300m) des berges de la Rivière du Poste. Actuellement quelques maisons se localisent près de la berge.

#### 6.5 Carapace ferrugineuse

La région à l'étude renferme, en plusieurs endroits, en surface ou à quelques pouces de profondeur, une carapace ferrugineuse relativement continue qui atteint parfois plus de 3 pieds (90cm) d'épaisseur et qui est liée à l'abondance des minéraux ferro-magnésiens dans les sédiments, peut-être apportés par les glaciers depuis Schefferville. En outre, ces carapaces, par leur dureté et leur imperméabilité, protègent les deltas et les accumulations estuariennes, lesquels sont peu entaillés. On peut penser qu'elles se soient développées avant que l'érosion fluviale s'attaque aux sédiments, et comme elles sont protectrices, les terrasses sont uniformes, relativement dépourvues de ravins. Toutefois, des entailles parviennent à se former en dépit de la résistance de la carapace et présentent des allures

de "canyons" typiques. Certaines entailles sont dues, au déboisement intensif ou encore à des feux de forêt récents, voire même à des développements résidentiels, d'où l'importance de la protection de cette carapace qui, en plus de protéger les surfaces sableuses, empêche le drainage de s'organiser. Toutefois, la protection des surfaces sableuses par la carapace repose sur des équilibres fragiles. En effet, la destruction artificielle de cette carapace, de même que toute incision linéaire dans les terrasses, c'est-à-dire à travers la carapace, peut entraîner des concentrations d'eau et des phénomènes catastrophiques de ravinements notamment là où les surfaces sableuses se terminent par des talus à pentes fortes.

#### 6.6 Eboulements sur la rivière Moisie.

Deux éboulements sont survenus le 16 juin 1959 et le 4 novembre 1966 sur la rivière Moisie, à l'endroit où le Ministère de la Voirie projetait de faire un pont. Une étude d'ensemble sur la nature des instabilités d'une zone de terrain située entre les rivières Moisie et Rat Musqué fut effectuée par MM. Frenette et Héroux (1972) à la demande du Ministère des Richesses Naturelles. Nous reproduisons ici les facteurs qui ont pu contribuer à ces affaissements.

Ces deux éboulements se sont produits quelques heures à peine après la fin d'une pluie intense, dont le total accumulé était près l'un de l'autre (environ 12,3cm), mais avec une couverture nivale de 15 à 25cm en 1966. Ils ont eu lieu 6 heures environ après la crue de la rivière aux Rats-Musqués. L'éboulement de 1959 a duré au maximum deux heures tandis que celui de 1966 s'est étendu sur plus de six heures. Le barrage de l'Iron Ore sur la rivière aux Rats-Musqués et la route de la rivière Mattamek furent construits vers 1950 et donnèrent lieu à un intense déboisement forestier avec nombreuses routes forestières.

Une tourbière se localise au NE du ravin. Elle semble avoir joué un rôle mineur dans ces éboulements. En effet, elle n'a aucunement été affectée par ces phénomènes. La forme particulière du ravin principal et de ses nombreuses ramifications éliminent toute possibilité de glissement de terrain et indiquent qu'il y a eu érosion ou entraînement des sédiments par les eaux. Selon les auteurs, il est même possible que des glissements en bordure de la Moisie aient amorcé tout le processus d'écoulement des sédiments.

Des relevés détaillés dans la partie aval du ravin nous ont montré la présence, sous les sédiments deltaïques, d'argile massive favorable à l'érosion à 75 pieds (22m) de la surface. Cette argile favorise le développement de plans d'infiltration et peut conduire à la suffosion (piping). Plusieurs sources se localisent à la partie inférieure des coupes le long de la vallée de la Moisie. Certaines montrent un début de suffosion. Aussi est-il possible que la suffosion près des berges de la Moisie ait préparé ces éboulements. En amont de ce ravin, on trouve, en bordure de la Moisie, quelques ravins, beaucoup plus petits, mais qui s'apparentent aux éboulements ci-dessus. Il semble toutefois difficile de les attribuer aux crues de la rivière aux Rats-Musqués. Nous avons également observé des ravins s'apparentant à ceux de la Moisie dans la partie Ouest de la Baie des Sept-Iles ainsi que dans la partie aval de la Sainte-Marguerite, mais aucune étude approfondie ne fut entreprise pour déterminer leur origine. Cependant, dans tous les cas, nous avons observé, à la partie inférieure des coupes, des couches d'argile recouvertes de plus de 75 pieds (22m) de sable. Les eaux suintaient au contact des deux formations géologiques. On remarquait, à plusieurs endroits, au fond des ravins, des phénomènes de suffosion.

Aucun indice topographique ne nous permet d'attribuer les deux éboulements de la Moisie à un débordement de la rivière aux Rats-Musqués. Toutefois, les auteurs semblent être d'avis que le réhaussement de son plan d'eau a été l'un des facteurs

prédominants par suite de la nature des sédiments environnants. Leurs figures 15 et 18 montrent une couche de gravier en surface qui constitue un chenal conducteur préférentiel des eaux souterraines. Cette couche a pu être atteinte par les eaux et saturer ainsi une partie du dépôt deltaïque (p.49). D'autres facteurs, tels les routes forestières, le déboisement, la destruction du hardpan, ont certes pu modifier le drainage superficiel en créant des zones d'infiltration préférentielles qui ont eu pour effet de sursaturer les sédiments sous-jacents.

L'équilibre entre les différentes composantes du milieu naturel semble très fragile. Il a, apparemment, été rompu par suite de phénomènes naturels: pluies intenses, variations saisonnières du niveau de l'eau de la rivière aux Rats-Musqués, phénomènes de suffosion, et par suite aussi de l'intervention humaine.

## 7. Géologie économique

Les dépôts meubles de la région de la plaine côtière ont une importance économique et sont abondamment utilisés comme matériaux de construction. Plusieurs gravières sont en exploitation dans la région immédiate de Sept-Iles. Certaines d'entre elles ont une grande extension, par exemple la gravière de la Quebec Labrador Construction au SO du Lac Daigle qui a près d'un mille (1,6Km) de long et qui renferme du matériel dont la granulométrie varie parfois grandement, d'où la qualité des matériaux: sable fluvioglaciale, sable et gravier fluvioglaciales avec nombreux cailloux; présence, dans sa partie centrale, d'un lit continu d'une dizaine de pieds (3m) d'épaisseur de sédiments de rivage consistant avant tout en gravier. Un forage, exécuté dans la partie Ouest de la gravière, a traversé 178 pieds(54m) de sédiments fluvioglaciales, dont 110 pieds (33m) de sable fin.

Le développement urbain est très important dans la région de Sept-Iles comme en témoignent les parcs à roulettes dispersés ici et là dans la plaine côtière. Aussi est-il urgent de délimiter les secteurs les plus propices à la construction domiciliaire et éviter ceux qui présentent des dangers: éboulements comme ceux qui se sont produits sur la rive Est de la Moisie. Un ravin très profond, apparemment dû à la suffosion, entaille un escarpement littoral de plus de 100 pieds (30m) de hauteur à l'Ouest de Maliotenam. D'autres ravins sont certes susceptibles de se former au Sud de l'aéroport entre Hall Point et Maliotenam là où les talus ont plus de 75 pieds (22m) de hauteur. Plusieurs ravins identiques s'observent au NO de Pointe-Noire. Ils présentent toutefois moins de danger puisqu'ils se localisent dans un secteur inhabité.

Un centre résidentiel s'est développé il y a de cela quelques années au Sud de l'aéroport le long du littoral, en contre-bas d'un escarpement d'une centaine de pieds (30m) de hauteur. Ce centre prend actuellement une grande expansion et il est malheureux de constater le déboisement intensif, parfois complet, du talus ce qui risque de causer des phénomènes d'érosion particuliers et spectaculaires (suffosion).

Au cours de l'été 1974, on a procédé, à l'Est de la Rivière des Rapides, au déboisement d'une terrasse et de son talus, terrasse qui culmine vers 125 pieds d'altitude. Elle renferme une dizaine de pieds (3m) de sable reposant sur de l'argile massive. Le talus a environ 25 pieds (7,5m) de haut. Elle renferme, dans sa partie Nord, une tourbière dont la profondeur varie de quelques pouces à 4 pieds (10cm à 1,2m) qu'il a fallu drainer. Les travaux de drainage eurent lieu au début de juin. A cette époque, le fossé avait 8 pieds (2,4m) de profondeur et 7 pieds (2,1m) de largeur. Par contre, à la fin d'août, le fossé avait plus de 12 pieds de profondeur et une quinzaine de pieds de largeur. On ne tient aucunement compte des conséquences du déboisement sur l'érosion des sols ou le transport des sédiments par les eaux de ruissellement.

Il y a quelques années, on a relocalisé le village de Moisie qui était établi sur une terrasse marine à 15 pieds (4,5m) au-dessus du niveau moyen de la mer et qui était envahi lors des grandes marées alimentées par de forts vents. Plusieurs développements résidentiels ont pris naissance ces dernières années et se développent à un rythme accéléré le long du littoral actuel entre Pointe aux Basques et Moisie à peu près à la même altitude. Ils risquent donc, certaines années, de subir l'effet des vagues, d'autant plus que les vents dominants le long du littoral viennent de l'Est, donc du large.

Les sables deltaïques de la Moisie renferment dans leur partie aval, notamment le long du littoral, de part et d'autre de la rivière, des pourcentages parfois élevés en fer. Selon Dulieux (1915), la zone minéralisée a 4-5 milles (6,4-8Km) de long, 35 pieds (11m) de largeur et une épaisseur moyenne de 1,6 pied (25cm) avec des teneurs de 36,42% en fer et 7,48% en titane.

## Remerciements

Nous tenons à remercier particulièrement M. Fabian Guerra, ingénieur à l'Iron Ore, pour l'empressement avec lequel il a répondu à nos nombreuses demandes concernant tant les documents cartographiques divers que les nombreux journaux de forages prêtés ou donnés. Les levés géologiques le long de la vallée de la Moisie en amont des chutes et rapides n'auraient pu être effectués sans l'aide de la Quebec North Shore and Labrador Railway qui a gracieusement mis à notre disposition pour une semaine un wagon qui nous a servi de camp de base pour nos travaux entre les Millages 15 et 30 (Km 24 et 48).

Nos remerciements vont enfin à M. Maloney du laboratoire B-Sol, à M. Claude Delisle, ingénieur municipal à la ville de Sept-Iles et aux Compagnies ou organismes qui nous ont fourni des données de forages et autres informations: Quebec Labrador Construction, la Compagnie Iron Ore du Canada, Terratech, Laboratoire B-Sol, Laboratoire d'Inspection et d'Essais Inc., Ville de Sept-Iles, Hydro-Québec, Wabush Mines.

- BARABE, G. (1972): Rivière Moisie: Influence de la rivière aux Rats Musqués sur les éboulements. Qué., Min. Rich. Nat., Direction générale des eaux, 55 p., annexes, fig.  
(1973): Rivière Moisie: Stabilisation du ravin principal. Qué., Min. Rich. Nat., Direction de l'Aménagement, 103 p., annexes, fig.
- BOULTON, G.S. (1968): Flow tills and related deposits on some vestspitsbergen glaciers. Journ. Glaciology, Vol. 7, No. 51, p. 391-492, 14 fig.
- CAILLEUX, A. (1972): Les formes et dépôts nivéo-éoliens actuels en Antarctique et au Nouveau-Québec. Cah. Géog. Qué., Vol. 16, No. 39, p. 377-411, 24 p.
- CASAGRANDE, A. (1947): Classification and identification of soils. Proc. Am. Soc. of Civ. Eng.
- CHAGNON, J.-Y. (1968): Les coulées d'argile dans la province de Québec. Nat. Can., V. 95, No. 6, p. 1327-1343, 7 fig, 3 tab.
- DEPARTMENT OF TRANSPORT, Meteorological Branch, Climatic Normals. V. 5, Vent, 95 p. 1968.
- DREDGE, Lynda (1971): Late-Quaternary sedimentary environments, Sept-Iles, Québec. Université de Waterloo, Ontario, thèse de maîtrise (non publiée) 102 p. 27 fig, 19 ph.
- DULIEUX, P.E. (1915): Les minerais de fer de la province de Québec. Min. Col., Min et Pêche, Québec.
- EDEN, W.J. (1955): A laboratory study of varved clay from Steep Rock Lake, Ontario. Amer. Journ. Science, Vol. 253
- FAESSLER, Carl (1942): Région de Sept-Iles, Côte Nord du St-Laurent, Comté de Saguenay. Qué., Min. Mines, Rap. géol. No. 11, 28 p., 1 carte, 4 ph.
- FAESLER, Carl (1945): Région de Moisie, Comté de Saguenay. Qué., Min. Mines, Rap. géol. No. 21, 16 p., 1 carte, 1 pl.
- FLINT, R.F. (1971): Glacial and Quaternary geology, Wiley, 892 p.
- FRANCONI, A., SHARMA, K.N.M. et LAURIN, A.F. (1971). Géologie de la région des rivières Bersimis, Papinachois, aux Outardes, Manicouagan, Sainte-Marguerite et Moisie, Comté de Saguenay. Québec, Min. Rich. Nat., 137 p., cartes.

- FRENETTE, M. et HEROUX, R. (1972): Expertise sur les causes des éboulements de la rivière Moisie. Faculté des Sciences, Génie civil, Université Laval, Rapport T-22, 52 p., 22 fig.
- LAROCHELLE, P., CHAGNON, J.Y. et LEFEVRE, G. (1970): Regional geology and landslides in the marine clay deposits of Eastern Canada. *Can. Geot. Jour.*, Vol. 7, No. 2, p. 145-156, 10 fig.
- LIEBLING, R.S. et KERR, P.F. (1965): Observations on Quick-clay. *Bull. Geol. Soc. Am.*, V. 76, p. 853-878.
- Ministère des Richesses Naturelles, Service de Géotechnique, Projet Sept-Iles, sondages pénétrométriques, rapport d'étude, mai 1974.
- PRYER, R.W.J. (1957): Soil survey, Mile 0 to Mile 28. Report covering a preliminary soil survey undertaken during the Summer of 1956 by Quebec North Shore and Labrador Railway along the Moisie River. 204 p., fig., tab.
- PRYER, R.W.J. et WOODS, K.B. (1959): Investigation of banded sediments along St. Lawrence North Shore in Quebec. ASTM, Special technical publication No. 239, p. 55-73, 8 fig.
- WENTWORTH, C.K. (1922): A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journ. Geol.*, Vol. 30, p. 377-392, 3 fig.
- WOODS, K.B., PRYER, R.W.J. et EDEN, W.J. (1959): Soil Engineering problems on the Quebec North Shore and Labrador Railway. Roadway and Ballast, Bull. 549, Vol. 60, p. 669-686, 10 fig.