GM 53251

ETUDE DU POTENTIEL DE PIERRE ARCHITECTURALE, PROPRIETE DE RIVIERE MADELEINE (PRS 192)

Documents complémentaires

Additional Files





Licence

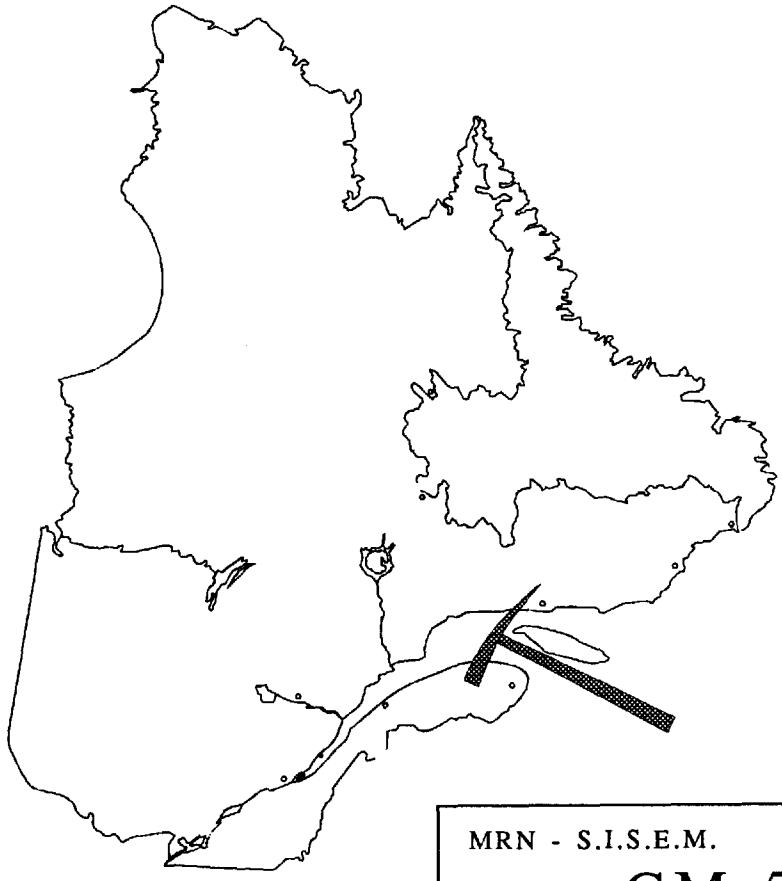


License

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources naturelles
Québec

GRANIT QUÉBEX



MRN - S.I.S.E.M. 1995/09
GM 53251

PROPRIÉTÉ DE RIVIÈRE MADELEINE (PRS 192) ÉTUDE DU POTENTIEL DE PIERRE ARCHITECTURALE

DÉCEMBRE 1992

SEPT-îLES

PRÉPARÉ PAR
DANIEL DANIS, géologue, M. Sc.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

MANDAT ET OBJECTIFS 1

PROPRIÉTÉ 1

LOCALISATION 4

ACCÈS 4

PHYSIOGRAPHIE DU SITE 4

TRAVAUX ANTÉRIEURS 5

TRAVAUX ACCOMPLIS ET MÉTHODES UTILISÉES 6
- PHASE 1 6
- PHASE 2 6
- PHASE 3 7

GÉOLOGIE RÉGIONALE 7

TECTONIQUE 7

DISCORDANCES "ORDOVICIENNE" ET LUDLOVIENNE 8

DISCORDANCE LUDLOVIENNE 8

SECTEUR DU COMPLEXE LEFRANÇOIS 8
- UNITÉ DE CALCARÉNITE 9
- UNITÉ GRÉSEUSE 9
- UNITÉ NODULAIRE 9
- UNITÉ DE CALCARÉNITE 9
- UNITÉ GRÉSEUSE 10

FORMATION DE WEST POINT 10
- UNITÉ "RÉCIFALE" 11
- PARTIE INFÉRIEURE 11
- PARTIE SUPÉRIEURE 12
- UNITÉ DE CONGLOMÉRAT CALCAIRE (6b) 13
- UNITÉS 6C ET 6D 13

ÉTUDE DE LA MASSE CALCAIRE DU COMPLEXE LEFRANÇOIS 14
- GÉNÉRALITÉS 14
- DESCRIPTION DES LITHOFACIÈS 14
- LITHOFACIÈS DES CALCIRUDITES À CRINOÏDES 14
- LITHOFACIÈS DES CALCAIRES RECRISTALLISÉS 14

LITHOFACIÈS DES CALCAIRES GRÉSEUX 15
LITHOFACIÈS DES CALCARÉNITES 15
LITHOFACIÈS DE CALCIRUDITES À CRINOÏDES ET STROM. . . . 15
LITHOFACIÈS À STROMATOPORES 15
LITHOFACIÈS DES CONGLOMÉRATS CALCAIRES 16

GÉOLOGIE DE LA PROPRIÉTÉ (observations de terrain) 16

RÉSULTATS DE FORAGE 17

ASPECTS QUI LIMITERAIENT L'EXPLOITATION 19

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 19

BIBLIOGRAPHIE 20

ANNEXE 1 . . . . . .

ANNEXE 2 . . . . . .

INTRODUCTION

Ce document constitue une mise à jour des travaux et des observations ainsi qu'une compilation de la littérature sur le sujet. Cette étude vise donc l'évaluation du potentiel économique du site de la Rivière Madeleine (complexe Lefrançois et ce pour le compte de messieurs Jean-Luc Poirier et Jean-Marc Marin de Granite Gaspésien inc.). L'intérêt de ce site réside dans l'exploitation de la pierre de taille ou pierre architecturale, l'évaluation ainsi effectuée se base donc uniquement sur cet intérêt précis. Les constatations de base pour les opinions émises dans ce document ont été effectuées en juillet et août 1992 lors d'une série de visites sur la propriété de la rivière Madeleine. Les résultats de la campagne de forage de l'automne 1992 qui nous ont été fournis par le promoteur sont aussi inclus dans les principales conclusions et recommandations du présent rapport.

Compte tenu du fait que les travaux géologiques sont à ce jour incomplets, il serait souhaitable d'utiliser avec prudence les opinions émises pour les développements futurs du site.

MANDAT ET OBJECTIFS

L'auteur de ce rapport a été mandaté par les promoteurs afin d'évaluer le potentiel d'extraction de pierre architecturale sur la propriété rivière Madeleine. Ce mandat porte sur une partie désignée du PRS numéro 192 et ce sans égard à la superficie totale de la propriété. La partie désignée par le promoteur pour les travaux couvrent deux lithofaciès soit celui des calcirudites à crinoïdes et à stromatopores et le lithofaciès à stromatopores.

Les principaux objectifs du mandat sont :

1- évaluer le potentiel en général de la zone délimitée
2- déterminer de façon préliminaire les endroits les plus propices à l'exploitation
3- établir une série de recommandations pour les travaux ultérieures

PROPRIÉTÉ

La propriété est connue sous le nom de complexe Lefrançois ou de propriété de la rivière Madeleine. Elle est constituée des permis de recherche de substance minérale de surface numéro 191 et 192, ces permis sont standards et présentent une superficie unitaire de un kilomètre carré. Le détenteur du permis 191 est : Les Produits Forestiers McLaren inc., a/s Minéraux Noranda., division Mines Gaspé. Le PRS numéro 192 est quant à lui enregistré au nom de Granite Gaspésien inc.

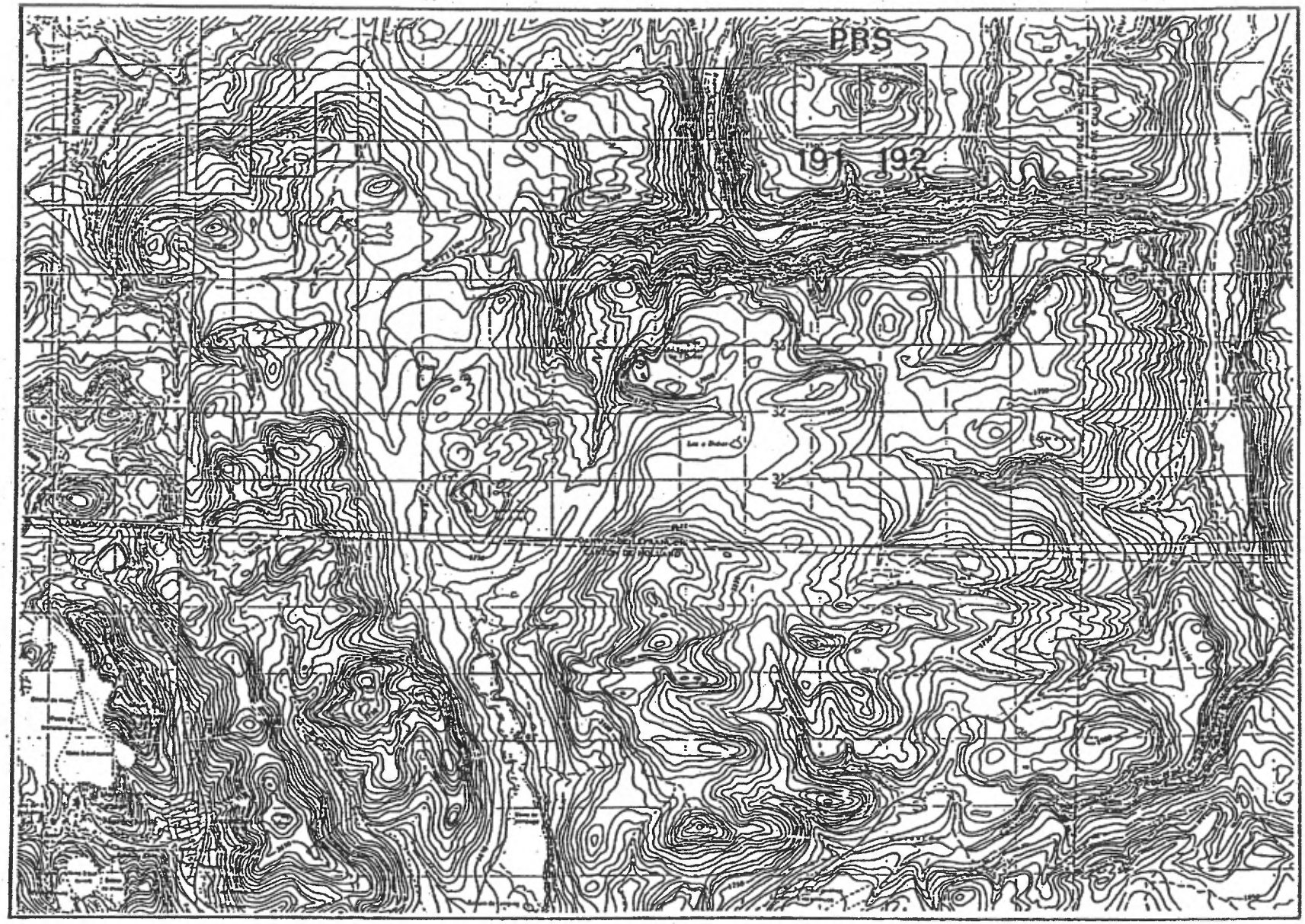


Figure 1 Localisation de la propriete

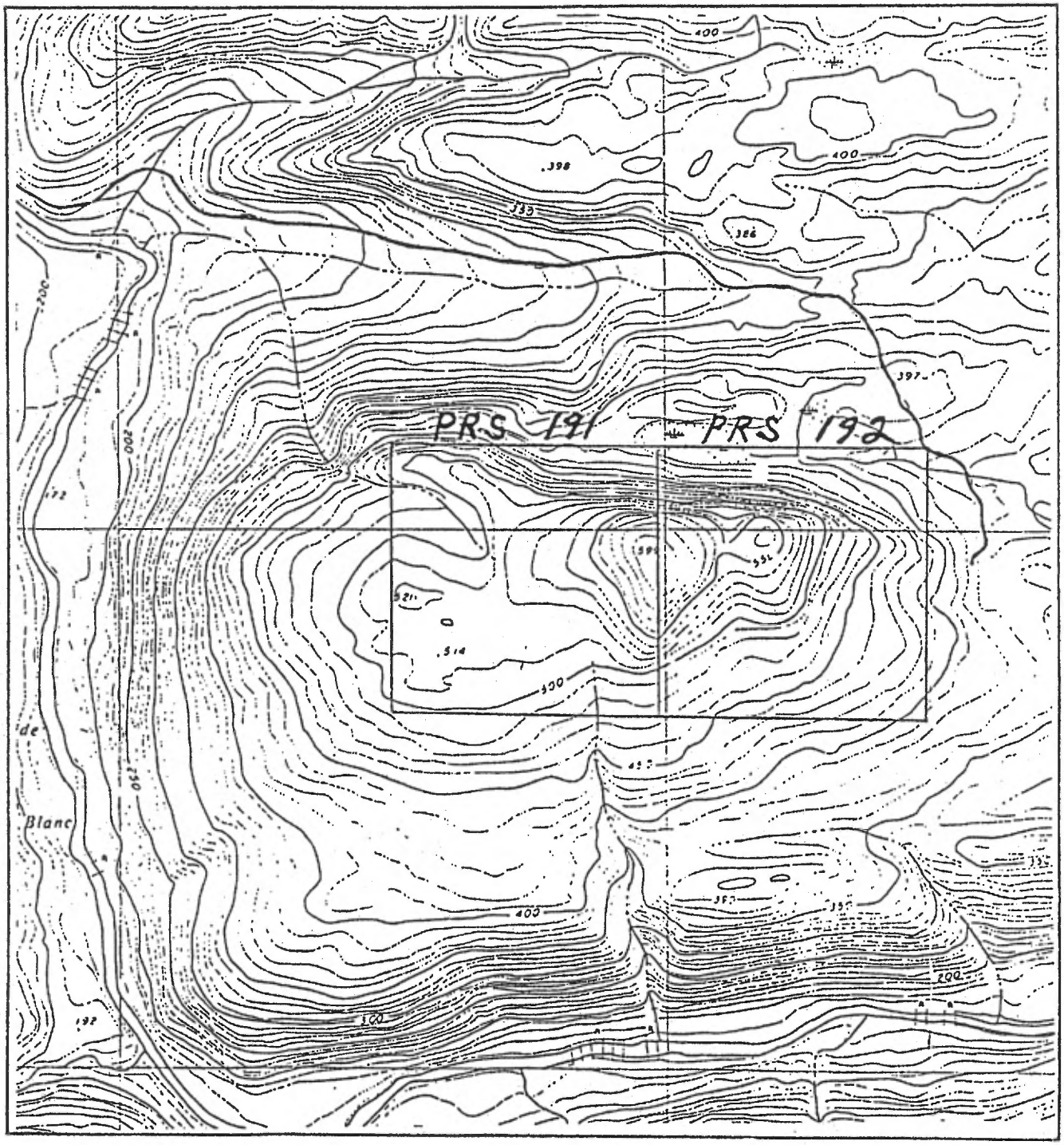


Figure 2 Topographie et acces

LOCALISATION

Le site faisant l'objet de cette étude se localise dans la MRC Denis-Riverin, dans le canton Lefrançois à 15 kilomètres au nord-est de Murdochville. De façon plus précise celui-ci se trouve dans le quadrant sud-ouest du feuillet topographique 22 H/3 Grande-Vallée à l'est de St-Anne-des-Monts. La propriété est contournée par la rivière Madeleine à l'est, à l'ouest et au sud tandis que la partie nord est caractérisée par une falaise abrupte de plus de 150 mètres (ou l'exploitation est impossible ou difficile. La figure 1 est un extrait de ce quadrant avec la localisation du site. La figure 2 présente la propriété et sa topographie. Cette propriété est constituée de deux PRS d'environ 100 hectares chacun de superficie et dont les côtés mesurent approximativement 1000 m x 1000 m.

ACCÈS

On accède à la propriété par un chemin gravelé de bonne qualité débouchant sur la route 132 à 3.5 kilomètres à l'est de Manche d'Épée. La distance à franchir sur cette route pour atteindre la propriété est de 27 kilomètres cependant seul les vingts premiers sont de qualité suffisante pour le transport du produit brut. Au delà de cette distance le chemin devient un sentier de quadri-moto ou de véhicules 4x4, difficilement carrossable autrement.

PHYSIOGRAPHIE DU SITE

Le plancher topographique de la propriété se situe à 1250 pieds au-dessus du niveau moyen de la mer tandis que le sommet s'élève 1900 pieds. Par conséquent la dénivelée maximale du site est de plus de 650 pieds. La portion de la propriété qui, à ce jour nous semble la plus propice montre une dénivelée similaire pour une distance horizontale de 3900 pieds, cette portion se situe sur le flanc sud de la montagne. On pourrait donc envisager une exploitation similaire à celle dite de pente moyenne ou faible. Sur ce sujet, Suzie Nantel écrivait dans "Exploitation du granite au Québec et potentiel de la Côte-Nord" :

> "Les carrières qui sont développées à partir d'un tel type d'affleurement sont sans doute les plus faciles à exploiter. Le front de taille est dans ce cas peu élevé, puisque l'exploitation se fait en terrasse, et la manutention des blocs et des rejets se fait au moyen de chargeuses, un équipement beaucoup plus maniable que les derricks. Au Québec, la carrière de Polychrome, à Bagotville, est le meilleur exemple de ce type d'exploitation."

TRAVAUX ANTÉRIEURS

1969 Les premiers travaux enregistrés consistent à de l'exploration minérale préliminaire dans le but d'évaluer le potentiel en métaux de base (GM-25691). Levé géologique et échantillonnage géochimique de sol. Aucune trace de minéralisation économique n'est rencontré, ni aucune zone d'altération. La géochimie de sol indique quelques anomalies isolées en Cu, Zn et Pb. Le potentiel est faible et aucun travaux subséquent n'est recommandé. Les droits miniers sont détenus par Imperial Oil Ltd.

1971 Les droits miniers sont détenus par Dynamic Mining Exploration Ltd dans le but d'évaluer le dépôt de calcaire récifale. Le calcaire à haute teneur en $CaCO_3$ serait possiblement destiné à la compagnie minière Iron Ore Ltd. Échantillonnage en vrac de 200 lbs analysé et évalué par Iron Ore Ltd.

Fin 1971 et début 1972, exécution de 10 sondages totalisant 1450 pieds afin d'évaluer les propriétés chimiques du dépôt de calcaire (GM-28735). La localisation n'est pas rapportée mais des recherches effectuées par le MER ont permit de les localiser. La teneur moyenne obtenue en $CaCO_3$ est de 96,9% et de 1,42% en SiO_2.

1971 Dynamic Mining Exploration Ltd procède à une évaluation technique ainsi qu'à une étude sur les opérations d'exploitation du gisement de calcaire (GM-28736).

1978 Les droits miniers sont détenus par Tekmin inc. Deux sondages sont réalisés à l'extrémité est du gisement de calcaire (GM-34522). Le calcaire récifale a été intersecté sur 138 et 143 pieds.

1983 Qit-Fer et Titane inc. demande au Centre de Recherches Minérales de procéder à une évaluation d'un échantillon de calcaire. Le CRM a effectué des essais de blancheur, de pH, d'absorption d'huile, de poids des impuretés et d'analyses granulométriques et minéralogiques. Un essai de flottation a été tenté afin d'améliorer l'indice de blancheur du calcaire (GM-40497).

1984 Les droits miniers sont toujours détenus par Tekmin inc. Une monographie portant sur l'industrie du calcaire et de la chaux au Québec est réalisée par la firme Sogir Développement industriel inc. (GM-41695).

1991 Étude effectuée par AGÉOS; Rapport d'échantillonnage PRS 191 et 192 Canton Lefrançois, Gaspésie, pour le compte de LES PRODUITS FORESTIERS MACLAREN INC DIVISION MINES GASPÉ (GM-050795)

TRAVAUX ACCOMPLIS ET MÉTHODES UTILISÉES

La liste qui suit inclus les travaux d'accès et d'aménagement au site et les travaux d'évaluation du matériel .

PHASE 1

1- Visite préliminaire sur l'ensemble de la zone d'étude.

2- Localisation des différents repères de terrain sur les cartes existantes afin de positionner la grille de coupe de ligne.

3- Coupe de ligne pour le rattachement de la ligne de base. Orientation de la ligne : N170 Longueur de 300 m.

4- Coupe de ligne pour la ligne de base (940m)
Orientation de la ligne : N260 Longueur de 940 m.

5- Levé géologique préliminaire sur une portion de la grille autour de la ligne de base. Ce levé géologique inclus : une cartographie de détail des fractures et des veines, un examen pétrographique et un échantillonnage pour lames minces.

6- Échantillonnage de deux blocs de .3 x .3 x .1 mètre pour une vérification de la qualité et de la facilité de polissage de la roche. Cet échantillonnage a été effectué à l'aide d'une scie portative et les blocs ont été dégagés à l'aide de ciseau à roche.

PHASE 2

7- Amélioration du chemin d'accès afin de permettre l'atteinte du site avec la machinerie d'extraction préliminaire.

8- Prolongement de la grille de coupe de ligne jusqu'à 1200 ouest Orientation BL: N260 (1200 W) CL: N170 Longueur de 300 m.

9- Levé géologique détaillé sur la grille. Ce levé géologique inclus : une cartographie de détail des fractures et des veines, un examen pétrographique et un échantillonnage pour lames minces.

10- Décapage de quatre zones, deux dans le secteur sud de la ligne 6 et deux zones dans le secteur de la ligne 9 nord afin de tenter d'extraire des blocs pour des tests subséquents

11- Ouverture d'un banc préliminaire d'extraction d'environ 5 mètres de longueur orienté paralèlle au demi-sens de la pierre afin de vérifier le niveau de fracturation. Sondage à percussion ou test de fracturation sur deux sites afin de vérifier la présence de fractures horizontales en profondeur, les 5 sondages on atteint environ 3 mètres à chaque reprise.

PHASE 3

12- Amélioration du ou des chemins d'accès afin de permettre l'atteinte du site avec la machinerie de forage.

13- Implantation de 10 trous de forage pour un total de 1194 pieds de forage.

GÉOLOGIE RÉGIONALE (tiré de ET 83-12, MER)

Un vaste synclinorium (Synclinorium de Gaspé-Connecticut Valley) occupe toute la partie centrale de la péninsule gaspésienne; il se compose surtout de roches sédimentaires marines d'âges silurien à dévonien moyen. On y retrouve une structure relativement simple, constituée d'une succession d'anticlinaux et synclinaux dont les axes sont généralement allongés NE-SW.

Une mince bande de strates siluriennes et dévoniennes basales forme la bordure nord du Synclinorium de Gaspé. Bourque (1977) lui attribue le nom de Bande du Nord. Elle repose en discordance et parfois en contact de faille sur des roches cambro-ordoviciennes fortement plissées du Supergroupe de Québec, qui occupent toute la partie nord de la péninsule.

La séquence silurienne et dévonienne basale est marquée à la base par une mince épaisseur de calcaires de la Formation des Sources; celle-ci est suivie des grès quartzeux de la Formation de Val-Brillant. À cette dernière se superposent des calcaires et des grès très calcareux de la Formation de Sayabec, qui est recouverte par des grès très fins argileux de la Formation de Gascons. La présence intermittente de toutes les formations précédents dans la région de la rivière Madeleine est occasionnée par la discordance ludlovienne, dont la limite est généralement marquée par l'apparition des strates calcaires de la Formation de West Point. Cette dernière se présente principalement sous forme de masses calcaires "récifales" proéminentes auxquelles viennent s'interstratifier et se superposer les siltstones et grès très fins de la Formation d'Indian Point.

TECTONIQUE (tiré de ET 83-12, MER)

Dans la région étudiée, la séquence silurienne et dévonienne basale forme une structure homoclinale à pendage vers le sud. À l'intérieur de la bande cartographiée, les pendages sont généralement de 40° à 70° à la base; ils diminuent graduellement jusqu'à 20° dans la partie supérieure, sauf à l'extrémité ouest, où ils se maintiennent entre 10° et 30° environ. La stratification est généralement bien développée, sauf dans la Formation de West Point où elle est souvent inexistante.

On remarque quatre failles mineures dont les décrochements apparents n'excèdent pas 40 m. Les deux failles aux alentours de

coupes 30 et 31 ont été localisées à partir d'une répétition lithologique observée sur le terrain. Les deux autres, avoisinant les coupes 39 et 40, ont été déterminées en raison d'un arrêt dans la distribution latérale des unités de la Formation de Sayabec ainsi qu'en raison de l'absence de certaines d'entre elles.

DISCORDANCES "ORDOVICIENNE" ET LUDLOVIENNE (tiré de ET 83-12, MER)

Les travaux de cartographie de la région ont révélé la présence de deux discordances angulaires affectant la séquence silurienne et dévonienne basale. La première est d'Âge post-ordovicien moyen et Ilandovérien et la seconde d'âge ludlovien.

DISCORDANCE LUDLOVIENNE (tiré de ET 83-12, MER)

Une seconde discordance est soulignée généralement par l'apparition des strates de la Formation de West Point et localement par l'apparition de celles assignées à la Formation d'Indian Point. Cette discordance ondule à l'intérieur de la bande cartographiée. Elle se traduit par l'absence sporadique, partielle ou totale des Formations de Gascons, de Sayabec, de Val-Brillant et des Sources.

À l'extrémité est, soit dans le secteur du complexe Lefrançois, nous avons observé ce contact discordant à plusieurs occasions. Au centre du complexe, nous avons noté à deux reprises un contact entre les strates du Gascons et du West Point. Bien que ce contact soit net et semble concordant, nous sommes d'avis que la discordance passe à ce niveau puisque de part et d'autre de ces deux coupes les grès de la Formation de Gascons disparaissent subitement. En effet, on retrouve, dans la partie orientale du complexe, des calcarénites à crinoïdes de la Formation de West Point qui tronquent tout d'abord des lits de grès très calcareux (partie médiane du Sayabec) et un peu plus loin des lits de calcarénite fine (partie inférieure du Sayabec). En outre, on rencontre, dans la partie occidentale, le même niveau de calcarénite à crinoïdes de la Formation de West Point qui repose, à peu de chose près, sur des bancs d'orthoquartzite de la Formation de Val-Brillant.

SECTEUR DU COMPLEXE LEFRANÇOIS (tiré de ET 83-12, MER)

Ce secteur a fait l'objet d'une étude de la part de Bourque (1977). Ce dernier assigne à la Formation de Laforce des strates préalablement assignées à la Formation de Sayabec. En raison de différences lithologiques, Bourque (1977) divise la Formation de Laforce en deux membres dont l'un est défini à partir de la lithologie rencontrée dans le secteur du complexe Lefrançois. À la lumière des travaux que nous avons effectués plus à l'ouest nous estimons que la composition observée dans le secteur du complexe Lefrançois s'associe beaucoup plus à celle de la Formation de Sayabec qu'à celle de la Formation de Laforce. Elle est considérée comme faisant partie intégrante de la Formation de Sayabec.

Comme le secteur est restreint et que la majorité des affleurements sont localisés dans une même coupe, il est difficile de parler de distribution latérale à l'intérieur du secteur. Par contre, il est possible d'effectuer des corrélations entre les unités des deux secteurs. Dans le secteur du complexe Lefrançois, la Formation de Sayabec est représentée de la base au sommet par cinq unités : une unité à calcarénite (bien stratifiée); une unité gréseuse; une unité nodulaire; une unité de calcarénite (massive); une seconde unité gréseuse.

UNITÉ DE CALCARÉNITE (tiré de ET 83-12, MER)

Cette unité est représentée par 15 m de calcarénite fine à moyenne, de couleur grise, en bancs bien définis de 40 à 60 cm. À la base, la calcarénite contient 5% de grains de quartz de 0,3 mm.

À cause de son caractère bien stratifié et de sa composition, cette unité peut être corrélée avec l'unité de calcarénite et calcirudite du secteur ouest.

UNITÉ GRÉSEUSE (tiré de ET 83-12, MER)

D'une épaisseur de 13 m, cette unité est constituée de grès très calcareux, beige, contenant environ 60% de quartz subarrondi à grain fin à moyen. Les stratifications entrecroisées sont nombreuses.

Cette unité est sans doute lenticulaire; elle se situe à la même position stratigraphique que l'unité gréseuse lenticulaire du secteur ouest.

UNITÉ NODULAIRE (tiré de ET 83-12, MER)

Cette unité a une épaisseur de 2 m. Elles est composée de calcilutite argileuse, contenant quelques crinoïdes; elle est gris moyen à foncé, nodulaire ou en lits très ondulants de 10 à 20 cm, séparés par 20% de calcaire très argileux gris foncé.

Comme l'unité sus-jacente contient des pentamérides à coquille lisse, on peut facilement corréler l'unité nodulaire du secteur du complexe Lefrançois avec l'unité nodulaire médiane du secteur ouest.

UNITÉ DE CALCARÉNITE (tiré de ET 83-12, MER)

D'une épaisseur de 20 m, cette unité est massive et composée en bonne partie (80%) de calcarénite fine, gris moyen à gris clair. On observe la présence d'une fraction gréseuse (10% de grains de quartz) dans la partie supérieure et de gros pentamérides à coquille lisse à la toute base. Dans la partie médiane inférieure s'intercalent 4 m de calcaire très gréseux à stratifications entrecroisées locales, contenant 35 à 40% de quartz à grain moyen.

Si l'on excepte la présence de pentamérides à coquille lisse à la base, cette unité massive ne ressemble en rien à l'unité de calcarénite à crinoïdes du secteur ouest. Étant donné sa position stratigraphique, on en déduit que cette unité est équivalente à l'unité de calcarénite à crinoïdes avec stromatopores et à l'unité algaire du secteur ouest.

UNITÉ GRÉSEUSE (tiré de ET 83-12, MER)

Cette unité gréseuse a une épaisseur de 5 m et est composée de grès très calcareux chamois pâle à beige, à stratifications entrecroisées locales, contenant un peu plus de 50% de quartz subarrondi à grain moyen.

L'unité a une composition similaire à celle de l'unité lenticulaire gréseuse du secteur ouest et se situe au même niveau stratigraphique. Contrairement à celle du secteur ouest, elle vient en contact avec la Formation de Gascons. On note donc l'absence d'une unité nodulaire sus-jacente. Cette absence peut être due à une érosion ou à une absence de dépôt.

FORMATION DE WEST POINT (tiré de ET 83-12, MER)

La Formation de West Point a été établie par Schuchert et Dart. Sa coupe type se situe à la pointe de l'Ouest, près du village de Port-Daniel. Auparavant, les strates calcaires localisées dans la partie est de la région étaient assignées au membre de Lefrançois à l'intérieur de la Formation de Saint-Léon. Par la suite, Bourque (1975) a assigné ces calcaires à la Formation de West Point. Les travaux de l'été 1980 ont permis de tracer l'extension latérale de la formation à l'ouest de la rivière des Béland.

À l'est de la rivière des Béland, Bourque (1972, 1977) a effectué une étude des calcaires de la Formation de West Point qu'il a subdivisés en lithofaciès.

Nous avons effectué certains changements à l'interprétation de Bourque. Nous avons en effet considéré les lithofaciès de mudstones nodulaires et de grès et conglomérats comme deux unités appartenant à la Formation D'Indian Point plutôt qu'à la Formation de West Point. Ces changements seront expliqués lors de la description des unités concernées.

Dans la région sous étude, la Formation de West Point est représentée par des calcaires "récifaux" et des conglomérats calcaires, intimement associés. Ces calcaires forment souvent des monticules dans lesquels viennent s'interstratifier et se superposer les sédiments de la Formation d'Indian Point. L'apparition des strates de la Formation de West Point marque généralement la limite de la discordance ludlovienne. La distribution de la formation est interrompue à un seul endroit, soit aux environs de la rivière des Béland où il ne semble pas y

avoir eu dépôt si l'on en croit le journal d'un forage. À cet endroit, la Formation d'Indian Point repose directement sur des strates cambro-ordoviciennes.

La Formation de West Point possède des épaisseurs grandement variables d'un endroit à l'autre, allant de quelques mètres à un maximum de 330 m. Les affleurements sont nombreux et se situent la plupart du temps à la partie supérieure des falaises et sur le sommet des buttes.

Dans la région sous étude, la Formation de West Point a été subdivisée en deux unités principales : une unité majeure "récifale" et une unité de conglomérat calcaire.

UNITÉ "RÉCIFALE" (tiré de ET 83-12, MER)

L'unité "récifale" constitue en quelque sorte la raison d'être de ce rapport puisque c'est la seule où l'on trouve des calcaires à très haute teneur en $CaCO_3$.

Dans la région de la rivière Madeleine, l'unité 6a se présente sous forme de quatre masses calcaires proéminentes que nous allons nommer et localiser pour pouvoir y référer par la suite. Ce sont : la masse du complexe Lefrançois, localisée à l'extrémité est de la région; la masse du Petit Lac, située dans la partie ouest du canton de Lefrançois; la masse Larivière-Bonnecamp, qui s'étend en majeure partie dans les cantons de Larivière et de Bonnecamp; la masse du lac Madeleine, localisée à l'extrémité ouest de la région, à proximité du lac Madeleine.

Les épaisseurs sont variables et décroissent rapidement de part et d'autre des masses calcaires. L'unité 6a atteint des puissances maxima de 330 m dans la masse du complexe Lefrançois, de 305 m dans la masse du Petit Lac, de 170 m dans la masse Larivière-Bonnecamp et de 175 m dans la masse du lac Madeleine.

L'unité "récifale" est constituée essentiellement de calcaire biogénique composé de crinoïdes et stromatopores ainsi que de rares coraux et Cladopora. La roche est blanc crème à gris très clair et passe de stratifiée à stratiforme en partie inférieure pour devenir massive en partie supérieure.

PARTIE INFÉRIEURE (tiré de ET 83-12, MER)

On rencontre généralement à la base une épaisseur variable de calcirudite fine à crinoïdes blanc crème contenant de 1 à 10% de stromatopores remaniés de 5 à 20 cm. La calcirudite est parfois bien stratifiée, avec des interlits argileux qui s'estompent et disparaissent à mesure que l'on monte dans la stratigraphie. Localement (au complexe Lefrançois), une lentille de 15 m d'épaisseur de calcaire recristallisé vient s'intercaler à la base de la calcirudite. À la masse du lac Madeleine, une bonne quantité

de conglomérats calcaires viennent s'interdigiter dans le calcaire "récifal".

La calcirudite basale est, dans la plupart des cas, suivie d'une proportion égale de calcarénite très fine, gris très clair, contenant en moyenne 10 à 20% de stromatopores, souvent non remaniés, de 15 à 25 cm mais pouvant atteindre 1 m localement. La calcarénite a un aspect massif dans l'ensemble, sauf à la masse du Petit Lac où de minces filets argileux lui donnent une allure stratiforme. À la masse Larivière-Bonnecamp, elle contient environ 3% de poches disséminées de grès très fin, argileux, gris moyen, qui représentent sans doute un remplissage de cavités. Localement (au complexe Lefrançois), cette calcarénite s'interstratifie avec une calcarénite grossière à crinoïdes, passablement gréseuse, gris brunâtre, bien stratifiée, contenant 5 à 15% de stromatopores brisés. La calcarénite gréseuse vient à son tour s'interstratifier vers l'ouest avec un conglomérat calcaire à distribution restreinte. Le conglomérat est formé à 50% d'une matrice de calcirudite à crinoïdes qui entoure des particules de 4 à 10 cm composées essentiellement de calcarénite très fine, de calcarénite grossière à crinoïdes, de stromatopores et de coraux. À la masse du Petit Lac, quelques minces lentilles de calcarénite gréseuse viennent s'interdigiter dans la calcarénite très fine dont nous avons parlé précédemment.

PARTIE SUPÉRIEURE (tiré de ET 83-12, MER)

À l'exception de la masse du Petit Lac, la partie supérieure de l'unité 6a est généralement représentée par une calcirudite fine ou une calcarénite grossière à crinoïdes, gris très clair, contenant une bonne proportion de stromatopores dont la quantité s'accroît à mesure que l'on monte dans la stratigraphie. les stromatopores sont de forme tabulaire et possèdent des dimensions variables, allant de 10 cm à 1,5 m (20 cm en moyenne). Le pourcentage de stromatopores varie de 15 à 40% aux masses du lac Madeleine et Larivière-Bonnecamp et de 25 à 75% à la masse du complexe Lefrançois. À la partie supérieure de la masse Larivière-Bonnecamp, on note la présence de 3% de filets argileux, ondulants et discontinus, ainsi que de rares niveaux de siltstone.

Pour la partie supérieure de la masse du Petit Lac, nous n'avons recueilli que très peu de données, faute d'affleurements. Toutefois, en se basant sur les descriptions fournies par Bourque sur les carottes des forages implantés dans le secteur et que nous avons représentés sous forme de colonnes stratigraphiques, on constate que la partie supérieure du monticule est composée de calcirudite et de calcarénite à crinoïdes contenant jusqu'à 20% de coraux et de 35 à 55% de gros stromatopores.

Le contact inférieur de l'unité récifale semble net et d'apparence concordante. Le contact supérieur n'a pas été observé.

UNITÉ DE CONGLOMÉRAT CALCAIRE (6b) (tiré de ET 83-12, MER)

L'unité de conglomérat calcaire est présente de façon soutenue entre les masses calcaires récifales (6a) de la région, sauf aux environs de la rivière des Béland où sa distribution est interrompue. Elle est limitée à la base par la discordance ludlovienne et au sommet par l'unité de mudstone calcareux et à calcilutite (7a) de la Formation d'Indian Point. Le conglomérat calcaire (6b) est équivalent à la calcirudite à crinoïdes formant la partie inférieure de l'unité récifale (6a). Latéralement, le passage entre les unités 6a et 6b se traduit par une interdigitation des deux unités et la limite est placée là où il y a prépondérance de l'une sur l'autre.

L'unité 6b atteint une épaisseur maximum de 75 m dans la partie occidentale de la région alors qu'elle se maintient aux environs de 12 m dans les parties centrale et orientale. Elle est représentée par une prépondérance de conglomérat calcaire alternant avec quelques nivaux de calcirudite à crinoïdes et, localement, avec un grès très fin argileux.

Le conglomérat est constitué à 85% de fragments calcaires subanguleux dont les dimensions varient de 2 à 20 cm (5 cm en moyenne). Les fragments ont des compositions diverses : calcirudite à crinoïdes surtout, stromatopores brisés, calcarénite fine gréseuse, calcaire silteux et rare coraux. La matrice est composée d'un siltstone calcareux. Le conglomérat se présente sous forme de bancs massifs d'épaisseurs pouvant varier de 30 cm à 5 m.

En alternance avec le conglomérat et, à l'occasion, avec un grès très fin argileux, on rencontre 5 à 30% de calcirudite à crinoïdes massive et lenticulaire, gris très clair, contenant par endroits jusqu'à 30% de débris de stromatopores. Dans la partie occidentale, l'unité 6b possède une proportion variable (5 à 40%) de grès très fin argileux gris moyen, contenant quelques passées conglomératiques. On observe, à l'intérieur de ce grès, des structures de glissements pénécontemporains (slumps) au voisinage d'un gros bloc de conglomérat. De plus, nous avons noté la présence d'un niveau riche en pentamérides à coquille côtelée. Le contact inférieur de l'unité n'a pas été observé. Le contact supérieur n'est visible qu'à un seul endroit. Il est net et concordant.

UNITÉS 6C ET 6D (tiré de ET 83-12, MER)

Mis à part les deux unités principales que nous venons de décrire, il existe également deux autres unités à distribution locale qui représentent des langues de sédimentation de la Formation d'Indian Point à l'intérieur de la Formation de West Point. La première est une unité de mudstone calcareux et de calcilutite (6c) identique à l'unité de mudstone calcareux et de calcilutite (7a) de la Formation d'Indian Point. Elle se rencontre à deux endroits (coupe

29 et 33) au voisinage de la limite des cantons de Deslandes et de Bonnecamp. La seconde est une unité silto-gréseuse laminée (6d) de composition similaire à celle de la sous-unité silto-gréseuse laminée ($7b_2$) de la Formation d'Indian Point. Elle se situe au centre de la masse du Petit Lac. À noter que cette unité n'affleure pas et qu'elle a été décelée grâce aux forages effectués dans la partie supérieure de cette masse.

ÉTUDE DE LA MASSE CALCAIRE DU COMPLEXE LEFRANÇOIS

GÉNÉRALITÉS (tiré de ET 83-12, MER)

Nous employons le terme de "complexe Lefrançois" pour identifier une masse calcaire spécifique qui se situe dans la partie est du canton de Lefrançois à la longitude 65°03'00'. Cette masse occupe toute la partie supérieure d'une butte dont l'élévation maximum est d'environ 580 m. Les voies d'accès pour y parvenir sont peu nombreuses. Elles consistent en deux chemins forestiers, dont l'un est orienté est-ouest et débute à la route Anse Pleureuse-Murdochville et l'autre est orienté nord-sud et débute le long de la côte entre Manche-d'Épée et Madeleine-Centre.

La masse du complexe Lefrançois a fait l'objet d'un certain nombre de travaux. La carte qui accompagne ce rapport est la carte modifiée de Bourque (1972). Nous avons localisé les forages et bâti plusieurs coupes afin de calculer les réserves disponibles. Nous invitons donc le lecteur à se référer à cette carte pour une meilleure compréhension de ce qui va suivre. (Cartes en annexe 2)

DESCRIPTION DES LITHOFACIÈS (tiré de ET 83-12, MER)

Étant donné l'intérêt que suscite le contenu en calcaire pur du complexe Lefrançois, nous avons utilisé sept des lithofaciès de Bourque afin de préciser la distribution des diverses compositions rencontrées dans ce secteur. Les descriptions qui suivent sont sommaires et inspirées en grande partie de celles de Bourque (1972).

LITHOFACIÈS DES CALCIRUDITES À CRINOÏDES (tiré de ET 83-12, MER)

Le lithofaciès $6a_1$ se rencontre à la base du complexe, sauf dans la partie centrale où un lithofaciès lenticulaire $6a_2$ vient s'intercaler. Son épaisseur varie de 10 à 62 cm. Il est constitué essentiellement de calcirudite à crinoïdes contenant de rares stromatopores qui se raréfient et disparaissent en partie supérieure.

LITHOFACIÈS DES CALCAIRES RECRISTALLISÉS (tiré de ET 83-12, MER)

Le lithofaciès $6a_2$ est lenticulaire et se retrouve à la base du

complexe dans sa partie centrale. Il s'intercale à la base du lithofaciès $6a^1$ avec lequel il s'interstratifie. Le lithofaciès $6a_2$ a une épaisseur de 15 m et est constitué de calcaire recristallisé dans lequel on ne distingue plus que quelques fantômes de gros stromatopores. Localement, des poches très riches en brachiopodes sont observées. Le calcaire recristallisé se rencontre en bancs de 30 cm d'épaisseur environ.

LITHOFACIÈS DES CALCAIRES GRÉSEUX (tiré de ET 83-12, MER)

Le lithofaciès $6a_3$ possède une distribution restreinte. Il s'interstratifie dans la partie est du complexe avec le lithofaciès des calcarénites très fines $6a_4$ et dans la partie ouest, avec le lithofaciès des conglomérats calcaires $6a_7$. D'une épaisseur variant de 32 à 70 m, le lithofaciès $6a_3$ est composé de calcarénites à crinoïdes contenant souvent des stromatopores brisés, variant de faiblement à fortement gréseux. La fraction gréseuse (5 à 35%) est constituée de grains de quartz (1 à 2 mm) bien arrondis et d'une faible quantité de feldspath. La stratification est généralement bien développée ; l'épaisseur des lits varie de 10 à 60 cm.

LITHOFACIÈS DES CALCARÉNITES (tiré de ET 83-12, MER)

Le lithofaciès $6a_4$ se rencontre surtout dans la partie est du complexe et, à l'occasion, sous forme de lentilles à l'intérieur de lithofaciès $6a_3$ avec lequel il s'interstratifie. Il a une épaisseur de 40 m et est constitué de calcarénites très fines contenant 10 à 30% de stromatopores peu remaniés et pouvant atteindre 60 cm. La stratification est pratiquement absente.

LITHOFACIÈS DE CALCIRUDITES À CRINOÏDES ET STROMATOPORES ET-83-12

Le lithofaciès $6a_5$ forme la partie médiane du complexe; sa distribution est limitée de part et d'autre par un grès très fin bien laminé $7b_2$ avec lequel il s'interstratifie. Il atteint une épaisseur maximum de 108 m et est composé de calcirudite fine à crinoïdes, contenant environ 10 à 20% de gros stromatopores peu brisés de 30 à 60 cm (pouvant atteindre 1,5 m). La stratification est absente.

LITHOFACIÈS À STROMATOPORES (tiré de ET 83-12, MER)

Le lithofaciès $6a_6$ possède une distribution restreinte; il est limité de part et d'autre par les sédiments terrigènes fins de la Formation d'Indian Point. Il a une épaisseur maximum de 135 m et est composé de calcirudites fines contenant de 35 à 55% de gros stromatopores non remaniés. Localement, le pourcentage de stromatopores peut atteindre 25%; il s'agit alors de "boundstones à stromatopores" (Bourque, 1972). Le lithofaciès $6a_6$ a une allure massive.

LITHOFACIÈS DES CONGLOMÉRATS CALCAIRES (tiré de ET 83-12, MER)

Le lithofaciès $6a_7$ est présent de façon restreinte dans la partie ouest du complexe où il s'interstratifie d'une part avec le lithofaciès $6a_3$ et d'autre part avec le grès très fin bien laminé de la Formation d'Indian Point. Il a une épaisseur de 35 m et est constitué de conglomérats à fragments de calcaire entourés d'une matrice de calcirudite à crinoïdes. Les fragments de calcaire varient de 5 à 10 cm de taille et sont composés à 65% de calcarénite très fine, à 20% de stromatopores brisés, à 10% de coraux et à 5% de calcarénite grossière à crinoïdes (Bourque, 1972).

GÉOLOGIE DE LA PROPRIÉTÉ (observations de terrain)

L'examen détaillé des affleurements rocheux sur l'ensemble de la grille de coupe de ligne nous indique la présence d'un calcaire cristallin fossilifère peu déformé. Les lithofaciès rencontrés correspondent au calcirudite à crinoïdes et à stromatopores et au lithofaciès à stromatopores. On constate à l'examen de plusieurs sections minces que la roche est finement recristallisée et se compose essentiellement de carbonate calcitique et en moindre quantité de carbonate dolomitique. Ces grains de carbonates ont en général moins de 1 centimètre de diamètre et les joints intergranulaires sont très bien soudés, une des lames montre la présence d'un ciment micritique. On y reconnait très bien la biofaune et la bioflore, plusieurs sections circulaires de crinoïde et plusieurs coupes longitudinales sont visibles. On constate aussi la présence d'un bi-valves de taille centimétrique. La présence de microfracturation partiellement re-calcifiée fut aussi notée. Ces microfractures auront un effet négatif sur la porosité de la pierre ainsi que sur sa résistance en flexion mais elles n'affecteront toutefois pas l'aspect esthétique puisqu'elles sont partiellement re-calcifiées. On note aussi l'absence à toutes fins pratiques d'éléments pétrographiques terrigènes dans la matrice, ce qui aura pour effet de faciliter le polissage et augmenter l'usure par abrasion ce qui rendra le polissage plus fragile.

La roche est massive et compétente sur la quasi-totalité des affleurements et ce à l'exception de quelques petites zones de fracturation à l'extrémité orientale. Cependant, on constate sur plusieurs affleurements du lithofaciès à stomatopores de la zone nord, une fracturation superficielle qui disloque les stromatopores et autres éléments, cela a pour effet de générer des champs de microblocs. Une évaluation préliminaire et visuelle de la quantité de fossiles dans la roche nous suggère entre 40 et 60 % du volume par endroit et les dimensions des fossiles varient de centimétriques à métrique. On constate aussi que l'écoulement des eaux sur le flanc de pente crée des reliefs d'altération ou des canaux karstiques dans la pierre. Ces reliefs d'érosion représentent à coup sûr des zones de faiblesse ou de friabilité pétrographique. Cependant, sont-elles planaires ou erratiques, la

présence d'un des réseaux de fracturation soit celui orienté N335 peut dans certains cas être à l'origine des reliefs karstiques.

La cartographie relève la présence de deux réseaux de diaclases qui sont presque orthogonaux. Ces réseaux sont représentés par une famille de diaclases d'orientation moyenne N220 à N230 avec pendage variable de 75 à 90 degré, cette famille est sans contredit la famille dominante et pourrait représenter la trace du demi-sens de la pierre. L'espacement à l'intérieur de ce réseau peut varié de .4 à 3 mètres. L'autre système de fracturation est d'orientation N335 et souligne fréquemment l'alignement des veines et veinules de calcite blanche ou rose. Ces veines ou veinules sont composées de calcite blanche de deux à trois centimètres de largeur ou rose et ont généralement moins de 8 centimètres de largeur. L'espacement entre les fractures semble bon (plus de 3 mètres) par endroit cependant certains secteurs n'ont pas cet espacement. Un troisième réseau s'oriente approximativement N270 à N290 cependant ce dernier semble faible et pourrait **localement** ne pas se poursuivre en profondeur ce qui n'est vraisemblablement pas le cas partout. Il est souligné par la présence de nombreux couteaux ce qui pourrait largement dévaluer le dépôt . Nous avons de plus rencontré quelques fractures isolées sous forme de couteaux. Ces micro-fractures pourraient être déterminantes pour la qualité de la pierre car elles sont visibles et présentes en lames minces.
Les décapages dans le secteur sud de la ligne 6 ont mis au jour une zone grandement fracturée ainsi que la présence de nombreuses veinules d'argilite verte chloritisée. Il fut donc inutile et impossible d'échantillonner cette zone.
La présence de cette argilite dans la roche va considérablement affecter la qualité et la durabilité du polissage tout en rendant presque impossible la fabrication de panneaux minces.

Le litage de la pierre et la présence d'argilite semblent à ce stade constituer les problèmes les plus sérieux car lors de la cartographie de la grille on a relevé des épaisseurs moyennes d'environ 1 à 1,3 mètres pour les bancs visibles. Les travaux de décapages, de dynamitages et de forages sur la zone nord de la ligne 9 nous amenent aux mêmes conclusions. A cet endroit deux décapages et un front de taille d'environ 5 mètres de longueur sur 1.8 mètre de profondeur ont souligné la présence d'un litage dont la fréquence est d'environ 1.2 mètre sous une peau de 50 centimètres. La roche dans ce secteur tout comme dans le secteur sud de la ligne 6 contient de nombreuses veinules d'argilite verte.

RÉSULTATS DE FORAGE

Comme nous l'avons mentionné plus avant, une campagne de forage dirigée par le promoteur a eu lieu à l'automne 1992. Lors de cette campagne 10 trous ont été implantés et un total de 1094 pieds de forage a été fait. Ces forages étaient tous verticaux sauf un qui

afin de vérifier la présence de une ou de fracture

à été foré à 52 degrés. La profondeur moyenne des trous verticaux est de 99.6 pieds tandis que le forage incliné a atteint 298 pieds. Un schéma de localisation, les journaux de forages ainsi qu'une représentation binaire de la densité de fracturation en relation avec la profondeur pour chacun des forages se retrouvent en annexe 1 et 2.

L'épaisseur de mort terrain rencontré dans chacun des sondages est très faible elle varie de 0 à moins de 3 pieds. Les lithologies qui ont été identifiées en profondeur sont à toutes fins pratiques similaires à celles identifiées en surface. Même si les élévations relatives de chacun des emplacements de sondages n'étaient pas disponibles au moment d'écrire ce rapport on peu tout de même affirmer que les niveaux supérieurs de la pile lithologique sont occupés par les façiès à stromatopores de type calcarénitiques ou calcilutiques. Les teintes varient de gris pâle à blanc. On retrouve les façiès à crinoïdes sous-jacents aux principaux niveaux à stromatopores. On retrouve aussi des façiès mixtes à stromatopores et crinoïdes. Dans les journaux de forages on constate en de nombreux endroits la présence de stylolithes qui sans pour toutefois en faire une règle absolue semblent se retrouver plus fréquemment associés aux niveaux de type calcarénitiques avec crinoïdes ce qui laisse supposer la présence proximale d'une plateforme qui amène une sédimentation plus terrigène.

Le litage qui a été relevé en forage est quant à lui désastreux puisque les premiers vingt-cinq pieds de chacun des forages montrent un niveau de fracturation supérieur à 5 fractures par cinq pieds de forage. On remarque cependant une certaine constance puisque le niveau de 25 à 30 pieds est bien caractérisé dans la majorité des forages par un accroissement du nombre de fractures. Ce phénomène se reproduit au niveau 45 à 55 pieds. nous pouvons donc espérer au maximum une vingtaine de pieds de dégagement sous une calotte de 25 pieds. La meilleure zone qui a été relevée en forage se trouve entre le niveau 33 et le niveau 53 pieds du forage numéro 10 avec un fréquence de fracturation d'au minimum trois fractures par cinq pieds de forage ce qui est tout à fait inadmissible pour le genre d'exploitation envisagée.

Il est cependant intéressant de constater la corrélation directe entre les conclusions de la phase 2 et les résultats de forages obtenus. Le site d'implantation du forage numéro 10 correspond directement à la meilleure zone d'affleurements relevée lors de la cartographie de détail du PRS et ce dernier a été localisé sur l'emplacement même du premier front de taille préliminaire effectué au mois d'août 1992. De plus, la présence d'un feuillet supérieur de plus de quatre mètres avait été identifié à l'aide d'un forage à percussion en août 92, constatation qui a été confirmé par le forage numéro 10 qui révèle un feuillet d'au moins 33 pieds ou 10 mètres.

ASPECTS QUI LIMITERAIENT L'EXPLOITATION

De façon sommaire nous citerons les aspects, qui à notre avis sont susceptibles d'influencer l'établissement d'un site d'extraction de la pierre de taille sur cette propriété. Ces caractéristiques sont toutes aussi reliées au site qu'à la roche elle-même.

1- Présence de nombreuses veines ou veinules de calcite, veinules d'argilite chloritisée et de stylolithes

2- Les variations de lithologie, de granulométrie et de colorimétrique

3- Litage (sens de la pierre) bien défini et d'amplitude maximum d'environ 1.2 mètre. Ce qui aura pour effet de générer des blocs fini de moins d'un mètre.

4- Réseau de demi-sens N220 présente localement des espacements de moins d'un mètre.

5- Présence d'un réseau de fracturation N335 avec micro-fractures et veinules associées.

6- Présence d'un réseau de fracturation N270 à N280 avec micro-fractures associées.

7- Feuillet supérieur d'au moins 8 mètres, vérifié par forages.

8- Fréquence de la fracturation d'au minimum trois fractures par cinq pieds de forage

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

À ce stade des travaux et compte tenu des résultats obtenus, je recommande donc de ralentir voir même arrêter les développements futures sur le site du projet afin de ré-orienter les efforts vers une étude préliminaire de mise en marché qui devrait vérifiée l'existence d'un marché potentiel pour écouler la production d'agrégat de calcaire afin de rentabiliser l'enlèvement du feuillet supérieur. Sans l'existence formelle d'un tel marché, l'avenir de ce site pour l'extraction de la pierre architecturale en panneau me semble voué à l'échec.

GÉOLOGUE + GEOLOGIST
APGGQ
DANIEL DANIS
N° 360
QUÉBEC CANADA

DANIEL DANIS géologue M.Sc.

BIBLIOGRAPHIE

Danis, D. 1987. GÉOLOGIE DE DÉTAIL D'UN SITE POTENTIEL ET COMPILATION DES RENSEIGNEMENTS DISPONIBLES. Dossiers d'exploration minière GM 46636-p, 23 pages et 2 plans

Isnard, P. et Leymarie, P. 1962. OBSERVATIONS SUR LE FIL DU GRANITE DANS LES CARRIÈRES DU SIDOBRE (TARN). Annales de l'école nationale supérieure de géologie appliquée et de prospection minière de l'université de Nancy. Tome IX numéro 4 1962-1963, 15 p.

Lachambre, G., Biron, S. 1987 LES CALCAIRES DE L'EST DU QUÉBEC, Ministère de l'énergie et des ressources du Québec ET 83-12

Liboiron, A. 1991. RAPPORT D'ÉCHANTILLONNAGE PRS 191-192 Dossiers d'exploration minière GM 050795, 22 pages et 1 plans

Marcoux, L. 1989 RAPPORT D'ANALYSE Projet STM-88TG19 Norgranit inc, Service de technologie minière, 16p.

Nantel, S. et Beaulieu, F. 1985. EXPLOITATION DU GRANITE AU QUÉBEC ET POTENTIEL DE LA CÔTE-NORD, Ministère de l'énergie et des ressources du Québec MB 85-14 43 p.

ANNEXE 1

Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

rofondeur100' Trou no: 92-1 Feuille no: 1 de 1

Cote

DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	3			Mort Terrain
3	8	34		Calcarenite,calcelutite, stromato-
8	13	22		pores gris
13	18	7		
18	23	6	1.1	
23	28	9		idem gris tres pale
28	33	8	1.3	
33	38	5	1.9,1.7	
38	43	9	1.3	
43	48	8	1.2	
48	53	8	1.9	48 a 50 calcilutite blanche
53	58	8		breche en stromatopore
58	63	9	1.4	58 a 101 Calcarenites, Strom, gris
63	68	9	1.6	tres pale (pure)
68	73	7	1.8	
73	78	5	1.5,1.3	
78	83	7	1.4	
83	88	9	1.7	
88	93	19		
93	98	9	1.5	
98	103	7	2.6	
103	108	3	1.5,1.2	101 a 108 Calc. strom, gris

Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

Profondeur100' Trou no: 92-2 Feuille no: 1 de 1

Cote

DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	3	15		Mort Terrain
3	8	15		
8	13	7	1.2	CALCARENITE ET STROM. FRAGMENTE
13	18	8		GRIS
18	23	7	1.8	
23	28	10	1.4	CALCARENITE ET STROMATOPORES
28	33	18		
33	38	8	2.9	
38	43	15		
43	48	7	1.3	
48	53	10	1.2	
53	58	6	1.5	
58	63	5	2.8	GRIS PALE
63	68	4	3.1	
68	73	12		
73	78	11		
78	83	6	1.3	
83	88	3	4	
88	93	8		
93	98	7		
98	100	5	1.4	

Description des carottes de sondage

Pendage 52o Propriete: Riviere Madeleine

rofondeur298' Trou no: 92-2a Feuille no: 1 de 3

ote DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	3	34		Mort Terrain
3	8	20		Calcarenite,calcelutite, stromato-
8	13	10		pores gris
13	18	9	2.2	+stylolite
18	23	7	1.5	
23	28	5	2	idem gris tres pale
28	33	10	1	
33	38	7	1	calcilulite gris clair
38	43	4	1.6	calcilulite gris clair
43	48	6	2.6	46' breche argilite subparallele
48	53	11	1	calcilulite gris clair+breche argil
53	58	7	2	calcilutite gris clair + stromatopo
58	63	8	0	calcilutite gris clair + stromatopo
63	68	4	3.1	calcilutite gris clair + stromatopo
68	73	8	2.3	calcilutite gris clair + stromatopo
73	78	9	1.3	calcilutite gris clair + stromatopo
78	83	1	2.8	calcarenite + strom. gris pale
83	88	9	1.2	calcarenite + strom. gris pale
88	93	11	0	91 a 93 blanc stromatopore
93	98	10	1.5	
98	103	8	0	
103	108	3	1.6	105-calcarenite gris + stromatopore
108	113	2	3	calcarenite gris + stromatopore
13	118	4	4	calcarenite gris + stromatopore
118	123	2	4.9	calcarenite gris clair
123	128	2	2.3	calcarenite gris clair
28	133	8	1	calcarenite gris clair
33	138	3	2.1	calcarenite crinoide, stromatopore
138	143	8	2.5	+breche calcilutite gris fonce
43	148	2	4.5	calcarenite,strom.,(144'-4.5')crin.
48	153	1	2.7	calcarenite+stromatopore gris
153	158	5	2.5	calcarenite+stromatopore gris
158	163	6	1.5	calcarenite+stromatopore gris
63	168	2	3.2	calcarenite+stylolite+argilite vert
168	173	4	2.6	et rouge
173	178	4	1.5	calcarenite+stylolite(176'-2.2')
78	183	4	1.8	calcarenite+crinoide gris
83	188	13	0	+breche argilite
188	193	3	1.2	calcarenite,crin.,strom. gris clair
93	198	5	2.4	calcarenite,crin.,strom. gris clair
98	203	1	4	+stylolite
203	208	2	3.4	calcarenite,crin.,strom. gris clair
208	213	2	3.9	calcarenite,crin.,strom. gris clair
213	218	3	2.5	calcarenite,crin.,strom. gris clair
218	223	6	2	+breche calcilulite

23	!228 !	5	2.7		gris fonce
28	!233 !	3	1.7,1.9	calcarenite crinoide gris	
233	!238 !	2	1.6,2.4	calcarenite crinoide gris	
38	!243 !	3	3.5	calcarenite crinoide gris	
43	!248 !	2	4.8	calcarenite crinoide gris	
248	!253 !	0	5.6	calcarenite crinoide gris	
253	!258 !	7	1.8	calcarenite crinoide gris	
58	!263 !	2	5.8	calcarenite+breche calcilutite	
63	!268 !	2	2.2	calcarenite+stylolite de calcilutit	
268	!273 !	3	4	calcarenite+stylolite de calcilutit	
73	!278 !	2	3.8	calcarenite+stylolite de calcilutit	
78	!283 !	3	2.8	+stromatopore	
283	!288 !	3	2.1	calcarenite+stylolite de calcilutit	
88	!293 !	4	2	calcarenite+stylolite de calcilutit	
93	!298 !	4	1.5	calcarenite+stylolite de calcilutit	

Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

Profondeur88' Trou no: 92-4 Feuille no: 1 de 1

Cote DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	1			Mort Terrain
1	3	20		
3	8	20		GRINDE
8	13	22		CALCARENITE GRIS PALE HOMOGENE
13	18	5	1.5	PEU OU PAS DE STYLOLITE
18	23	11		STROMATOPORE TRES PURE
23	28	3	2.4,1.4	
28	33	3	1.8,1.6	
33	38	8	2.1	
38	43	4	3.6	
43	48	5	1.8	
48	53	7		
53	58	6		
58	63	20		CALCARENITE ET STROM A CRINOIDE
63	68	16	1.4	ROSE
68	73	10	1.2	CALCARENITE HOMOGENE GRIS PALE
73	78	12	1.5	
78	83	17		
83	88	11	1.6	

Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

Profondeur 100' Trou no: 92-5 Feuille no: 1 de 1

Cote DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	1			Mort Terrain
1	6	35		CALCARENITE STYLOLITHE + CRINOIDES
6	11	13		CALCARENITE STYLOLITHE + CRINOIDES
11	16	9		CALCARENITE STYLOLITHE + CRINOIDES
16	21	11		CALCARENITE STYLOLITHE + CRINOIDES
21	26	8		CALCARENITE STYLOLITHE + CRINOIDES
26	31	9		CALCARENITE STYLOLITHE + CRINOIDES
31	36	5	2.,1	CALCARENITE STROMATOLITE(34'=VEINE
36	41	7	2.,1.5	CALCITE 1") CALCITE DISSOUS
41	46	6	1.5,1	CALCARENITE VEINE CALCITE DISSOU 44
46	48	5	1.5	@ 46.5'
48	53	4		CALCARENITE HOMOGENE
53	58	4		CALCARENITE HOMOGENE
58	63	4		CALCARENITE HOMOGENE
63	68	3		CALCARENITE HOMOGENE
68	73	1	1.7	CALCARENITE HOMOGENE
73	78	5	2	CALCARENITE HOMOGENE
78	83	3	1.4	CALCARENITE HOMOGENE +STROMATOPORE
83	88	4	4.2	CALCARENITE HOMOGENE +STROMATOPORE
88	93	3	2.2,2.2	CALCARENITE HOMOGENE +STROMATOPORE
93	98	2	2.1	CALCARENITE HOMOGENE + STYLOLITE
98	100	0		CALCARENITE HOMOGENE + STYLOLITE

Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

Profondeur 101' Trou no: 92-6 Feuille no: 1 de 1

Cote DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	1			Mort Terrain
1	3	8		CALCIRUDITE GRIS
3	8	15		
8	13	20		
13	18	12		
18	23	4	2.1	
23	28	15	2	
28	33	5	2.3	CALCARENITE HOMOGENE
33	38	11	1.1	
38	43	4	2.5	
43	48	2	3	MATRICE HEMATITE
48	53	10	1	CALCARENITE ET FRAG. STROMATOPORE
53	58	23		GRIS PALE
58	63	6	1.6	
63	68	10	1.1	
68	73	11	1.4	
73	78	7	1.5	CALCARENITE A CRINOIDE, STYLOLITE
78	83	9	1.5	70% A/C
83	88	6	1.5	
88	93	4	3.4	
93	98	4	1.3	CALCARENITE ET BRECHE DE CALCILU-
98	101	4	1.3	LITE

Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

Profondeur101' Trou no: 92-7 Feuille no: 1 de 1

Cote DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	1			Mort Terrain
1	3	16		CALCIRUDITE GRIS A GROS CRINOIDES
3	8	35		
8	13	27		
13	18	22		
18	23	24		
23	28	15	1.2,1.3	CALCARENITE CRINOIDE + FRAG.STROM.
28	33	8	1.4	
33	38	8	1.4	
38	43	12	1.3,1.1	43 JOINT OXYDE SUD PARALLELE
43	48	13	202	
48	53	11	1.4	+HEMATITE(CIMENTE)
53	58	16	1.6	
58	63	3	1.8,1.3,1	CALCARENITE +STYLOLITE ?
63	68	16	1.1	L/O A/C
68	73	9	1.2,1.7	CALCARENITE + BRECHE CALCILUTITE
73	78	12	1	VEINE DE CALCITE 1CM 20 A/C
78	83	7	1.4,1.2	
83	88	5	1.9	CALCARENITE HOMOGENE GRIS
88	93	8	1	CALCARENITE ET STYLOLITE
93	98	11		CALCARENITE + BRECHE CALCILUTITE
98	101	1	2	CALCARENITE + FRAG. STROMATOPORE

Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

Profondeur100' Trou no: 92-8 Feuille no: 1 de 1

Cote DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	1			Mort Terrain
1	3	6		
3	8	21		CALCARENITE TRES FINE + BRECHE CAL-
8	13	15		CILUTITE GRIS
13	18	8		
18	23	20		
23	28	9	1.8	CALCARENITE + STYLOLITE, GRIS +
28	33	13	1.2	BRECHE
33	38	8	1.6	CALCARENITE + FRAG. STROM. GRIS
38	43	3	2.6,1.3	
43	48	14	1.5	
48	53	8	1.6	CALCARENITE HOMOGENE + STYLOLITES
53	58	7	1.0,1.3	
58	63	7	1.4,1.1	
63	68	7	1.0,1.1	
68	73	4	2.2,1.9	
73	78	5	3.3	
78	83	8	1.2,1.2	CALCIRUDITE
83	88	13		
88	93	3	3.8	CALCARENITE HOMOGENE
93	98	4	3.5	
98	100	6		VEINE DE CALCITE

Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

rofondeur68' Trou no: 92-9 Feuille no: 1 de 1

Cote DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	0.5			Mort Terrain
0.5	5	20		CALCARENITE GRISE CLAIR
5	10	14		CALCARENITE GRISE CLAIR
10	15	10		CALCARENITE GRISE CLAIR
15	20	8		CALCARENITE GR. CL.+LIT CALCILUTITE
20	25	7		CALCARENITE GR. CL.+ CONGLOMERAT
25	30	6		CALCARENITE GR. CL.+LIT CALCILUTITE
30	35	4	2.,1	CALCARENITE HOMOGENE + CALCILUTITE
35	40	3	2.,1.5	CALCARENITE + BRECHE CALCILUTITE
40	45	5	1.5,1	CALCARENITE + BRECHE CALCILUTITE
45	50	6	1.5	CALCARENITE HOMOGENE
50	55	20		CALCARENITE + BRECHE ROUILLE
55	60	10		CALCARENITE + BRECHE ROUILLE
60	65	7		CALCARENITE + BRECHE CALCILUTITE
65	68	10		CALCARENITE + CRINOIDE ROSE BLANC

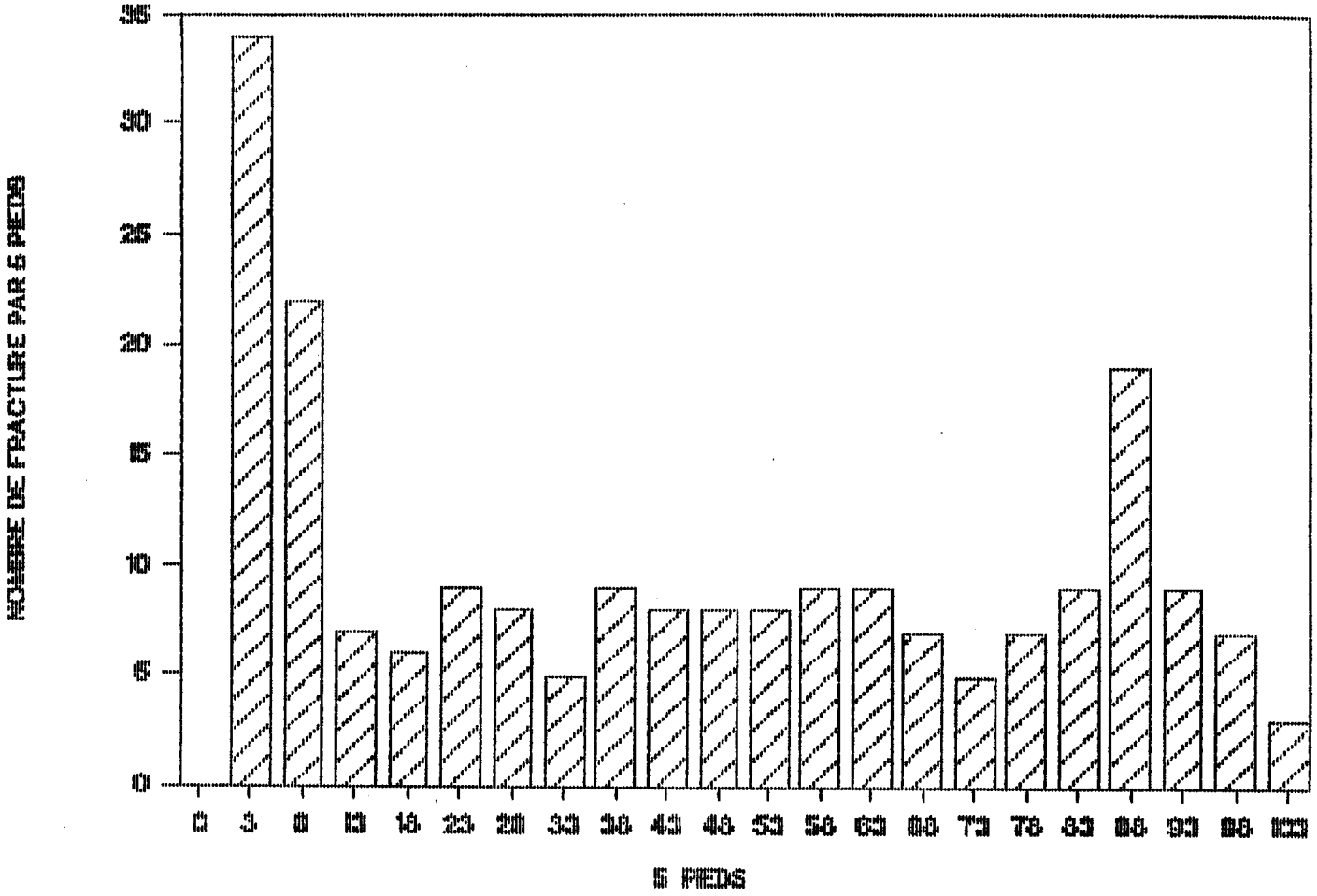
Description des carottes de sondage

Pendage 90o Propriete: Riviere Madeleine

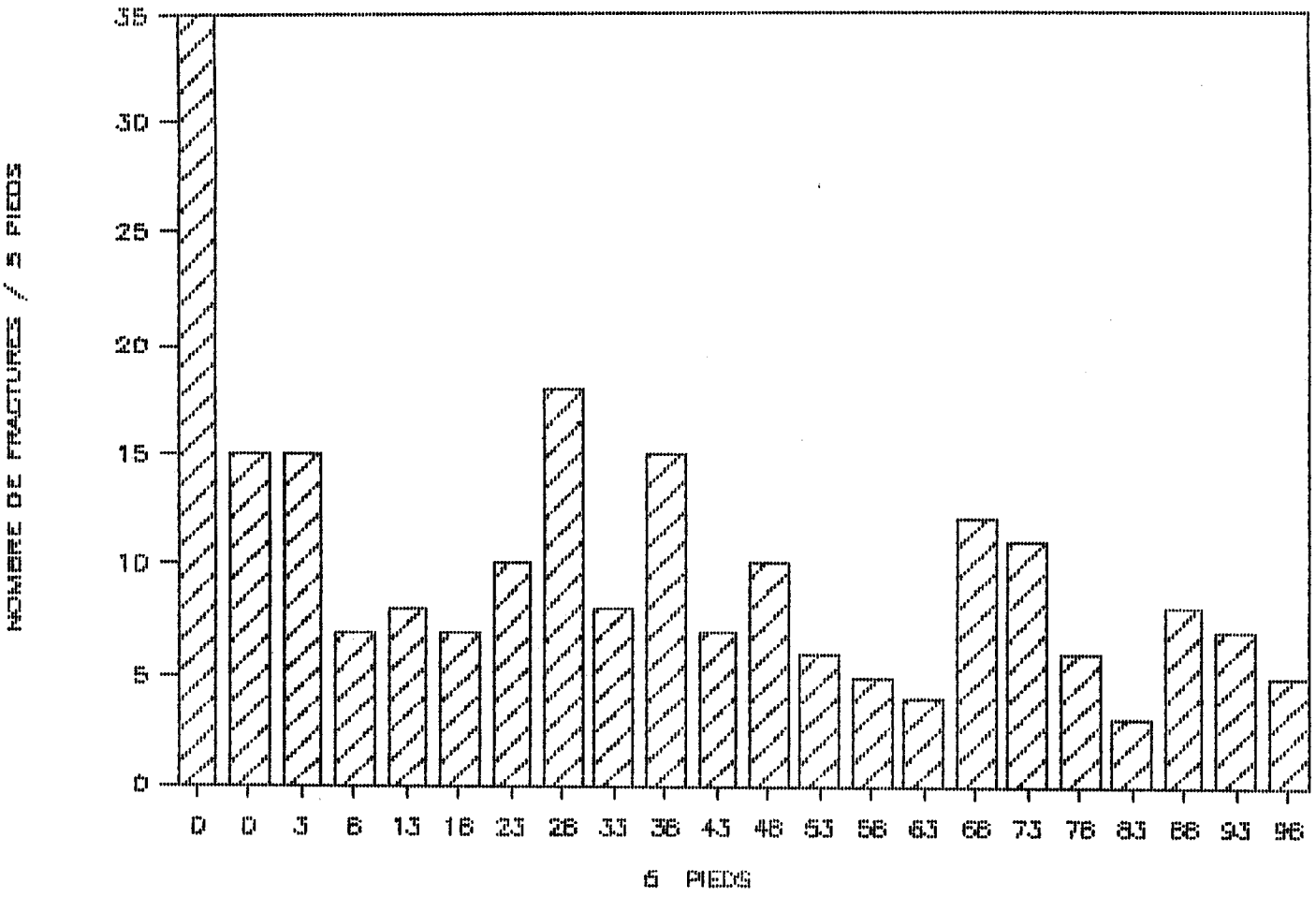
Profondeur130' Trou no: 92-10 Feuille no: 1 de 1

Cote DE	A	N. Fractures	Longeur	Description
0	0	35		
0	3	13		Mort Terrain
3	8	15		CALCARENITE CRINOIDE + STROM.
8	13	13		CALCARENITE CRINOIDE + STROM.
13	18	10		CALCARENITE CRINOIDE + STROM.
18	23	7	1.3	CALCARENITE CRINOIDE + STROM.
23	28	6	1	CALCARENITE HOMOGENE + STROM.
28	33	5	3	CALCARENITE + STROM. + STYLOLITES
33	38	6	1	CALCARENITE + STROM. + STYLOLITES
38	43	3	2.2	CALCARENITE HOMOGENE + STROM.
43	48	3	3.7	CALCARENITE HOMOGENE BON MAIS
48	53	3	2.2	CALCARENITE HOMOGENE CASSE
53	58	4	2.9	CALCARENITE HOMOGENE FACILEMENT
58	63	2	3.5	CALCARENITE HOMOGENE PARCE QUE
63	68	4	2.7	CALCARENITE HOMOGENE PLUS FIN
68	73	2	4.6 A 3.5	CALCARENITE HOMOGENE
73	78	6	1.7	CALCARENITE HOMOGENE
78	83	6	2	TRES HOMOGENE
83	88	4	1.4	TRES HOMOGENE
88	93	1	4.2	TRES HOMOGENE
93	98	3	2.2,2.2	TRES HOMOGENE
98	103	5	2.1	TRES HOMOGENE
103	108	10		TRES HOMOGENE
108	113	4		+BRECHE CALCILUTITE PYRITISE
113	118	7		+BRECHE CALCILUTITE PYRITISE
118	123	4	1.6	
123	128	4	2.2	
128	130	3	2.4	

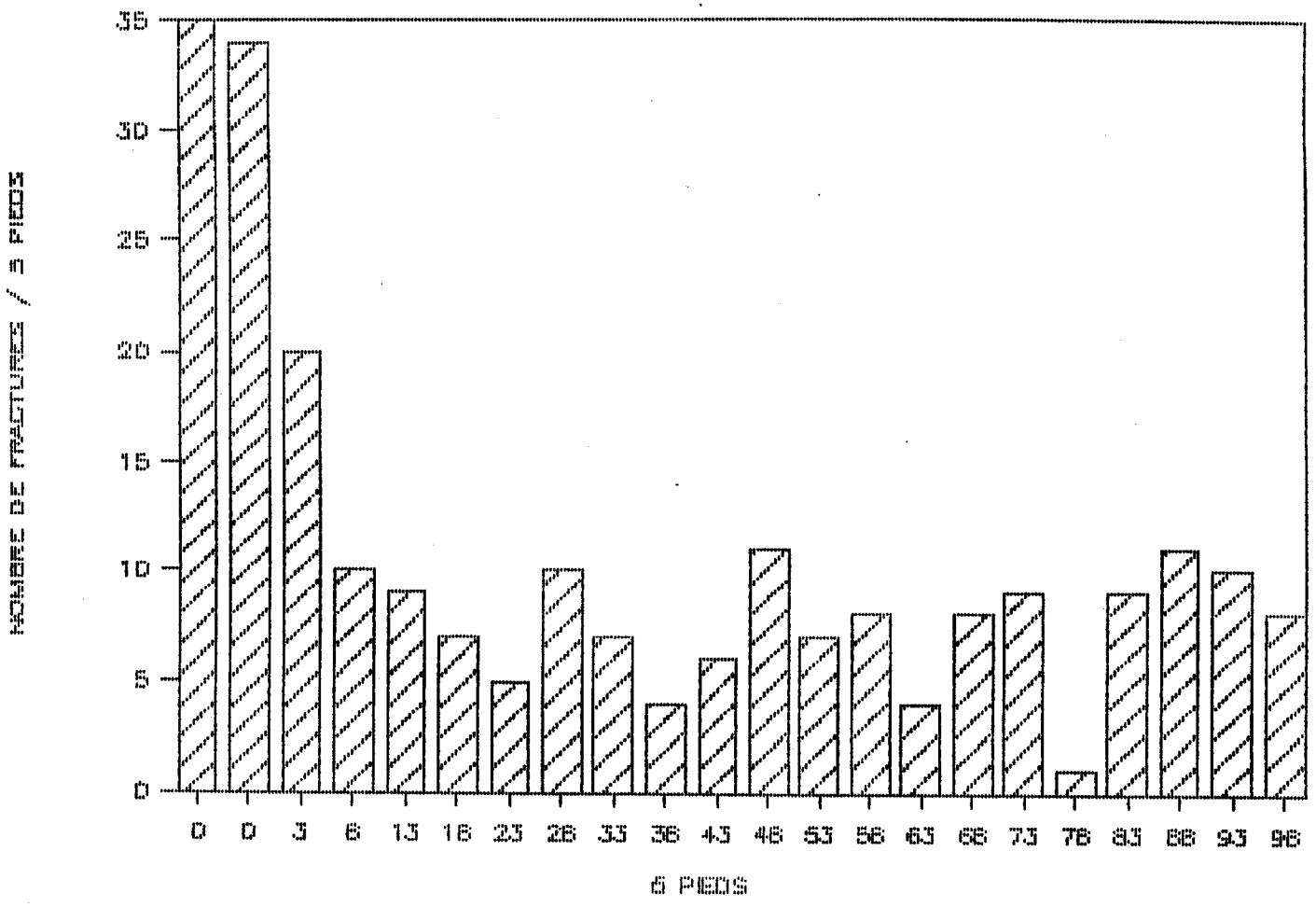
Calcaire Madeleine trou no 92 1



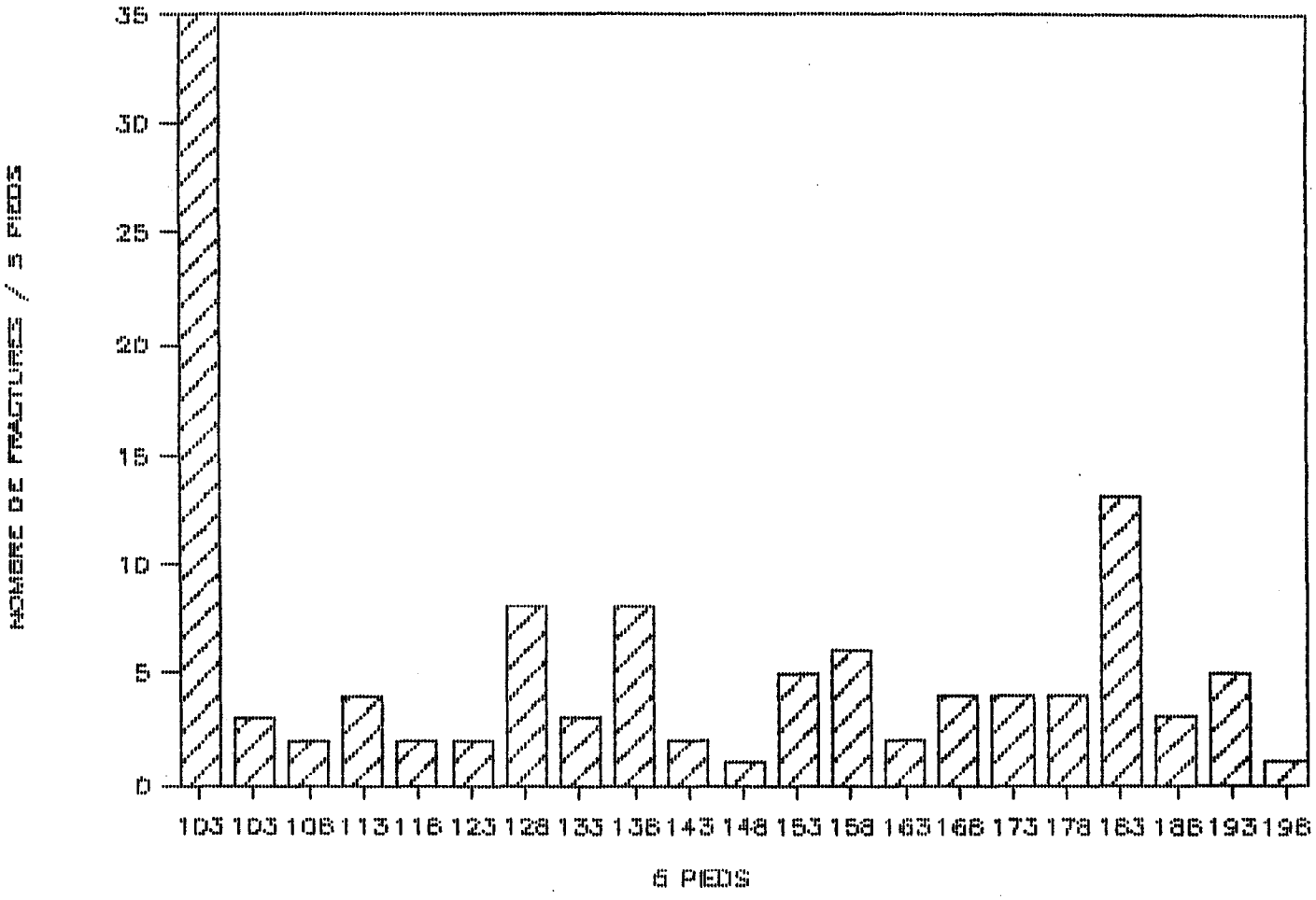
SONDAGE 92-2


NOMBRE DE FRACTURES / 5 PIEDS
35
30
25
20
15
10
5
0
0 0 3 6 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58 63 68 73 78 83 88 93 98
5 PIEDS

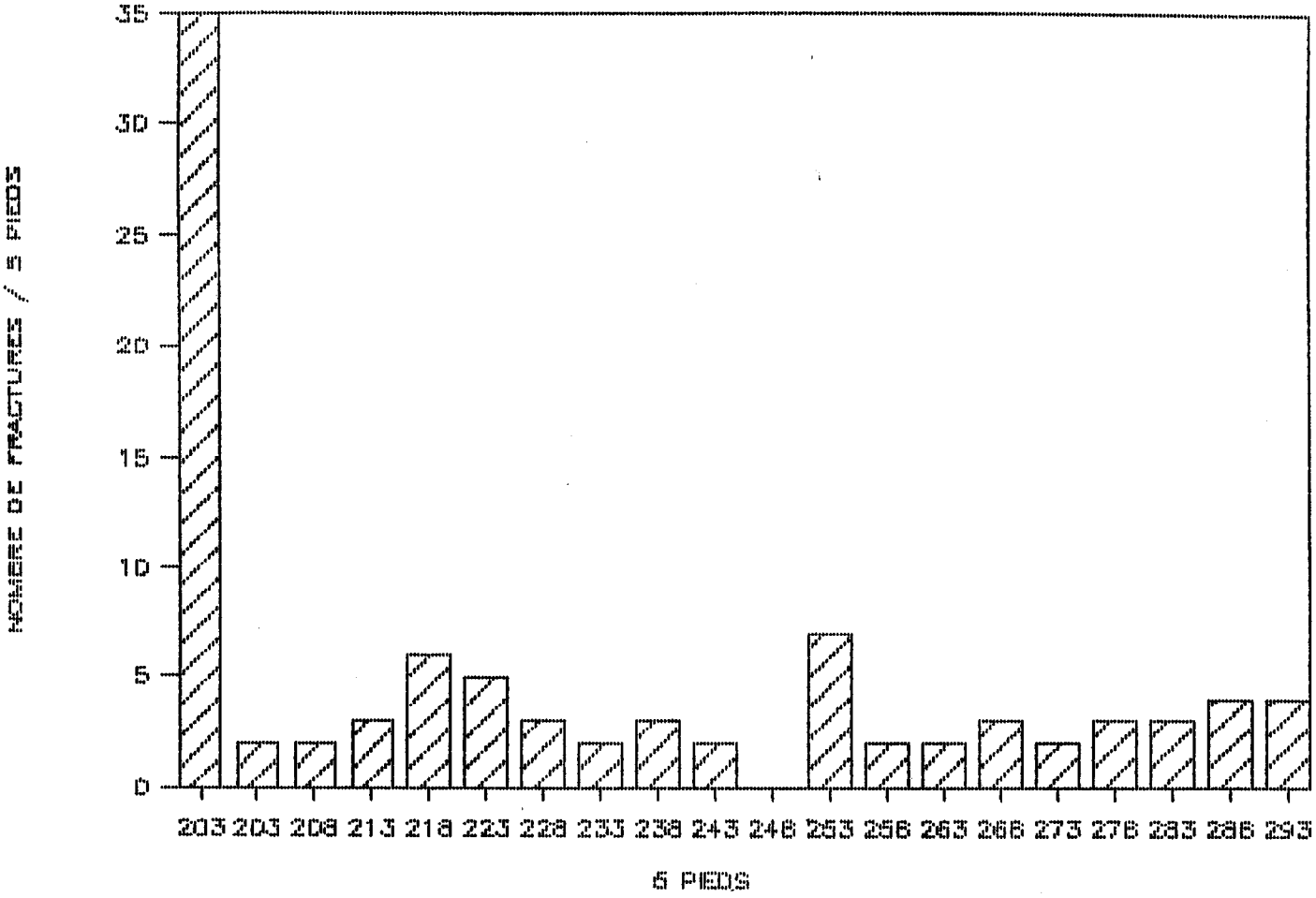
SONDAGE 92-2A1 0 - 103



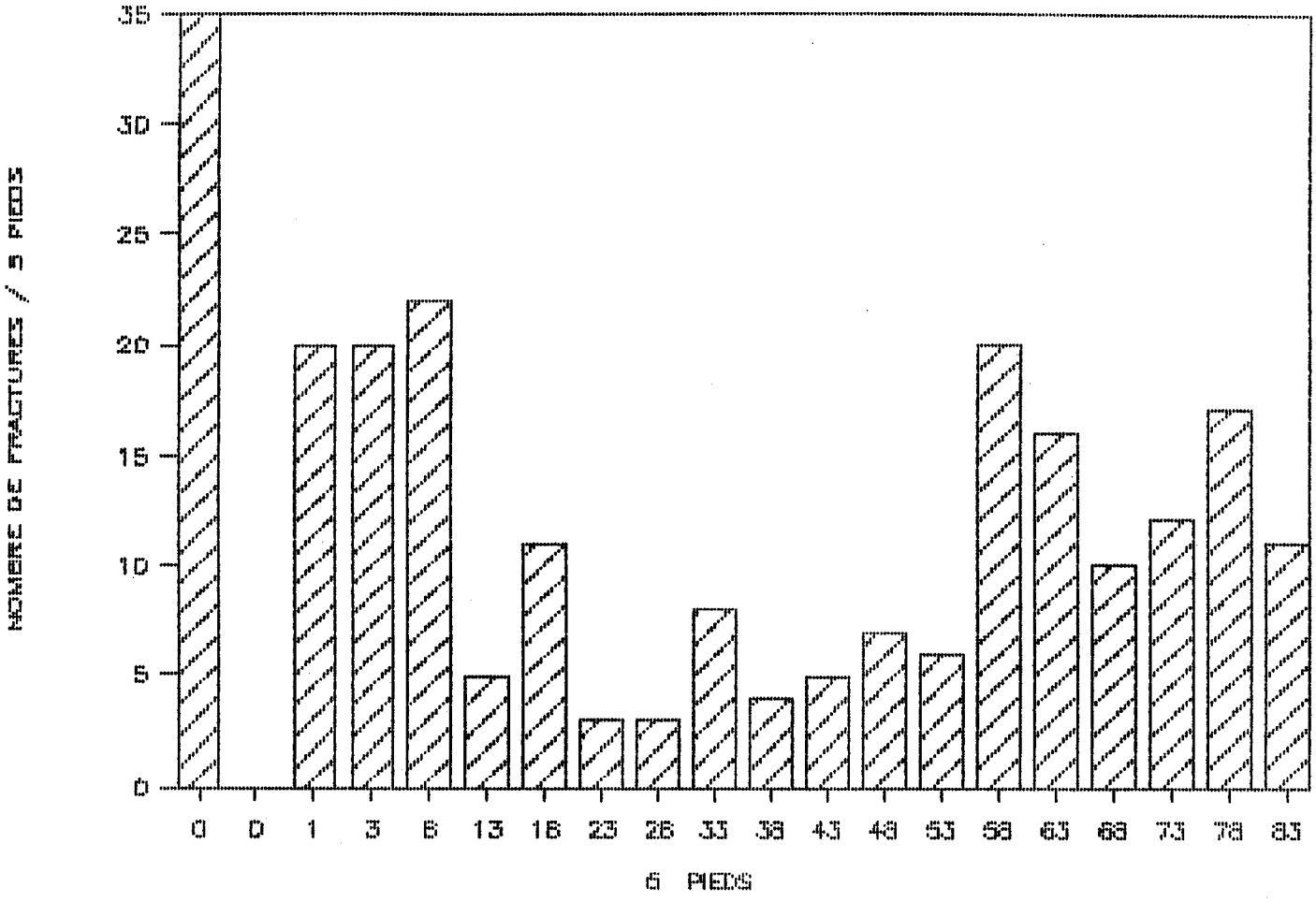
SONDAGE 92-2A2 103-203



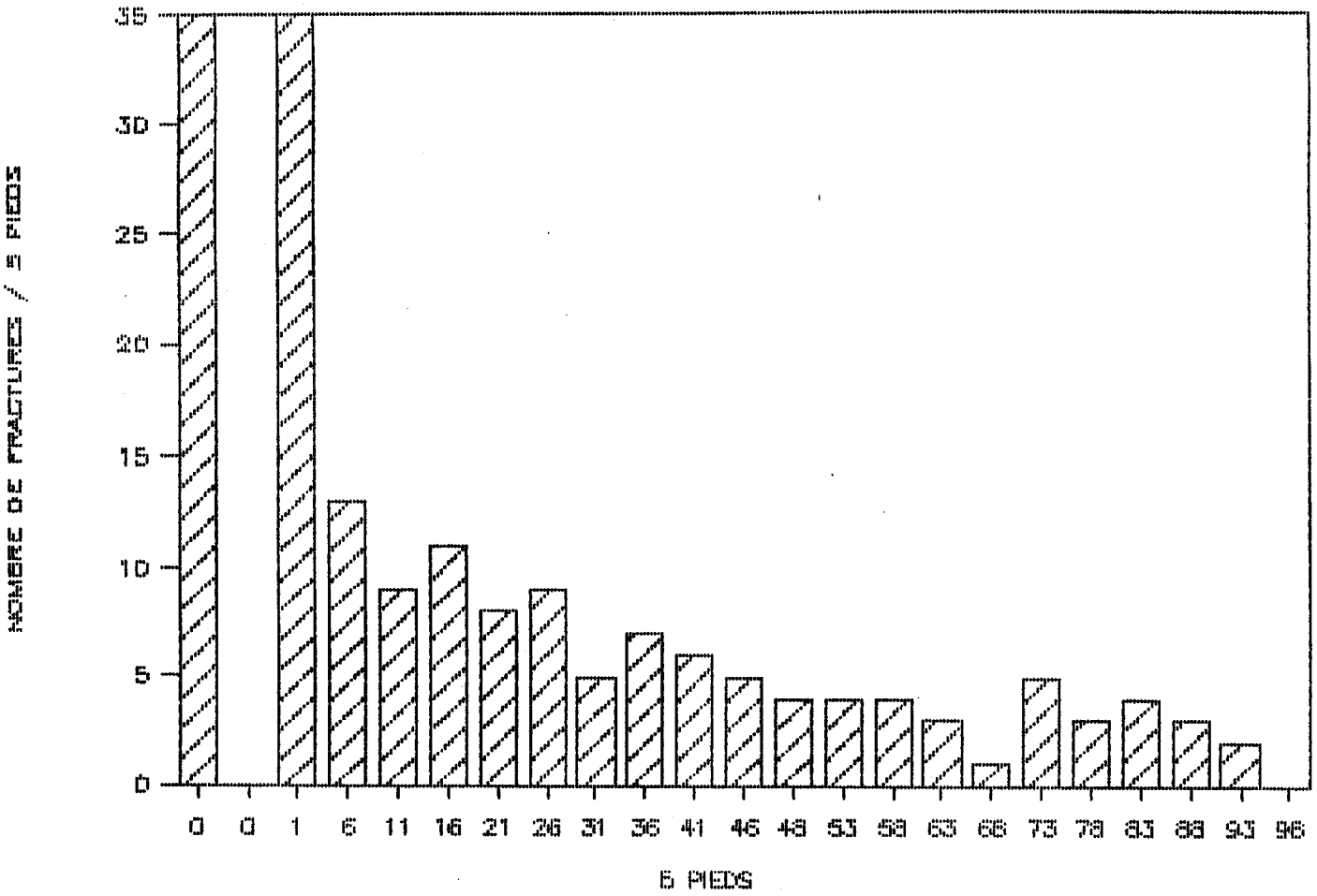
SONDAGE 92-2A3 203-298



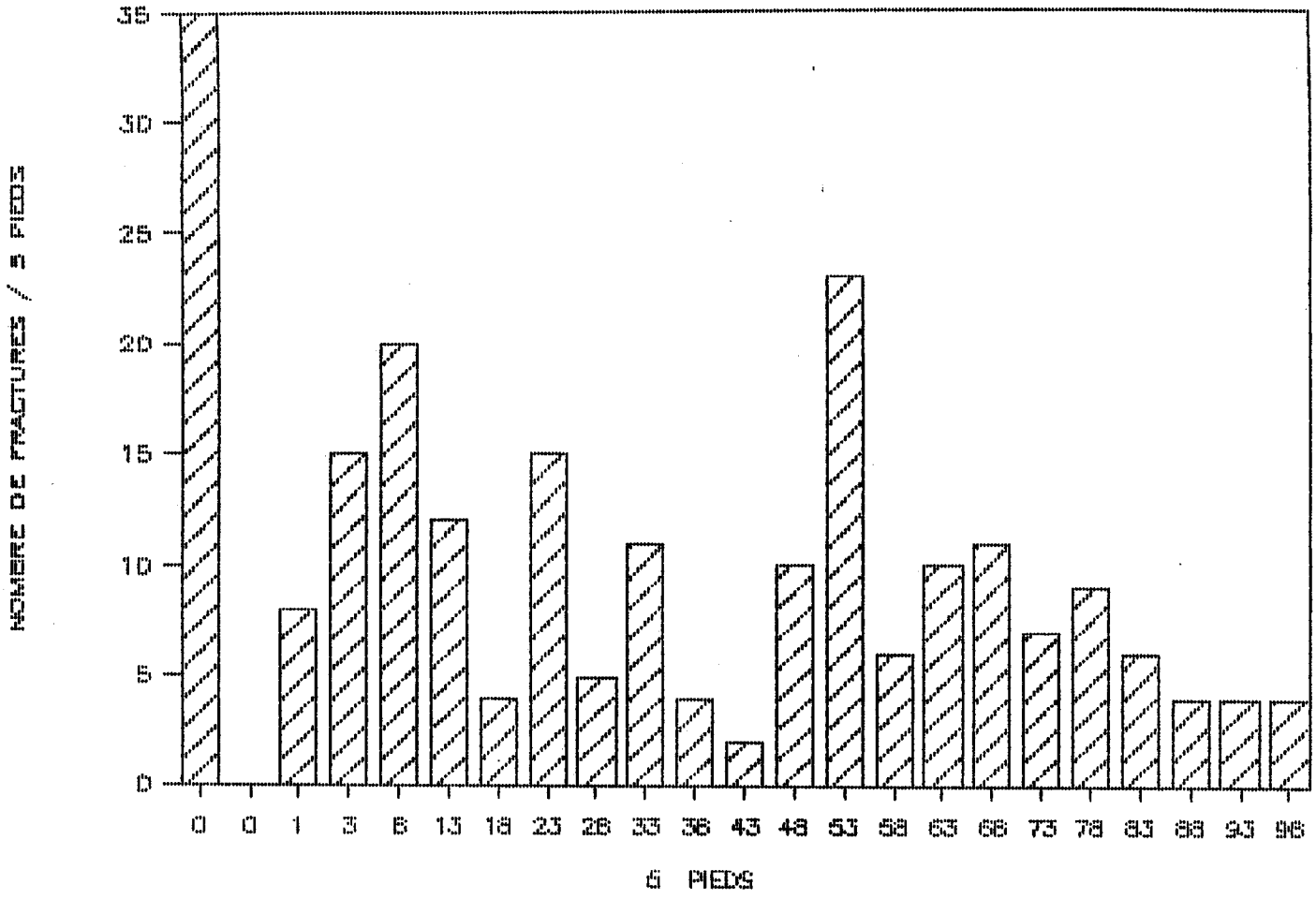
SONDAGE 92-4


NOMBRE DE FRACTURES / 5 PIEDS
35
30
25
20
15
10
5
0
0 0 1 3 6 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58 63 68 73 78 83
6 PIEDS

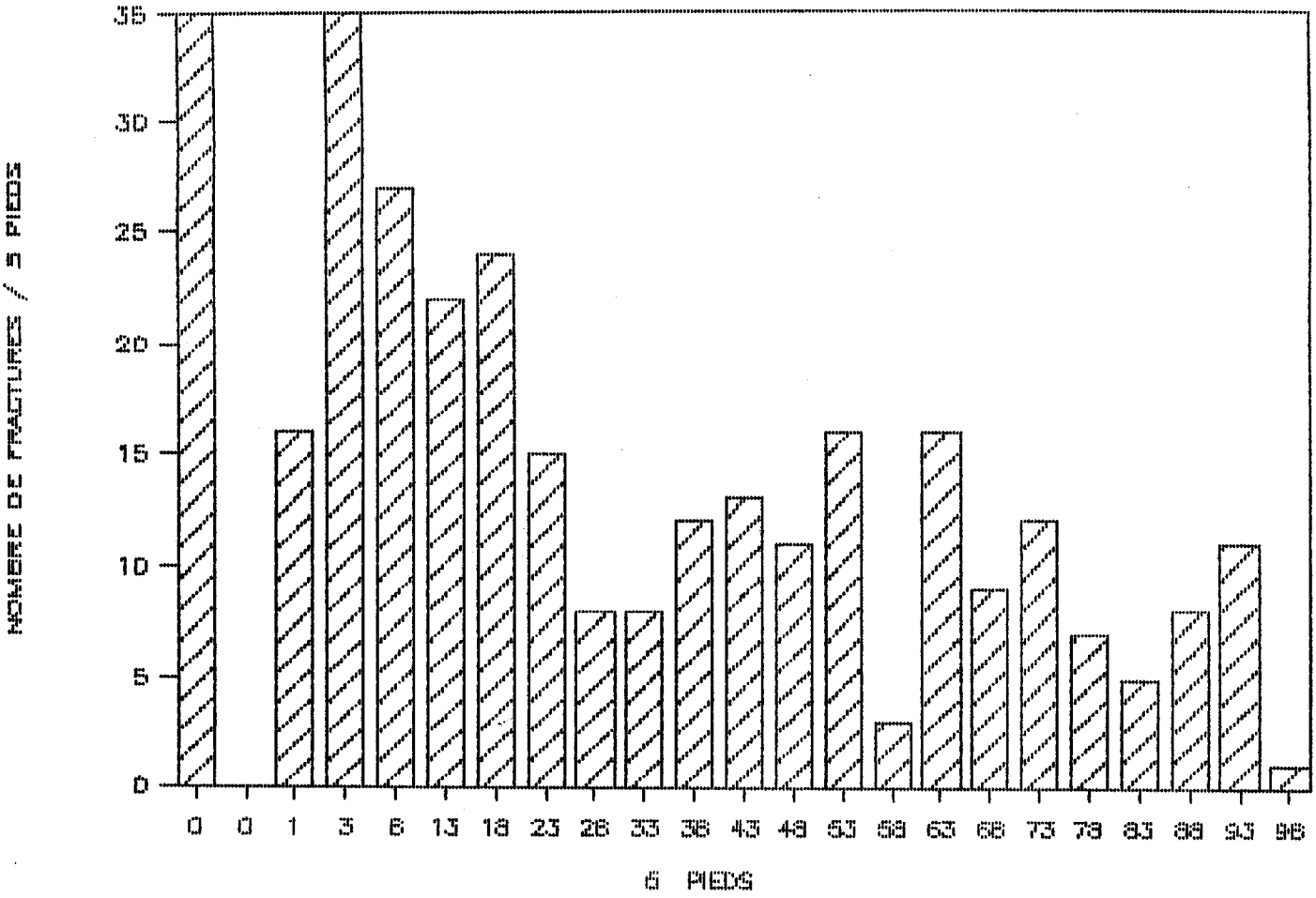
SONDAGE 92-5


NOMBRE DE FRACTURES / 5 PIEDS
35
30
25
20
15
10
5
0
0 0 1 6 11 16 21 26 31 36 41 46 48 53 58 63 68 73 78 83 88 93 98
5 PIEDS

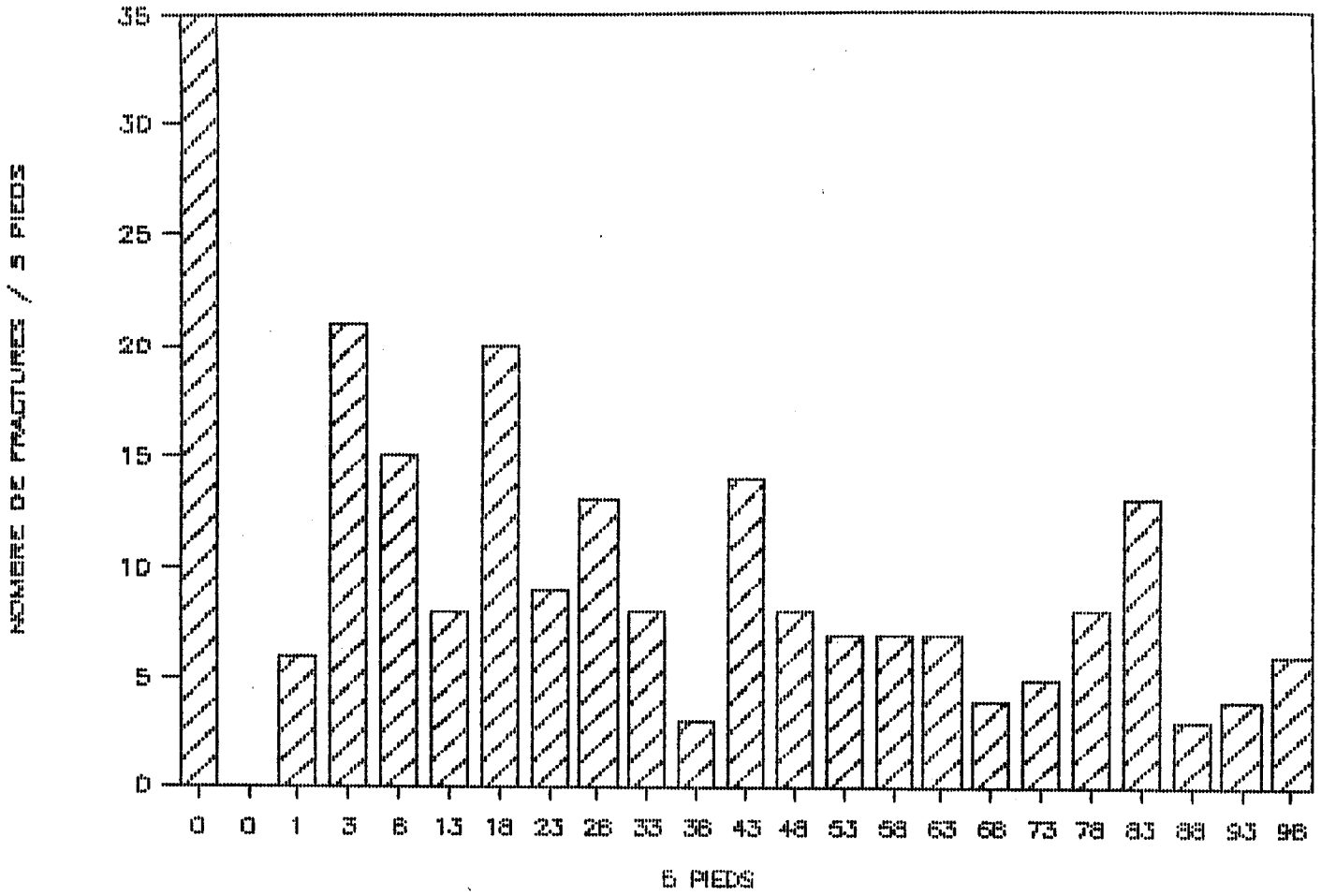
SONDAGE 92-6


NOMBRE DE FRACTURES / 5 PIEDS
35
30
25
20
15
10
5
0
0 0 1 3 8 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58 63 68 73 78 83 88 93 98
6 PIEDS

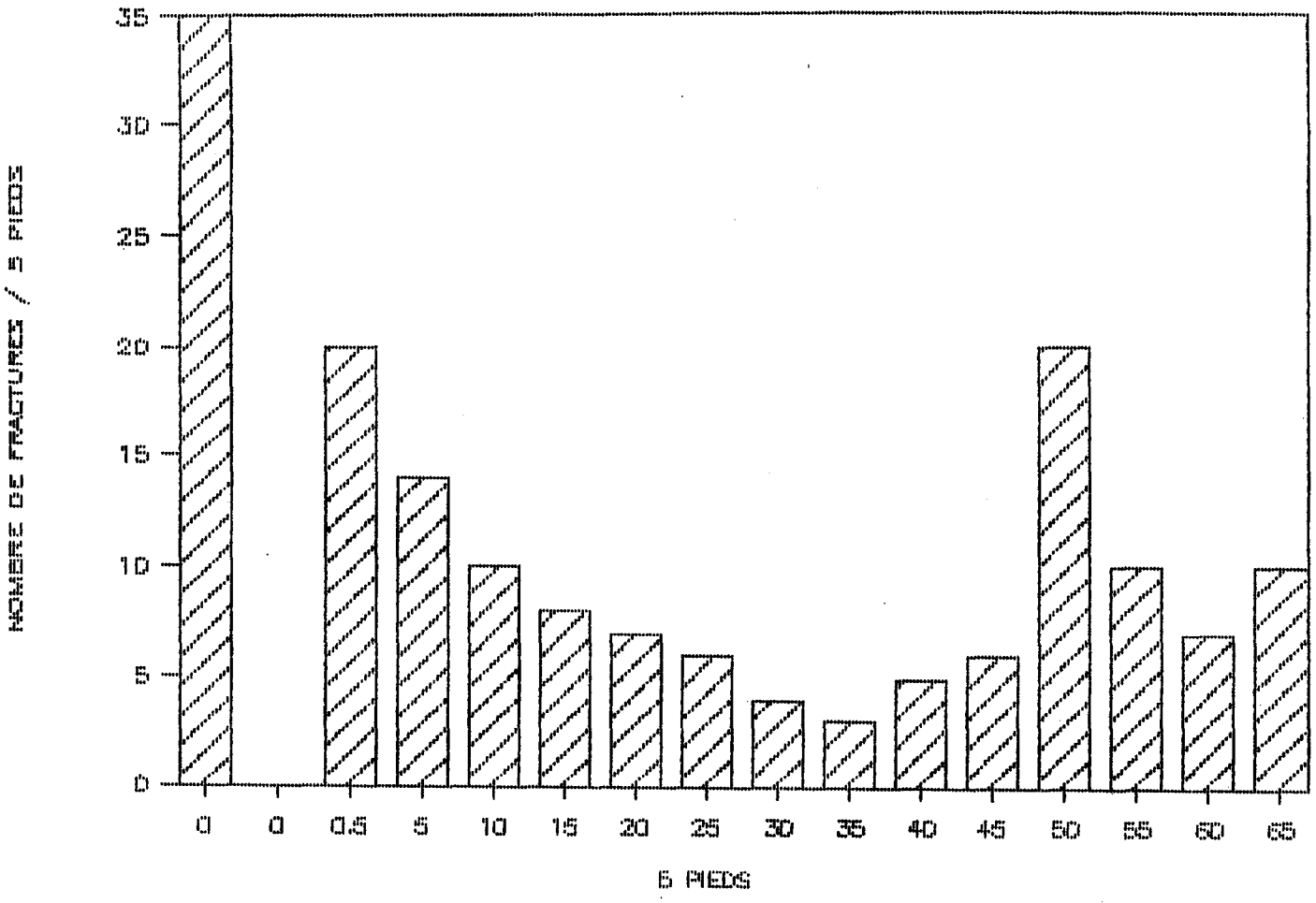
SONDAGE 92-7


NOMBRE DE FRACTURES / 5 PIEDS
35
30
25
20
15
10
5
0
0 0 1 3 6 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58 63 68 73 78 83 88 93 98
6 PIEDS

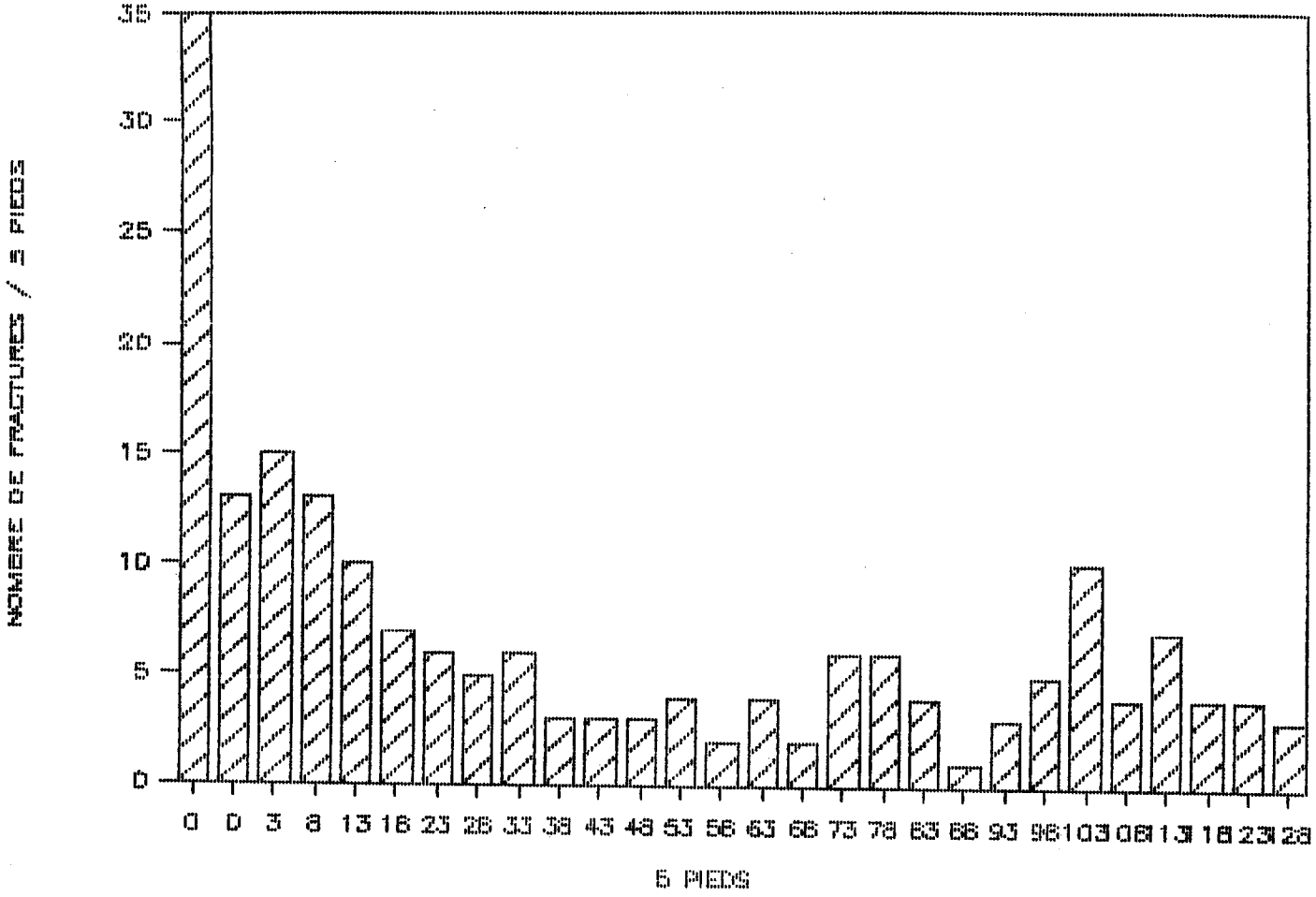
SONDAGE 92-8


NOMBRE DE FRACTURES / 5 PIEDS
35
30
25
20
15
10
5
0
0 0 1 3 8 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58 63 68 73 78 83 88 93 98
5 PIEDS

SONDAGE 92-9


NOMBRE DE FRACTURES / 5 PIEDS
35
30
25
20
15
10
5
0
0
0
0.5
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
5 PIEDS

SONDAGE 92-10



ANNEXE 2

GRANIT QUÉBEX ENR.

ATTESTATION

D'accompagnement du rapport

PROPRIÉTÉ RIVIÈRE MADELEINE (PRS 192)
ÉTUDE DU POTENTIEL DE PIERRE ARCHITECTURAL

pour la
Granit Gaspésien inc.

en date de décembre 1992

Je, Daniel Danis, certifie que :

1. Je réside à Sept-Iles et que je suis membre en ordre de l'Association professionnel des Géologues et géophysiciens du Québec. (numéro de membre : 360)

2. J'ai gradué de l'Université du Québec à Montréal en 1981 avec un B. Sc. en Géologie et une M. Sc. en sciences de la terre en 1983. Je pratique ma profession continuellement depuis 1981.

3. Je suis président et propriétaire de Granit Québex enr. firme spécialisée en consultation géologique pour la pierre architecturale.

4. J'ai visité tous les sites mentionnés au fin de ce rapport, les conclusions sont donc basées sur l'information obtenue au cours de ces visites et dans les différents documents et rapports de forage fournis par le promoteur, campagne auquelle je n'ai pas participé.

5. Je ne détiens et n'espère recevoir aucun intérêt de la compagnie Granite Gaspésien ou de leurs propriétés en Gaspésie.

GÉOLOGUE ✦ GEOLOGIST
APGGQ
DANIEL DANIS
N° 360
QUÉBEC ✦ CANADA

Daniel Danis,
Directeur général
Géologue, M. Sc.
Juillet 1992