RP 583

ETUDE PRELIMINAIRE DE LA STRUCTURE DE MANICOUAGAN

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

R.P. 583

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

L'honorable PAUL-E. ALLARD, ministre

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE de la STRUCTURE DE MANICOUAGAN

PRÉPARÉ EN COLLABORATION AVEC LA COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

J.C. MURTAUGH
Ministère des Richesses Naturelles

et

K.L. CURRIE
Commission Géologique du Canada

QUÉBEC
1969

R.P. 583

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DU QUÉBEC

L'honorable PAUL-E. ALLARD
ministre

PAUL-EMILE AUGER
sous-ministre

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

ROBERT BERGERON, directeur

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE
de la
STRUCTURE DE MANICOUAGAN

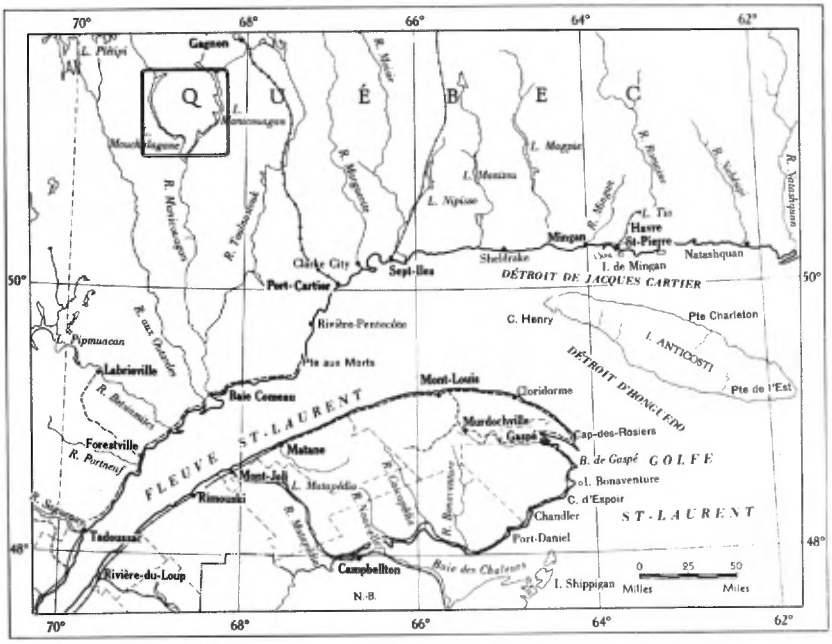
COMTÉ DE SAGUENAY

PRÉPARÉ EN COLLABORATION AVEC LA COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

J.C. MURTAUGH
Ministère des Richesses Naturelles

et

K.L. CURRIE
Commission Géologique du Canada



QUÉBEC 1969

R.P. 583

ETUDE PRELIMINAIRE DE LA STRUCTURE DE MANICOUAGAN*

Comté de Saguenay

par

J.C. Murtaugh** et K.L.Currie***

La structure de Manicouagan est une dépression polygonale comblée avec des roches de caractère inusité; elle pourrait être soit une cicatrice d'impact très remaniée, soit un complexe igné aberrant. On l'atteint facilement par avion, en partant de Gagnon ou de Manicouagan, ou par bateau, de Manicouagan. Notre carte montre la topographie et la géologie telles qu'elles se présentaient en 1963. Depuis ce temps, le remplissage du réservoir derrière le haut barrage de Manicouagan 5 a fait monter les eaux au-dessus du niveau de 1,200 pieds, submergeant ainsi la plupart des affleurements cartographiés. Le terrain est accidenté et très boisé, sauf aux endroits dont l'altitude dépasse 2,600 pieds. Les affleurements sont bons sur les collines dénudées et passables ailleurs.

Un octogone d'un diamètre d'environ 38 milles,délimité par les lacs Manicouagan et Mouchalagane, borde les secteurs les plus spectaculaires de la structure, mais le diamètre de la région affectée tectoniquement dépasse peut-être 65 milles. Les roches de fond de l'arrière-pays sont constituées de roches précambriennes recoupées par d'étroites zones curviligues de

---

* traduit de l'anglais

** ministère des Richesses naturelles
*** Commission géologique du Canada.

fractures. Juste à l'intérieur de l'étroit canyon marginal, en grande partie occupé par les lacs Manicouagan et Mouchalagane, il y a une basse terre extérieure dont le socle est formé de roches précambriennes et ordoviciennes tectonisées, recoupées par des dykes et culots de matériel igné et de roches précambriennes bréchiques, recouvertes par endroits par d'épais dépôts fluvio-glaciaires. Un plateau annulaire composé de nappes presque horizontales de roches ignées s'élève à plusieurs centaines de pieds au-dessus de cette basse terre et atteint par endroits une largeur de 10 milles. Entre ce plateau et la montagne centrale, on rencontre une basse terre de largeur variable dont le sous-sol est constitué de matériel igné et de roches précambriennes fortement métamorphisées lors de l'activité ignée. La montagne centrale, un massif d'anorthosite altérée, s'élève brusquement à 1,500 pieds au-dessus de la basse terre environnante.

Les roches précambriennes examinées (unités 1 à 10) appartiennent aux faciès amphibolite ou granulite. Les roches du faciès granulite (unités 1 et 2) furent identifiées par la présence de plagioclase couleur jaune miel ou vert lustré (antiperthitique) et par celle de deux pyroxènes coexistants (hypersthène et augite).

Du gabbro granulitique et du gabbro anorthositique granulitique (unité 1 de la carte), forment un massif qui s'étend en direction est à partir du lac Manicouagan. La roche est un agrégat hypidiomorphe grossier de plagioclase (An_{50-55}), d'hypersthène et d'augite diopsidique. La biotite et l'amphibole sont parfois présentes (unité 1a) accompagnées de gneiss vert charnockitique et de charnockite. La roche varie d'un gabbro d'apparence ignée à des roches à forte linéation, jaunâtres, modérément gneissiques. La gneissosité, lorsqu'elle existe, est à peu près parallèle à celle des granulites, mais la limite du massif recoupe cette gneissosité. Le massif s'arrête brusquement juste à l'ouest du lac Manicouagan, peut-être le long d'une faille. De vagues reliquats linéaires de gneiss à sillimanite et de roches calco-silicatées (b) représentent des vestiges de roches métasédimentaires plus anciennes. Les charnockites couleur chamois ou verdâtres (unité 2) sont grossièrement granoblastiques et homogènes, bien que gneissiques ici et là. La sous-unité 2 (b) est caractérisée par des grumeaux plats ou par de la biotite d'un noir brillant sur les plans de séparation. Les minéraux essentiels sont le plagioclase (An_{37-43}), la perthite, l'hypersthène et l'augite diopsidique. Il y a du feldspath alcalin sous forme d'antiperthite dans des lentilles de pegmatite métamorphisée. On peut voir d'ordinaire de faibles quantités de quartz et du grenat rouge vin.

Les charnockites massives (2a) passent graduellement à des roches charnockitiques contenant de la biotite sur les plans de séparation (2b) et finalement à des roches fortement gneissiques avec de la biotite sur les plans de séparation et de la hornblende au lieu de pyroxène (unité 3). Ces gneiss contiennent parfois des lentilles ou bandes de gneiss à biotite et de gneiss granitique. Ce complexe de gneiss hybride passe graduellement et plutôt brusquement aux gneiss à quartz, biotite et feldspath de l'unité 4.

Les roches métamorphiques du faciès de l'amphibolite (unités 4 et 6) semblent tronquer les granulites à l'est du lac Manicouagan et représentent peut-être des roches plus jeunes reposant sur un soubassement plus ancien.

L'unité 4 est un gneiss gris pâle, à foliation erratique, contenant des quantités variables de quartz, de perthite, de plagioclase (An_{22-30}) et de biotite ou hornblende, ou les deux à la fois. Divers minéraux accessoires caractéristiques tels que le grenat ou (rarement) le disthène ou la sillimanite, ou les deux, sont présents ici et là. Les gneiss de l'unité 4 sont caractérisés par du plagioclase blanc ou gris qu'on peut facilement distinguer du plagioclase jaune miel des granulites des unités 1 et 2.

Le granite et le gneiss granitique (unité 5) comprennent des roches roses dont le grain peut être fin ou moyen, d'ordinaire alaskitiques et contenant des portions aplitiques. Les minéraux mafiques communs sont la biotite et la hornblende, mais le pyroxène est présent par endroits, principalement près des roches charnockitiques (2) au sud-est du lac Manicouagan. On rencontre fréquemment sur les masses granitiques au nord-est du lac Manicouagan, des bordures fortement gneissiques ou marquées de linéations ou comportant les deux. Au sud de la rivière Gabriel, le granite passe graduellement à des migmatites en bordure des gneiss à biotite.

On trouve des roches métasédimentaires reconnaissables (unité 6) sous forme de minces lentilles le long du lac Mouchalagane. La formation ferrifère (6c) consiste surtout en roches à grunérite, orthopyroxène, quartz et magnétite avec des roches à quartz, magnétite et hématite dans l'angle sud-ouest de la région. Les marbres (6b) sont à grain grossier, de couleur variant du blanc massif au bleu et ils contiennent en général

de 10 à 50 pour cent de diopside incolore ou de trémolite, ou les deux. Le quartzite (6a) est dur, bien lité, variant du blanc au gris et vitreux.

Le complexe de gneiss mafique (unité 7) est une roche foncée, faiblement gneissique, à grain grossier, composée de quantités à peu près égales de hornblende, plagioclase (An_{27-32}) et grenat rouge orange. Le long des rivières Hart-Jaune et Mouchalagane, il est présent sous forme de bordure autour de l'anorthosite et du gabbro.

Nous croyons que l'anorthosite leucocrate (unité 8) recoupe les granulites et les gneiss au stade de l'amphibolite des unités 1 à 6, mais qu'elle passe graduellement au gneiss à hornblende, grenat et plagioclase (7) avec lequel elle est interstratifiée. L'anorthosite (unité 8) compose les massifs des monts Brillant et de Babel et prend la forme d'une bordure granulaire autour d'un massif d'anorthosite à gros grain dans le secteur du lac Tétépisca dans l'angle sud-ouest de la région. Ces roches blanches homogènes, à grain moyen, sont constituées de plagioclase avec des quantités accessoires d'augite diopsidique et de grenat couleur vin. L'hypersthène est rare. Le plagioclase des massifs de Tétépisca et du mont Brillant donne des valeurs en An de 52 ± 5, mais un plagioclase provenant de roches chimiquement et pétrographiquement identiques du mont de Babel fournit des données (anormales) optiques correspondant à $An_{40} \pm 5$. La gneissosité de l'anorthosite est généralement bien visible; elle est le résultat de l'alignement ou de la ségrégation en lentilles des minéraux mafiques. On peut suivre l'anorthosite leucocrate à partir du mont Brillant, à travers le lac du Chaunoy, sur le mont de Babel, jusqu'à l'embouchure du ruisseau Memory. Cette bande tronque toutes les formations précambriennes au nord et au sud.

L'amphibolite et la dunite à grenat, la troctolite et la pyroxénite (unité 9) forment une roche typique de couleur noir verdâtre, à gros grain, consistant en olivine, pyroxène, hornblende et grenat rouge orange grossièrement automorphes. Ces minéraux forment des petites masses à peu près équidimensionnelles ou des dykes recoupant le complexe de gneiss (4).

Des dykes de couleur noire à grain variant de fin à moyen (unité 10), pouvant atteindre quelques mètres de largeur se rencontrent par intermittence à l'est du lac Manicouagan; leur

direction varie du nord-est au nord-nord-ouest. Ils ressemblent beaucoup à une partie de l'andésite de Manicouagan (15), mais une détermination d'âge au K/A pour toute la roche donne 665 ± 74 millions d'années.

Des roches ordoviciennes (unité 11) constituent des lambeaux témoins inclinés et déformés. Le nombre de ces fragments est probablement considérable car on en découvre dans presque tous les petits cours d'eau et dans les grands lacs; ils forment probablement une ceinture plus ou moins continue qui coïnciderait vaguement avec la bordure extérieure du groupe de Manicouagan. Nous n'avons pas trouvé de roches ordoviciennes à l'intérieur de la structure et un seul affleurement a été découvert en dehors des principaux lacs, près de l'embouchure de la rivière Mouchalagane. Dans la moitié sud de la structure, des roches à carbonate contenant à la base de rares cailloux du Précambrien passent rapidement vers le haut à des calcaires fossilifères, tandis que, plus au nord, du grès apparaît à la base de la section. Il semble possible que des schistes argileux fossilifères qui affleurent ici et là soient sous-jacents aux carbonates. Toute la section ordovicienne ne dépasse probablement pas 75 pieds. La faune est transitoire entre "l'Ordovicien arctique" et l'Ordovicien plus méridional, et elle correspond étroitement avec celle des formations ordoviciennes de la région du lac Saint-Jean. Dans certains affleurements, la roche est composée de fins fragments recimentés, de sorte qu'à première vue elle semble fraîche.

Les affleurements probablement les plus spectaculaires de la structure de Manicouagan sont les roches précambriennes altérées et reconstituées (unité 12) qu'on trouve d'ordinaire en étroite association avec du matériel igné. Certains spécimens contiennent un ou plusieurs traits planaires (12a) (lamelles de déformation) dans le quartz et le feldspath, des bandes plissotées dans la biotite, du quartz, du feldspath et de l'amphibole partiellement vitrifiés ou complètement recristallisés, des veines de verre et phénomènes apparentés dus collectivement au "métamorphisme de choc". Les minéraux mafiques montrent des pseudomorphoses progressives d'hématite (12c). C'est la biotite qui est la plus affectée, suivie dans l'ordre par la hornblende, le grenat et le pyroxène. Des vésicules tendent à se développer dans les minéraux mafiques hématitisés (12d), peut-être parce qu'il y a là concentration d'un peu d'eau. Les vésicules varient de la grosseur d'une tête d'épingle jusqu'à des cavités irrégulières dépassant un centimètre de diamètre. Dans les roches fortement vésiculaires, ressemblant vaguement à

de l'ignimbrite, des quantités substantielles de verre brunâtre sont présentes, les minéraux felsiques sont vitrifiés ou recristallisés et l'on peut y observer un spectaculaire rubanement fluidal, présumément causé par la fluidité du verre. Ces roches se rencontrent surtout dans le gneiss à biotite mais, à ce stade, la roche mère est méconnaissable. L'unité 12c est très répandue à la base de la séquence ignée (unités 14, 15, 16), les unités 12a et 12b sont moins communes, mais tout de même abondantes, tandis que l'unité 12d est une rareté qu'on ne trouve que sous forme de zones irrégulières longues de quelques verges.

Une anorthosite d'aspect cornéen (unité 12f), abondante au nord et à l'est du mont de Babel, possède une texture de cornéenne qui laisse encore parfois voir le rubanement et la couleur originels. Souvent, les roches montrent une brèche peu commune où des fragments à divers degrés de recristallisation sont mélangés dans une roche aphanitique variant de brune à grise. L'anorthosite d'aspect cornéen se présente près des contacts ignés et elle constitue un indice de la présence de roche ignée. Les zéolites (12e) sont très développées sur le mont de Babel et, à un degré moindre, sur le mont Brillant et dans d'autres roches précambriennes de la structure. La thompsonite est le principal minéral dans les roches situées à une certaine distance des affleurements connus de matériel igné; elle forme des taches de fibres radiées avec l'orthose, ce qui donne à la roche une couleur rose caractéristique. On peut voir des zéolites spectaculaires près des roches ignées sur les pentes inférieures du mont de Babel. Les brèches ont été recristallisées en dodécaèdres d'analcime d'un diamètre maximal d'un pouce et les interstices sont remplis de chabasite, thompsonite et peut-être d'autres espèces de zéolites. Certaines parties de l'anorthosite recristallisée ont été entièrement converties en une masse feutrée d'analcime et de thompsonite. On peut reconnaître facilement la maskelynite (unité 12b) (un verre de plagioclase qui a conservé la forme cristalline du plagioclase) par son caractère vitreux transparent. Ce minéral est particulièrement abondant sur le sommet est du mont de Babel, mais il est distribué un peu partout en quantités microscopiques d'une façon non apparemment reliée aux caractéristiques de tectonique ou de composition. Nous n'avons pas vu de maskelynite en dehors de la structure mais, sur le mont Brillant, la biréfringence anormalement faible du plagioclase qui lui est caractéristiquement associé se rencontre fréquemment. Dans la plupart des cas, le degré de conversion du plagioclase en maskelynite est de moins de 10 p. 100 dans les fragments d'échantillons macroscopiques, mais, sur l'éperon sud-est du mont de Babel, la conversion est de presque 100 p. 100 en plusieurs endroits.

La pseudotachylyte (pt) se présente typiquement en masses veineuses atteignant une largeur maximale de 6 à 8 pouces et une longueur moyenne de quinze fois leur largeur. On peut voir quantités de gousses sans racines, arrondies, elliptiques ou irrégulières près de la bordure du mont de Babel. On peut voir par endroits une singulière déformation, sinueuse ou irrégulière, des veinules. On rencontre la pseudotachylyte partout dans la région entre les principaux lacs, mais c'est sur le mont de Babel qu'on peut le mieux la voir et qu'elle est probablement la plus abondante. Trois variétés sont discernables: (a) verre opaque rouge ou noir, avec de rares inclusions arrondies, (b) matrice aphanitique rosâtre avec de nombreuses inclusions sub-arrondies ou sub-anguleuses, (c) réseaux anastomosés de veines d'un rouge intense, passant peut-être graduellement à une brèche rouge (unité 15c). La pseudotachylyte est particulièrement bien développée dans l'anorthosite et dans les roches du faciès granulitique. Nous n'avons pu établir de relation bien définie avec des traits tectoniques, bien qu'on trouve souvent des veines de pseudotachylyte dans de petites zones de brèche. La pseudotachylyte est beaucoup plus abondante dans les parties sud et marginales du mont de Babel que dans la partie nord.

Les brèches avec matrice clastique (unité 13) comprennent trois unités que nous avons cartographiées. On ne trouve les brèches autochtones (13a) que dans les vallées radiales et concentriques en forme de canyons qui recoupent le rebord intérieur de la structure. Elles varient de roches fragmentées où les éléments ont été légèrement pivotés, mais sans matrice, à des brèches anguleuses monogéniques avec quantités modérées de matrice. La dimension des fragments varie généralement de 1 à 10 cm. Il semble y avoir complète gradation de la brèche autochtone (13a) à la suévite (13b).

La suévite (unité 13b) recouvre ou recoupe les unités de soubassement avec un contact net discordant autour des rebords intérieurs de la structure. La roche, d'ordinaire rouge, brune ou verte, est composée d'une matrice cataclastique gréseuse, par endroits partiellement fondue, remplie de fragments anguleux assortis qui sont parfois déformés plastiquement. La vaste majorité des fragments est constituée d'un seul cristal ou parties de cristal avec ou sans déformation, mais quelques cristaux accusent divers degrés de "métamorphisme de choc" allant jusqu'à complète vitrification. Des fragments variant du brun au noir, vitreux, en forme de traînées d'une longueur maximale

d'un centimètre, sont caractéristiques. On peut voir occasionnellement des fragments d'une brèche dense, riche en verre. Du verre brun borde d'ordinaire les fragments de roche, tandis qu'un verre clair se forme autour des grains de quartz. Des études préliminaires de portions riches en verre de ce matériel n'ont pas permis de découvrir de la coesite ou de la stishovite. On trouve de la suévite en couches intermittentes à partir de la rive opposée de la rivière Hart-Jaune jusqu'à la région du canyon Bérard, mais on la rencontre rarement au sud d'une ligne partant du ruisseau Memory jusqu'à la rivière Chastelard et nous n'en avons pas trouvé à l'intérieur de la structure. Son mode caractéristique de venue est en lentilles d'une épaisseur maximale de 80 pieds et d'une longueur de quelques centaines de pieds, mais on peut également l'observer sous forme de piliers (cheminées?) sur le soubassement précambrien, dykes et veinules dans la brèche autochtone (13a).

Une brèche à fragments arrondis (unité 13c) ne se rencontre qu'à l'intérieur du plateau igné, le plus souvent dans l'anorthosite. La roche est brisée, le long de fractures plutôt unies et courbes, en une brèche caractéristique noueuse de fragments arrondis de quelques centimètres. D'ordinaire, il n'y a que peu de matrice ou il n'y en a pas du tout. Ces roches sont particulièrement sujettes à la zéolitisation.

L'unité 14 comprend un assemblage plutôt hétérogène de roches basiques et ultrabasiques qui ont en commun une couleur noir de jais, une fracture souvent lustrée, fine et nette et une association de roches à grain très fin et à grain grossier. Les roches les plus communément rencontrées sont la péridotite à gros grain, peu altérée, la picrite aphanitique, vésiculaire, serpentinisée, de composition semblable et du basalte quartzifère. Des brèches contenant des fragments de ces roches et d'autres provenant du soubassement, intensément teintées d'hématite, entourent d'ordinaire les venues de cette unité. Bien qu'on puisse délimiter en quelques endroits des nappes et des cheminées de ce matériel, la forme géométrique de plusieurs venues est mal connue.

Des roches ignées trachy-andésitiques (unités 15 et 16) forment l'ensemble du plateau annulaire entre les basses terres extérieures et intérieures de la structure de Manicouagan. On estime qu'elles comprennent plus de 90 p. 100 du volume du groupe de Manicouagan. Nous n'avons pas établi de relations d'âges bien nettes pour la larvikite (16). On y trouve rarement des enclaves des roches du soubassement. On peut y voir fréquemment de brusques

contacts graduels avec les trachy-andésites, mais on n'y trouve aucun indice clair d'âges différents pour les deux roches. Les relations d'âges se rapportant aux basaltes et aux roches ultramafiques (14) sont inconnues, mais le caractère fracturé de l'unité (14) porte à croire que celle-ci est plus ancienne. La larvikite est une roche à grain moyen ou grossier caractérisée par des lattes de pyroxène enduites de rouge qui atteignent 1 cm et qui lui donnent une apparence mouchetée. La pigeonite, l'hypersthène et l'augite diopsidique peuvent être présents soit isolément, soit tous ensemble, généralement fortement corrodés. Le plus souvent, la sanidine borde les lattes de plagioclase normalement zonées (An_{50-26}); cependant, on peut observer parfois des cristaux de plagioclase, mais on peut aussi voir du plagioclase non zoné sans aucun contact avec la sanidine. Le quartz y est intersertal, en petite quantité. Quelques spécimens de la syénodiorite sont d'un gris lustré, mais la plupart des affleurements sont rougeâtres ou couleur chamois par suite de l'oxydation. A l'affleurement, les roches ignées à grain grossier ont une apparence arrondie caractéristique et les superficies où elles se trouvent sont d'ordinaire recouvertes par des marécages. La larvikite est présente sous forme de dykes et de filons-couches sub-horizontaux près du mont de Babel et sur le mont lui-même.

Une trachy-andésite (unité 15) est d'ordinaire sous-jacente à la syénodiorite (11); le contact entre ces deux faciès est progressif, mais le passage de l'un à l'autre est plutôt rapide. La trachy-andésite forme des falaises au bord du plateau annulaire où les contacts avec les autres formations sont bien visibles sauf pour ce qui concerne le basalte (14). La trachy-andésite est noire, brune ou rouge, à grain très fin au contact avec le Précambrien, mais elle passe graduellement à une roche compacte à grain moyen (15a) qu'on distingue de la larvikite (16) par son manque de lattes de pyroxène et par une texture plus compacte. L'hypersthène et la pigeonite, avec des lattes zonées de plagioclase (An_{45-28}) sont les principaux constituants, accompagnés de quartz et de sanidine en petites quantités. Partout, on remarque la présence d'enclaves constituées généralement de roches du soubassement, rarement de maskélynite ou autre membre du groupe de Manicouagan. On remarque par endroits des vésicules, surtout dans les roches près du rebord du plateau, mais leur présence est sporadique et n'accuse aucune orientation notable. On rencontre par toute la région entre les principaux lacs de nombreux dykes souvent composés de roches gris pâle à structure aphanitique finement grenue, avec des contacts se recoupant brusquement et caractérisés par une texture finement sphérolitique; leur largeur varie de 0.5 à 2.0 m. Des roches semblables

affleurent ici et là à la base des nappes de trachy-andésite. La présence de l'andésite rouge soit en dykes, soit en nappes, va de pair avec celle d'une forte altération du soubassement se traduisant par une bréchification, une hématitisation et le développement de pseudotachylyte, tandis que l'andésite grise et brune n'est normalement pas associée avec ces effets.

Une brèche (15c) est très souvent associée avec la base des nappes de trachy-andésite, particulièrement la variété rouge. Les fragments varient de quelques microns jusqu'à d'immenses blocs de plusieurs mètres de longueur mais, dans chacun des affleurements pris individuellement, on remarque que les fragments semblent tous monogéniques (monominéraux). Ceci est peut-être dû en partie à un fort degré d'altération ou au "métamorphisme de choc", ou aux deux. La nature de la matrice varie: il s'agit d'un matériel fragmentaire très altéré, avec faible teneur en matériel igné, ou d'une aphanite rouge d'apparence scoriacée.

Le matériel pléistocène (13) se présente surtout sous forme de dépôts lacustres et fluviatiles bien lités de sable et d'argile. On rencontre des lits lacustres d'une épaisseur de 200 à 300 pieds le long de la partie nord du lac Mouchalagane. Il y a un très grand nombre de couches alternées et bien rubanées de silts pâles et foncés avec chenaux d'érosion bien marqués et très nombreux. On remarque de faibles quantités de drift sur le plateau igné, mais, dans cette région, il n'est pas abondant. Des marécages et sols post-glaciaires se sont développés dans les roches ignées.

Des systèmes de traits radiaux et concentriques recoupent les roches en dedans et en dehors des principaux lacs. Les premiers sont très incurvés ou radiaux près des lacs, mais ils s'incurvent pour suivre les directions régionales sur une distance de quelques kilomètres. Une ligne de séparation des eaux mal définie, à quelque 15 kilomètres à l'ouest du lac Mouchalagane, marque peut-être la limite extérieure du dérangement tectonique. La tranchée marginale en grande partie occupée par les lacs Manicouagan et Mouchalagane est constituée de segments fortement linéaires, représentant probablement des failles avec fort déplacement. La présence de calcaires dans le faciès de plateforme au fond du canyon de 2,500 pieds fait croire à un affaissement de l'intérieur de la structure. Les coins de la structure à l'embouchure des rivières Hart-Jaune et Mouchalagane sont des blocs faillés complexes. Les structures dans la basse terre marginale et au bord du plateau sont extrêmement complexes. Dans le canyon Bérard coexistent des failles de chevauchement et des

failles normales; les plis d'entraînement sont nombreux et d'immenses blocs de roches ont été déplacés de façon très complexe. Certaines parties de la roche ont été brisées en fragments et recimentées en une brèche autochtone (13a). L'augmentation rapide du nombre de diaclases et le changement des surfaces planaires de diaclases en surfaces irrégulières est notable dans ce secteur. Par contre, les basses terres intérieures ne montrent aucun signe de déplacement majeur de roches autre que la fracturation. Les fractures exceptionnelles en forme de cônes connues sous le nom de "shatter cones", sont abondantes mais, en général, peu développées. Le mont de Babel est un bloc remarquablement rectiligne et la différence d'élévation de la larvikite (16) sur la montagne et dans les basses terres au sud fait croire qu'il s'agit d'un horst résultant soit d'une faille tectonique soit d'un rajustement subséquent à un impact d'origine extra-terrestre. Dans chacune des différentes parties du horst du mont de Babel, la direction des roches est continue et non dérangée.

Cette enquête nous conduit aux conclusions préliminaires suivantes:

1) La structure de Manicouagan appartient à ce groupe de structures équidimensionnelles qui laissent voir des phénomènes de métamorphisme igné et de choc telles que les structures des lacs Clearwater, de Sudbury et de Carswell au Canada, et l'anneau de Vredefort en Afrique du Sud. La géométrie de ces structures n'est pas celle d'un complexe igné normal ou celle d'une cicatrice d'impact non altérée.

2) Les roches ignées qui caractérisent la structure de Manicouagan sont au moins en partie intrusives. L'ensemble de ces roches est remarquablement homogène, mais on y remarque des lithologies très diverses. Le volume de matériel igné est très important comparé au volume de brèche.

3) Les roches précambriennes de la structure sont caractérisées par un "métamorphisme de choc" très répandu et très développé. A l'encontre d'autres structures similaires, tous les stades de "métamorphisme de choc" se rencontrent en place de même que dans les fragments de brèche allochtone.