

RG 065

LA REGION DE MONTAUBAN-LES-MINES, DISTRICT ELECTORAL DE PORTNEUF

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

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 

PROVINCE DE QUÉBEC, CANADA

Ministère des Mines

L'honorable W.M. COTTINGHAM, ministre

A.-O. DUFRESNE, sous-ministre

SERVICE DES GÎTES MINÉRAUX

BERTRAND-Y. DENIS, Chef

RAPPORT GÉOLOGIQUE 65

**LA RÉGION
DE
MONTAUBAN-LES-MINES**

DISTRICT ÉLECTORAL

DE

PORTNEUF

par

J. R. Smith



QUÉBEC

RÉDEMPTI PARADIS

IMPRIMEUR DE SA MAJESTÉ LA REINE

1956

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
Aperçu général	1
Superficie, situation et moyens d'accès	1
Physiographie	1
Travail sur le terrain	2
Remerciements	2
Travaux antérieurs	3
GEOLOGIE GENERALE	3
Aperçu général	3
Tableau des formations	4
Série de Grenville	4
Paragneiss à biotite	4
Paragneiss à grenat et biotite	5
Paragneiss à sillimanite	5
Autres types de paragneiss	6
Origine des paragneiss	7
Quartzite	8
Calcaire et roches à silicates calciques	8
Gneiss à hornblende	10
Origine des gneiss à hornblende	12
Gneiss mixte gris	13
Corrélation des roches du Grenville	15
Roches ignées	16
Orthogneiss quartzeux dioritique	16
Migmatite	17
Amphibolite	18
Granite et aplites	19
Pegmatite	21
Dépôts du Pléistocène	21
TECTONIQUE	22
Aperçu général	22
Schistosité et rubanement	22
Orientation linéaire	22
Plissements	23
Joints	24
GEOLOGIE ECONOMIQUE	25
Historique des opérations minières de la région	25
Description des terrains	30
Zone minéralisée de Montauban	30
Nocana Mines Limited	35
Chateau Mines Limited	37
Western Ashley Minerals Limited	38
Conclusions	39

	<u>Page</u>
BIBLIOGRAPHIE.....	40
INDEX ALPHABETIQUE.....	41

Carte et illustration

Carte no 1095 - Région de Montauban-les-Mines (en pochette)

Figure 1 - Coupe Est-Ouest passant par la zone de minerai
Anacon 34

LA REGION DE MONTAUBAN-LES-MINES

DISTRICT ELECTORAL DE PORTNEUF

par J.R. Smith

INTRODUCTION

Aperçu général

Au cours de l'été de 1949, nous avons fait le relevé géologique d'une région entourant le village de Montauban-les-Mines. Lors d'une visite subséquente, du 29 mai au 6 juin 1952, nous avons obtenu des renseignements supplémentaires sur les récents travaux effectués dans cette région qui a produit depuis 1913, de façon intermittente, du zinc et du plomb. La seule source de minerai fut la mine Tétreault à Montauban-les-Mines. L'acquisition de cette mine, en 1948, par Anacon Lead Mines Limited et sa mise en production continue suscitèrent un nouvel intérêt pour cette région.

Etendue, situation et moyens d'accès

La région cartographiée couvre une superficie de 22 milles carrés et comprend en partie les cantons de Chavigny et de Montauban et une partie de la seigneurie de Grondines-Ouest, district électoral de Portneuf. L'angle Sud-Est de la région est situé à 52 milles à l'Ouest de la cité de Québec. L'embranchement de la voie ferrée du Canadien National joignant Rivière-à-Pierre à Hervey Jonction traverse la partie septentrionale du territoire. La route principale de Notre-Dame-des-Anges à Montauban-les-Mines se prolonge vers le Sud jusqu'à Saint-Casimir, lieu de départ d'un réseau routier qui rejoint la route Québec-Montréal.

Physiographie

La topographie de la roche de fond de la région offre les traits caractéristiques du Bouclier canadien, mais modifiés par des dépôts du Pléistocène. L'élément topographique principal est la présence de crêtes rocheuses allongées de direction Nord-Sud, parallèles à la direction de la structure dominante des roches. L'élévation des collines les plus hautes est de 750 à 800 pieds au-dessus du niveau de la mer. Du sommet de ces hauteurs, on observe une ligne d'horizon à peu près rectiligne qui atteste de l'uniformité de la surface d'une ancienne pénélaine qui s'incline légèrement vers le Sud-Est, pour disparaître sous les couches paléozoïques des terres basses du Saint-Laurent.

Une grande vallée dirigée Nord-Sud occupe partiellement la moitié Est de la région. La rivière Batiscan emprunte cette vallée et coule vers le Sud jusqu'au centre du territoire, où elle tourne brusquement vers l'Ouest et franchit une crête de gneiss en une cascade appelée la chute no 8. Au Sud de ce coude, la petite rivière Charest et ses tributaires occupent la grande vallée beaucoup trop large pour eux.

Les vallées de cette région sont partiellement comblées par des sédiments stratifiés du Pléistocène. La rivière Batiscan, creusant son lit au milieu de ces dépôts, a étagé une succession de terrasses fluviales. Des lambeaux de la plus élevée de ces terrasses se trouvent à 130 pieds au-dessus du niveau actuel de la rivière (1, p. 113)*. Les terrasses inférieures présentent de grandes étendues planes. Les dépôts glaciaires, au Sud du coude de la rivière Batiscan, forment une surface aplanie au fond de la vallée principale. Ces terrasses prirent sans doute naissance au cours du soulèvement post-glaciaire à une époque où la rivière Batiscan s'enfonçait par étapes dans des sédiments qu'elle avait elle-même déposés.

Travail sur le terrain

Nous avons préparé une carte de base à l'échelle de quatre cents pieds au pouce à l'aide de photographies aériennes verticales appartenant à Anacon Lead Mines Limited. La carte no 1095 à l'échelle de mille pieds au pouce accompagne ce rapport. Nous nous sommes servi, autant que possible, des photographies aériennes pour localiser les affleurements sur le terrain. Nous avons fait le relevé au moyen de cheminement à la boussole et au compte-pas, à des intervalles de 400 pieds, dans les secteurs boisés de la région où les points de repère visibles sur les photographies sont rares.

Remerciements

Nous sommes particulièrement reconnaissant envers Anacon Lead Mines Limited qui nous a rendu de nombreux services et fourni les photographies aériennes; envers ses officiers, particulièrement S.E. Malouf, pour son aide précieuse reçue au cours de notre travail. Nous remercions aussi J.D. Bie, qui fut un aide compétent sur le terrain et contribua à la mise en plan de la géologie de la région. Durant la préparation de ce rapport, nous avons consulté les archives du ministère des Mines de Québec.

*La bibliographie se trouve à la fin de ce rapport.

Travaux antérieurs

Ells (2) publia, en 1898, le premier rapport sur la géologie de cette région. Depuis lors, Uglow (3), Bancroft (1), le personnel de British Metal Corporation (Canada) Limited (4), Alcock (5), Osborne (6), O'Neill et Osborne (7), Wilson (8), et Smith (9) rédigèrent des rapports géologiques sur la région qui nous intéresse.

GEOLOGIE GENERALE

Aperçu général

Les roches les plus anciennes de la région sont des roches méta-sédimentaires métamorphisées à l'extrême d'âge de Grenville. Ce sont des paragneiss et des gneiss mixtes qui furent antérieurement des sédiments clastiques. Plusieurs bandes de quartzite massif sont interstratifiées dans le paragneiss. Seules, deux bandes de calcaire sont visibles, l'une d'elles formant la roche encaissante d'une partie de l'amas de minerai de zinc et de plomb de Montauban-les-Mines. Des gneiss à hornblende d'origine incertaine se présentent sous forme de grandes masses dont la structure est concordante avec celle des paragneiss.

L'activité ignée fut intense dans cette région. Des dykes convertis en amphibolite recourent les roches méta-sédimentaires et les gneiss mixtes, près de la zone minéralisée de Montauban-les-Mines. Un stock d'orthogneiss quartzeux dioritique forme le sous-sol de la partie Nord-Ouest de la région, et le contact Ouest d'un gros stock de même composition se trouve près de la limite Est de la carte. Les dykes et les filons-couches de granite, d'aplite et de pegmatite sont peut-être apparentés à ces deux amas. Le métasomatisme et l'altération hydrothermale ultérieure qui accompagna la déposition du minerai ont modifié la composition de certains paragneiss et du calcaire.

La plupart des roches possèdent une schistosité plus ou moins bien développée laquelle, dans les paragneiss et le quartzite, est souvent parallèle à la stratification. Les paragneiss les plus schisteux sont extrêmement contournés et présentent des plissements très compliqués, mais nous croyons que les plis plus importants sont relativement ouverts. Le travail sur le terrain n'a décelé la présence d'aucune faille.

Tableau des formations

Pléistocène		Sables et argiles stratifiés
Discordance		
Précambrien	?	Pegmatite
		Granite, aplite
		Diorite quartzifère
	Contact intrusif	
	?	Amphibolite
	Contact intrusif	
Série de Grenville	Gneiss mixte Gneiss à hornblende Paragneiss Calcaire Quartzite	

Série de Grenville

Paragneiss à biotite

Du paragneiss quartzeux à biotite provenant de grauwacke et de quartzite impur forme le substratum d'une grande partie de la région. Cette roche constitue la plus grande partie de la série de Grenville dans la région, car les autres membres de la série sont généralement trouvés à l'intérieur de celle-ci sous forme de couches interstratifiées avec ces paragneiss. Dans la plupart des affleurements, ce paragneiss est finement grenu, schisteux et bien zoné. Ces roches sont rouillées par suite de l'oxydation de grains disséminés de sulfures. Les éléments essentiels sont le quartz, l'oligoclase, le microcline, la biotite et la muscovite. Dans cette roche, nous trouvons des petites bandes dans lesquelles les micas sont les minéraux les plus abondants. La roche s'approche alors d'un micaschiste. Les éléments accessoires ne se trouvent pas dans tous les échantillons et sont, par ordre d'abondance, la pyrrhotine, la pyrite, l'épidote, l'apatite, le grenat, le zircon et la chlorite. Dans les endroits où la teneur en feldspath est élevée, la roche a l'apparence d'un granite, mais nous pouvons la distinguer facilement des nombreux filons-couches de granite et d'aplite de la région par la présence de quartz et par sa nature rubanée.

Paragneiss à grenat et biotite

En plusieurs endroits, un paragneiss à grenat et biotite se trouve interstratifié dans le paragneiss à biotite. Ces bandes riches en grenat ont une distribution très irrégulière dans le paragneiss à biotite et leur largeur est généralement inférieure à un pied, de sorte qu'il est impossible de les cartographier séparément. Tous ces lits sont parallèles à la schistosité. En quelques endroits, des porphyroblastes de grenat rouge, d'un diamètre allant jusqu'à un quart de pouce, demeurent en saillie sur les surfaces altérées. Mais, d'habitude, les cristaux de grenat sont petits et il est nécessaire d'examiner à la loupe, avec attention, une surface fraîche pour les déceler. Comme dans le cas du paragneiss à biotite, quelques lits du paragneiss à grenat et biotite contiennent beaucoup de mica et s'apparentent à des mica-schistes. Quelques bandes de paragneiss à grenat et biotite contiennent très peu de feldspath et doivent provenir de sédiments plus argileux que ceux qui ont donné naissance aux types plus communs, riches en feldspath. Nous avons examiné une coupe mince de cette roche pauvre en feldspath. Elle se compose essentiellement de grenat, de biotite, de quartz et de sillimanite. Comme éléments accessoires, on observe de la staurolite, du plagioclase, de la magnétite, de l'apatite, de l'épidote et de la chlorite.

Paragneiss à sillimanite

Une bande de paragneiss nodulaire à sillimanite est visible le long de la pente Ouest d'une colline qui traverse les lots 41, 42 et 45 du rang I, canton de Montauban. Cette bande a une largeur maximum de 200 pieds et se trouve à environ 300 pieds à l'Ouest de la zone de minerai de Montauban. Un grand nombre de nodules blancs, mesurant jusqu'à deux pouces de longueur et un demi-pouce d'épaisseur et contenus dans une pâte micacée foncée, se trouvent en relief sur les surfaces altérées par l'intempérisme du paragneiss. Les nodules sont composés d'un fond, en mosaïque, de grains de quartz traversés par des fibres de sillimanite enchevêtrées ou réunies en faisceaux qui affectent une disposition radiée. La pâte est composée de quartz, de plagioclase non-maclé (An 30), de biotite et de quelques grains de sillimanite, de zircon et d'apatite. Un affleurement d'un gneiss quelque peu analogue que l'on trouve près de la route, sur le lot 10 du rang I, S.O. canton de Chavigny, laisse croire qu'une bande étroite de cette roche suit le plan de contact inférieur d'un lit de calcaire. Dans cette bande de gneiss, la sillimanite forme des noeuds atteignant jusqu'à un demi-pouce de diamètre. Dans les échantillons macroscopiques, les noeuds sont d'un blanc laiteux et possèdent un lustre sous-vitreux. Il est impossible de les rayer avec la lame d'un couteau et ils ne montrent aucun clivage; aussi est-il facile de s'y méprendre et de les identifier comme des nodules quartzeux. En coupe mince, cependant, on observe

que les nodules sont composés d'un paquet dense de fibres de sillimanite de la couleur de cheveux bruns en lumière transmise. Au centre de ces noeuds, où toutes les fibres sont parallèles, nous obtenons une figure d'interférence biaxe positive. Les fibres de sillimanite s'effilochent en bordure des noeuds et pénètrent les minéraux de la pâte. Cette pâte est schisteuse et constituée d'une mosaïque de grains de quartz et de paillettes de biotite brune montrant une orientation imprécise. Quelques grains de feldspath sont visibles dans les échantillons, mais nous n'avons observé aucun grain de ce minéral dans les coupes minces.

Une coupe mince d'un échantillon d'une petite bande de paragneiss nodulaire à biotite prélevé dans la partie centrale du lot 32, rang II, canton de Montauban, montre que la roche est composée de 60 pour cent de quartz, 15 pour cent d'oligoclase (An 25), 10 pour cent de biotite, 10 pour cent de sillimanite, 5 pour cent de muscovite et d'une trace d'apatite. Les fibres de sillimanite sont agglomérées en des nodules blancs. Chacune des fibres est presque parallèle aux paillettes de biotite et à la schistosité, mais quelques nodules sont disposés de sorte que leurs grands axes font angle avec la schistosité. Ces paragneiss à sillimanite sont interstratifiés avec d'autres types de paragneiss et avec le quartzite, en plusieurs parties de la région, mais ces bandes sont étroites et ne constituent qu'une faible proportion des roches métasédimentaires.

Autres types de paragneiss

Un lit de paragneiss à grenat et biotite affleure dans le secteur Nord-Ouest des lots 15 et 16 du rang IV, S.O., canton de Montauban, et contient de nombreux nodules ellipsoïdaux verts dont le diamètre maximum est de quatre pouces. Ces nodules sont des agrégats à grain moyen d'épidote, de quartz et de hornblende verte accompagnés d'andésine (An 41), de scapolite, de zoisite et de parcelles de biotite, d'apatite, de magnétite ou d'ilménite et de leucoxène. La forme de ces nodules et leur composition riche en chaux suggèrent qu'ils dérivent de concrétions calcaires contenues dans les sédiments originaux.

Les paragneiss de la zone minéralisée de Montauban sont partiellement altérés, soit en un agrégat à grain moyen ou grossier et massif d'anthophyllite et de cordiérite, soit en micaschistes largement grenus avec ou sans cordiérite, anthophyllite, grenat et les nombreux autres minéraux qui sont très bien décrits par Wilson (8, pp. 64-92). Ces paragneiss sont désignés sur la carte qui accompagne ce rapport comme "paragneiss métasomatés". Le métasomatisme fut sans doute associé au cycle d'activité hydrothermale d'où résulta la déposition des minéraux métalliques, puisque ce métamorphisme thermal est confiné au voisinage immédiat de la zone de minerai.

Origine des paragneiss

Les divers types de roches décrits ci-dessus furent groupés, sur la carte, en une seule unité, les paragneiss, terme qui dénote l'origine sédimentaire des gneiss tandis que le terme orthogneiss s'applique au gneiss d'origine ignée. Nous résumons ci-après les observations qui nous ont amené à conclure que les gneiss sont d'origine sédimentaire:

La composition de trois types de roche de la région révèle clairement leur origine sédimentaire. Ce sont le quartzite, le paragneiss à sillimanite et le calcaire cristallin, qui dérivent respectivement de grès, de schiste argileux et de calcaire. Nous sommes convaincu que le paragneiss à biotite et le paragneiss à grenat et biotite sont aussi d'origine sédimentaire, grâce aux critères suivants:

1. Dans plusieurs localités de la région, les paragneiss sont intimement interstratifiés avec le quartzite qui plus loin les remplace complètement. En plusieurs endroits, le contact entre le paragneiss et le quartzite est graduel.

2. Des bandes de paragneiss à sillimanite, de même que des lits de paragneiss à grenat et biotite, sont parallèles à la schistosité et au rubanement du paragneiss à biotite. Cette alternance des bandes rappelle des roches sédimentaires qui, à l'origine auraient été de composition différente.

3. Le paragneiss à grenat et biotite et le paragneiss à biotite contiennent plus de quartz que les roches ignées communes.

4. L'explication la plus plausible de la présence de grenat dans le paragneiss grenatifère à biotite est que cette roche dérive de matériel sédimentaire argileux.

Une roche sédimentaire de la composition d'un paragneiss grenatifère à biotite et d'un paragneiss à biotite serait une grauwaacke contenant une faible quantité de substance argileuse qui, par l'action de processus métamorphiques, donna naissance aux micas et, dans certains lits, aux grenats. Des produits d'altération météorique plus évolués que ceux qui ont donné naissance aux grauwaackes furent interstratifiés avec ces mêmes roches. Le quartzite, le paragneiss à sillimanite et le calcaire cristallin sont maintenant les représentants de ces produits plus évolués.

Quartzite

Une bande de quartzite d'une largeur maximum de 450 pieds borde l'intrusion de diorite quartzifère près de la limite Est de la région. Les plans de stratification et un rubanement multicolore sont visibles dans quelques affleurements. Les quartzites les plus purs sont massifs, et leurs surfaces altérées sont blanches; ceux qui sont moins purs montrent des paillettes de mica orientées presque parallèlement à la stratification et marquant la schistosité de la roche. Quelques lits de micaschistes et de paragneiss représentant un matériel argileux déposé avec le sable, sont souvent interstratifiés dans le quartzite. Au voisinage des plans de contact de cette bande de quartzite, les lits argileux sont plus nombreux, le quartzite se change alors en un paragneiss.

Une coupe mince d'un spécimen de quartzite massif de cette bande contient plus de 90 pour cent de quartz. Le diamètre des grains varie d'une fraction de millimètre à 3 millimètres, et ces grains sont soudés les uns aux autres de façon compliquée. La plupart des grains de quartz montrent des commencements de fracture et une extinction ondulée. Les constituants secondaires répandus régulièrement dans la mosaïque de grains de quartz sont la muscovite, la biotite, le feldspath, l'épidote, la chlorite et la pyrite.

La description pétrographique et les relations de terrain des autres quartzites qui se trouvent dans la région sont, dans l'ensemble, de même nature que celles de la bande de quartzite que nous venons de décrire. Près du pont de Notre-Dame-des-Anges, le contact entre le paragneiss et le quartzite est brusque, mais dans le prolongement de la même bande sur les lots 5, 6 et 7 du rang I, S.O., canton de Chavigny, les contacts sont graduels. Quelques petits grains de grenat roses sont répandus, çà et là, dans certains des quartzites les moins purs de plusieurs secteurs de la région.

Calcaire et roches à silicates calciques

Parmi les roches de la série de Grenville qui affleurent dans la région, nous n'avons trouvé que deux minces lits de calcaire. Un de ces lits constitue la roche encaissante de la zone minéralisée de Montauban. Ce calcaire est visible à la surface sur une longueur de 2,900 pieds, depuis les affleurements de la zone de minerai les plus au Sud, soit à 1,500 pieds au Sud du puits Anacon no 3, jusqu'à un point situé à 1,400 pieds au Nord du puits. A cet endroit, la zone envahit les paragneiss métasomatisés qu'on trouve dans le prolongement du lit de calcaire. A la surface, la puissance de ce lit varie entre 50 pieds, dans les affleurements les plus au Sud, et un maximum de 180 pieds à l'endroit situé à 650 pieds au Sud du puits Anacon no 3. Au

Nord du même puits, la partie à découvert du lit est large de 160 à 120 pieds. La partie Nord du lit a une orientation Nord, la partie Sud, une orientation Nord-Nord-Ouest. Le pendage général est de 60 à 70 degrés vers l'Est, mais les travaux de cartographie, exécutés à l'intérieur de la mine, ont démontré que le calcaire est déformé par de nombreux petits plis dont les axes plongent faiblement. La plupart des minéraux carbonatés du lit de calcaire ont été convertis en silicates de chaux et de magnésie, principalement en trémolite et diopside. Dans un échantillon typique de cette roche, qui possède une couleur d'altération grise, nous observons un agrégat massif à grain moyen ou grossier de lamelles de trémolite blanches ou vertes accompagnées d'une quantité moindre de nombreux autres minéraux. Parmi ceux-ci le diopside abonde en cristaux blancs, chamois ou vert pâle d'une longueur allant parfois jusqu'à un pied. Quoique les minéraux carbonatés soient rares à la surface, les travaux souterrains ont mis à jour plusieurs masses à grain fin de minéraux carbonatés de couleur blanche auxquels les mineurs ont donné le nom de "fireite" à cause de sa propriété d'émettre une lueur rouge cerise lorsqu'on la frappe ou l'égratigne avec un marteau. Les autres minéraux que l'on trouve à l'état sporadique dans le calcaire sont: les minéraux métalliques que nous décrivons dans le chapitre sur la géologie économique, la biotite de couleur brun pâle, la phlogopite, la chlorite, l'anorthite, la zoisite, la scapolite, la wilsonite, le talc, la tourmaline, l'hisingerite, le sphène, le zircon, l'apatite, le quartz et la calcite hydrothermale, la dolomie et la breunnérite.

Le deuxième lit de calcaire est à découvert, de façon plus ou moins continue, sur une longueur de 700 pieds près du centre du lot 10 du rang I, S.O., canton de Chavigny, dans des affleurements et des tranchées. Partout où cette bande est visible, le lit montre une direction Est et un pendage prononcé vers le Sud. Il est aussi parallèle à la schistosité des paragneiss avec lesquels il se trouve en contact de chaque côté. La puissance de ce lit varie entre 10 et 15 pieds. De récents travaux de forages au diamant exécutés par Western Ashley Minerals Limited ont démontré que le calcaire se prolonge vers l'Ouest jusqu'à proximité de la ligne de séparation des lots 12 et 13 du rang I, S.O., canton de Chavigny, soit une distance totale de 2,900 pieds à partir des affleurements les plus au Sud. Ces forages ont aussi révélé que le lit de calcaire est déplacé par des plissements et des failles mineures. Au point de vue minéralogique, ce calcaire ressemble beaucoup à celui de la zone minéralisée de Montauban: c'est un agrégat massif, à grain moyen ou grossier, de trémolite, de diopside, de wilsonite et d'autres minéraux secondaires. Il contient aussi quelques gousses isolées d'une roche carbonatée blanche et massive. Contrairement à ce que nous trouvons dans le calcaire de la zone de mine-rai de Montauban, cette autre bande laisse voir très peu de minéraux métalliques, soit à la surface des affleurements, soit dans toutes les

parties explorées par des sondages au diamant ou des travaux souterrains.

Gneiss à hornblende

Quoique cartographiés en une seule unité, les gneiss à hornblende de la région varient de façon appréciable en structure, texture et composition. Le caractère commun à toutes les variétés est une teneur élevée en hornblende.

Une crête en forme de croissant traverse les lots 325 à 341 du rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest et les lots 45 à 47 du rang I, canton de Montauban. Le flanc de la colline qui regarde vers l'Ouest s'élève brusquement jusqu'à une hauteur maximum de 300 pieds au-dessus du fond plat de la vallée. Le versant opposé s'incline légèrement vers l'Est. Un amas tabulaire de gneiss à hornblende d'un pendage de 30 degrés vers l'Est couronne le sommet de la crête. Nous avons calculé que, près du centre de cette élévation, la puissance de cet amas est d'environ 500 pieds mais qu'il s'amincit vers le Nord. Sur le terrain, le gneiss à hornblende semble posséder une composition et une texture très uniformes. Les surfaces altérées ou fraîches de cette roche se brisent en plaquettes parallèles à une schistosité bien développée et elles sont de couleur gris foncé. Le gneiss est très finement grenu et ne possède que deux minéraux identifiables à la loupe: l'amphibole et le feldspath. Nous avons étudié des coupes minces de trois échantillons prélevés à des endroits différents sur la colline. Leur composition approximative est donnée dans le tableau 1.

Tableau 1
Composition volumétrique du gneiss à hornblende

	1	2	3
Hornblende	80	60	50
Plagioclase	10 (An 43 à An 50)	37.5 (An 43 à An 48)	15 (An 58 à An 62)
Augite	--	--	15
Quartz	5	--	10
Carbonate	--	--	5
Sphène (?)	3	2	3
Sulfures	2	0.5	--
Apatite	Trace	Trace	--
Total	100	100	98

1, 2, 3.- Rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest.

Les prismes de hornblende, très bien alignés, sont idio-
blastiques au milieu des autres constituants. La grosseur moyenne des
grains est d'environ 0.2 millimètre.

Un paragneiss quartzeux à biotite repose sous le gneiss à
hornblende dans l'escarpement du flanc Ouest de la colline. Dans la
zone large de deux cents pieds en contact avec le gneiss, le para-
gneiss contient un peu de hornblende. Le gneiss à hornblende ne mon-
tre aucun changement près du contact.

La composition du gneiss à hornblende qui apparaît à l'Ouest
du lac Sainte-Anne est en tous points semblable à celle des échantil-
lons 1 et 2 du tableau 1. Dans quelques affleurements, cependant, la
roche possède un grain plus grossier et la schistosité est moins bien
développée.

Deux amas bien délimités de gneiss à hornblende affleurent
dans le canton de Chavigny, et le plus important des deux peut être
suivi longitudinalement sur une distance de près de deux milles. Les
contacts de cet amas sont presque partout concordants avec la struc-
ture, mais sur le lot 15 du rang I, S.O., juste à l'Est d'un petit
lac, le contact entre le gneiss à hornblende et le paragneiss semble
recouper la direction de la schistosité. La ligne de contact elle-
même est cachée sous le tapis végétal. La roche possède une composi-
tion variable. Le type de gneiss dominant est de couleur gris foncé,
à grain moyen et contient plus de 60 pour cent de hornblende. Ses
autres constituants sont le labrador zoné et quelques grains d'apa-
tite. La composition du plagioclase varie, sans ordre apparent,
depuis An 50 jusqu'à An 70. La variation atteint presque un pourcen-
tage moléculaire de 10 dans des fragments clivés provenant de parties
différentes d'un même échantillon macroscopique.

L'amas de gneiss à hornblende le plus important du canton
de Chavigny contient, tout spécialement près des contacts, du quartz
et de la biotite et une teneur en feldspath plus élevée que d'habitue-
de. Par endroits, les surfaces altérées par l'intempérisme sont rouil-
lées à la suite de l'oxydation de sulfures. La roche montre habituel-
lement un rubanement parallèle à la schistosité, et est constituée de
lits foncés riches en hornblende alternant avec des lits plus clairs
où le quartz et le feldspath abondent. Le gneiss laisse voir des pe-
tites bandes et des lentilles d'épaisseur allant jusqu'à un centimètre
qui, en lame mince, sont composées de prismes de hornblende presque
parallèles, le quartz et le feldspath remplissant les interstices.
Quelques grains de hornblende sont partiellement remplacés par la
pyrrhotine accompagnée de sphène. Une des lentilles que nous avons
examinées montre de larges paillettes de biotite rouge brunâtre.
L'espace entre les lentilles est occupé par une mosaïque allotriomor-

phique, à grain fin, d'andésine et de quartz avec environ 15 pour cent de hornblende. On trouve ce minéral sous forme de petits grains irréguliers disposés en traînées mal définies. Beaucoup de petits prismes d'apatite sont inclus dans le quartz et le feldspath. Quoique sur le terrain nous ayons pensé que le matériel plus clair du gneiss rubané à hornblende puisse être des paragneiss interstratifiés, les renseignements recueillis au cours d'une étude au microscope suggèrent plutôt que ce matériel est né d'une injection ignée ou fut à l'origine un tuf finement grenu. Nous discutons un peu plus loin l'origine du gneiss à hornblende lui-même.

Sur les lots 16 à 18 du rang I, S.O., canton de Chavigny, le gneiss à hornblende comprend une bande de schiste à hornblende et chlorite constituée de chlorite à grain fin ou grossier et de hornblende verte ordinaire accompagnées de quelques grains de pyrite et de magnétite. De chaque côté de la bande, le schiste passe progressivement à un gneiss à hornblende par augmentation de la proportion de feldspath et diminution de la teneur en chlorite.

On trouve près de l'extrémité Sud du lot 9, rang V, S.O., canton de Montauban, un gneiss à hornblende finement grenu ressemblant à celui de la crête du rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest. Ce gneiss contient des nodules d'épidote semblables à ceux que possèdent le paragneiss à grenat et biotite sur les lots 15 et 16 du rang IV, S.O. canton de Montauban. Si, comme nous l'avons suggéré plus haut, ces nodules représentent des concrétions de calcaire, il est probable que le gneiss à hornblende est, en partie, d'origine sédimentaire.

Les relations de terrain et la description pétrographique des autres amas de gneiss à hornblende de la région sous étude sont semblables à celles de l'amas le plus grand du canton de Chavigny. Le centre des amas les plus importants est habituellement plus riche en hornblende que les bordures qui, par endroits, présentent un rubanement irrégulier.

Origine des gneiss à hornblende

Adams et Barlow (10, pp. 63-78, 87-127, 158-173) ont démontré qu'en Ontario certaines amphibolites de la série de Grenville dérivent du calcaire par addition de matériel provenant d'un magma granitique, et que d'autres tirent leur origine de roches intrusives intermédiaires à ultrabasiques. Ils pensaient que quelques minces couches d'amphibolites légèrement interstratifiées dans le calcaire peuvent dériver de bandes de cendres volcaniques basiques (10, p. 167).

Ils trouvèrent que ces roches, quoique d'origine très variée, montrent toutes des caractéristiques pétrographiques semblables. Seules leurs relations sur le terrain peuvent indiquer leur nature originelle.

Puisque nulle part dans la région sous étude les gneiss à hornblende ne sont associés, ni au calcaire, ni, apparemment, à aucun amas intrusif d'importance, ils ne dérivent probablement pas du calcaire suivant le processus décrit par Adams et Barlow.

L'amas principal du rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest, semble s'amincir à ses extrémités Nord et Sud, et il y eut apparemment à la partie supérieure du paragneiss à biotite reposant sous cet amas un apport de matériel qui a donné naissance à la hornblende. L'hypothèse que le gneiss à hornblende dérive d'un filon-couche de roche ignée de composition intermédiaire explique le mieux nos observations. La même interprétation explique aussi les liaisons des autres amas aux roches avoisinantes. Il existe cependant une exception: le gneiss à hornblende du lot 9, rang V, S.O., canton de Montauban; cette roche contient des nodules riches en épidote. Si, comme nous le croyons, ces nodules représentent des concrétions calcaires, il est possible qu'ils se soient formés dans une roche ignée. On peut cependant concevoir que les concrétions prirent naissance dans un lit de cendre volcanique de composition identique à celle du filon-couche.

Au sujet de l'origine des gneiss à hornblende de la région, Bancroft a émis l'opinion que "en quelques endroits, comme sur les lots 8 à 10, rang V, S.O. canton de Montauban, certaines bandes d'amphibolites doivent leur origine aux processus de métamorphisme auxquels furent soumis des dykes et des petits massifs intrusifs de diorite. En de nombreux cas cependant, les observations sur le terrain ne révèlent pas l'origine de ces roches" (1, p. 125).

Les gneiss à hornblende sont peut-être des amas intrusifs apparentés aux dykes d'amphibolite que l'on trouve près de la zone de minerai de Montauban. En raison des doutes qui planent sur l'origine de ces roches, nous les avons incluses avec celles de la série de Grenville, dans le tableau des formations.

Gneiss mixte gris

A l'Est de la zone minéralisée de Montauban, des gneiss gris distinctifs forment une crête résistante qui s'étend vers le Sud sur une distance de plus d'un quart de mille, depuis le lot 17, rang I, S.O. canton de Chavigny, jusqu'au Sud-Est de la mine Anacon où le gneiss disparaît sous des dépôts stratifiés, dans la vallée de la rivière Charest. Les surfaces exposées de la roche sont fraîches et

de couleur gris clair. Un examen minutieux révèle l'alternance de bandes de couleur foncée et de lits d'un ton plus clair. L'épaisseur des bandes claires de même que celle des bandes foncées varie d'une fraction de pouce à un pied. Les zones de transition entre deux bandes adjacentes ont une largeur d'environ 1/8 de pouce.

Un gneiss à biotite, finement grenu et quartzeux, compose les lits foncés qui montrent une faible schistosité parallèle aux contacts des bandes plus claires. En quelques endroits, la teneur en quartz est élevée et la roche ressemble à un quartzite impur. Des échantillons typiques des bandes foncées montrent du quartz, de l'andésine, du microcline, de la biotite brune et de la hornblende vert pâle ainsi que du zircon, de l'apatite et du sphène comme minéraux accessoires. Le quartz et le feldspath forment une mosaïque à texture granoblastique au milieu de laquelle les éléments mafiques sont uniformément distribués et montrent une orientation presque parallèle.

Les bandes de couleur claire sont moins schisteuses que les bandes foncées et leurs échantillons macroscopiques ont un aspect granitique. Sous le microscope, on voit que la roche est un agrégat de grains xénomorphes de microcline, de quartz et d'oligoclase; la hornblende, xénomorphe, de couleur vert chamois, est très abondante et uniformément répartie. Quelques grains de hornblende semblent être altérés en zoïsite. Les minéraux accessoires sont le zircon, l'apatite et le sphène. La texture de cette roche est la texture typique d'une aplitite.

Les lits clairs représentent probablement des matériaux granitiques injectés le long des plans de schistosité du gneiss à biotite. La composition du gneiss à biotite suppose que cette roche, à l'origine, était un paragneiss quartzeux dont la composition fut altérée par des émanations liées aux injections de matériel aplitique.

Des roches de même nature sont visibles à un ou deux milles au Sud-Est de la mine et autour du sommet et du flanc Ouest du synclinal à l'Est du lac Sainte-Anne. La seule différence de composition observée sur le terrain est la présence occasionnelle d'étroites bandes grenatifères.

Le gneiss mixte que l'on observe au contact du stock de diorite quartzifère à l'extrémité Sud des lots 11 et 12, rang IV, S.O. canton de Montauban, est de caractère différent. Un matériel granitique finement grenu est interstratifié dans de minces lits de quartzite impur. Ce matériel granitique se compose de quartz, de microcline clair et d'oligoclase séricitisée (An 21) avec environ 5 pour cent de biotite, 5 pour cent de clinozoïsite et 2 pour cent d'épidote. Il y a aussi de nombreux petits grains de sphène et des traces de

muscovite, d'apatite, de magnétite et d'allanite. Il est certain que ce matériel n'est pas d'origine ignée, mais l'abondance des minéraux accessoires et leur composition laissent voir l'action de solutions riches en substances minéralisatrices. Nous ne savons pas si ces solutions furent associées aux injections aplitiques des autres masses de gneiss mixte.

En quelques endroits, les contacts entre le gneiss mixte et le paragneiss à biotite sont nets. Cependant, la transition est habituellement graduelle; la quantité de matériel injecté lit par lit et de hornblende diminue dans le gneiss granitisé jusqu'à ce que toute différence disparaisse entre les deux roches. Nous avons distingué ces deux types de roche sur le terrain en n'appelant que gneiss mixte les roches qui contenaient une quantité appréciable de matériel injecté lit par lit. Sans aucun doute, la granitisation, par endroits, affecta ces roches au delà de ces limites, mais ce phénomène est difficile à observer sur le terrain en raison de la nature du paragneiss à biotite.

Corrélation des roches du Grenville

Osborne (11, pp. 408-410) a divisé le Grenville de la région de Shawinigan Falls en une partie inférieure et une partie supérieure. Des amphibolites, qu'Osborne considère comme dérivées de tufs et de coulées basiques, caractérisent la division inférieure. La partie supérieure se compose de roches métasédimentaires; la base du faciès métasédimentaire est un quartzite impur qui passe vers le haut en un quartzite plus pur suivi par des quartzites interstratifiés dans des gneiss à sillimanite et grenat. Ces roches passent progressivement à des lits plus massifs de gneiss à sillimanite et grenat qui, à leur tour, se changent en calcaires cristallins" (11, p. 409).

L'assemblage des roches du Grenville de la région fait croire que celles-ci se placent près de la division entre le Grenville supérieur et inférieur. Les gneiss à hornblende, quoique d'origine douteuse, représentent les amphibolites de la partie inférieure de la section de Shawinigan Falls. On peut considérer le paragneiss à biotite comme un quartzite très impur avec des interstratifications mineures de quartzite plus pur, de paragneiss à sillimanite et de calcaire cristallin; le paragneiss à biotite correspondrait ainsi à la partie inférieure du faciès métasédimentaire de la section de Shawinigan Falls.

Roches ignées

Orthogneiss quartzeux dioritique

Un stock d'orthogneiss quartzeux dioritique occupe la portion du rang II, S.O., canton de Chavigny, qui se trouve à l'intérieur de la région sous étude et une partie du rang I, S.O. du même canton. La carte qui accompagne le rapport de Bancroft (1) montre que ce massif s'étend jusqu'à un mille à l'Ouest et au moins à un mille au Nord de la région cartographiée. Le contact Ouest, du côté Nord de la rivière Batiscan, est orienté Nord; le contact Nord se trouve au delà des limites de la carte de Bancroft. La superficie totale mise en carte de ce stock est d'environ neuf milles carrés.

Tous les affleurements de diorite quartzifère d'une grande partie de l'aire occupée par ce stock accusent une uniformité remarquable. Les surfaces altérées sont gris foncé, les surfaces fraîches, gris pâle. La schistosité est très bien marquée près du contact, mais elle l'est beaucoup moins dans la région centrale du massif. La roche est un agrégat à grain moyen de feldspath, de biotite, d'amphibole et de quartz. L'épidote est visible dans quelques échantillons. Le rapport biotite amphibole varie quelque peu, mais la plupart des échantillons contiennent plus de biotite que d'amphibole. Par endroits, la roche est plus finement grenue près du contact, mais il n'y a habituellement que peu de variation dans la grosseur des grains.

Sous le microscope, on voit que la diorite se compose d'andésine sodique, de quartz, de biotite, d'hastingsite et d'un peu de feldspath potassique. Les minéraux accessoires sont l'épidote, le sphène, l'apatite et le zircon. La structure gneissique provient de l'orientation presque parallèle de la biotite, de l'hastingsite, des lentilles de quartz et des rubans finement grenus de biotite, d'épidote et de plagioclase. Le tout suggère un ensemble qui a subi une déformation protoclastique.

Le contact Ouest d'un stock d'orthogneiss quartzeux dioritique traverse les lots 3 à 6 du rang V, S.O. et les lots 7 à 11 du rang IV, S.O., canton de Montauban, près de la bordure Est de la carte. La portion du stock cartographié par Bancroft (1) a une superficie d'environ treize milles carrés. La forme de cette partie du massif, tel qu'il apparaît sur la carte, suggère que le stock a une aire beaucoup plus grande. L'apparence mégascopique et la composition de la partie du massif qui affleure à l'intérieur de la région sous étude sont presque identiques à celles du massif du canton de Chavigny. La biotite et l'hastingsite semblent s'être cristallisées alors que la roche était soumise à des pressions dirigées; les grains de ces minéraux ont tendance à être orientés et ils ne montrent aucune évidence de défor-

mation postérieure à la cristallisation. Comme dans le stock de Chavigny, on voit en quelques endroits des ségrégations de quartz. Il appert que le même magma en profondeur donna naissance à ces deux stocks et qu'ils furent soumis à peu près aux mêmes conditions de refroidissement et de déformation.

La seule variation de faciès que nous ayons reconnue dans l'un ou l'autre des deux stocks existe aux extrémités Sud-Est des lots 20, 21, 24 et 25 du rang I, S.O., canton de Chavigny. A ces endroits, la diorite quartzifère est massive, à grain fin ou moyen et de couleur gris foncé ou noire. Elle contient jusqu'à 50 pour cent d'hastingsite accompagnée d'andésine, de biotite, de quartz, d'épidote et de sphène. La roche envahie est un gneiss à hornblende dont plusieurs fragments apparaissent comme enclaves dans la diorite quartzifère. Il est difficile de distinguer les enclaves du type finement grenu de diorite quartzifère riche en substances mafiques. La teneur élevée de la roche intrusive en amphibole est peut-être un résultat de l'assimilation de matériel provenant du gneiss à hornblende.

Quoique Bancroft (1, p. 128) soit d'avis que la roche composant ces stocks est une granodiorite, la prépondérance du plagioclase et la rareté relative de feldspath potassique dans les échantillons que nous avons examinés, permettent d'affirmer que le nom orthogneiss quartzeux dioritique est préférable.

Des massifs d'orthogneiss quartzeux dioritique de même composition que la roche décrite ci-dessus se trouvent à Rivière-à-Pierre, à environ 15 milles au Nord-Est de la région sous étude (12, pp. 419-425). Puisque aucun relevé de la région intermédiaire n'existe, une discussion sur la corrélation de ces roches serait trop spéculative et n'aurait aucune valeur.

Migmatite

Un grand massif de gneiss, que nous croyons représenter un faciès hybride de l'orthogneiss quartzeux dioritique, se trouve sur les lots 16 à 20 du rang I S.O., canton de Chavigny. Un amas plus petit de la même roche affleure sur les lots 15 et 16 du rang II S.O., canton de Chavigny, près de la ligne de séparation des rangs I et II. Les surfaces altérées du gneiss sont de couleur gris foncé ou noire; alors que les surfaces fraîches sont d'un gris plus clair. La schistosité est bien développée, mais le rubanement est absent à proximité des contacts avec le paragneiss. Les échantillons macroscopiques montrent une apparence granitoïde équigranulaire; la taille des grains varie d'une fraction de millimètre à un millimètre en différents endroits, les types de roche les plus finement grenus ne se trouvant pas nécessairement près des contacts. Le feldspath, l'amphibole, le quartz,

la biotite et de petits cristaux de grenat rouges sont visibles à l'oeil nu. Le petit massif recoupe de façon discordante une bande de gneiss à hornblende; le plus grand massif, à sa bordure Nord, recoupe transversalement une épaisse série de paragneiss et de gneiss à hornblende. Près de l'extrémité Nord-Ouest de la ligne de séparation des lots 16 et 17 du rang I S.O., canton de Chavigny, juste à l'Est du petit lac, des bandes de migmatite sont interstratifiées dans un paragneiss rouillé très siliceux. Si à cet endroit le contact Nord de la migmatite était connu en détail, il serait très irrégulier. A l'Est le contact semble être graduel. A l'approche de la zone de contact, la teneur de la migmatite en minéraux mafiques diminue, la roche devient rubanée et siliceuse et passe progressivement à un paragneiss siliceux à biotite. Nous n'avons pas observé le contact Ouest avec l'orthogneiss quartzeux dioritique, mais, près de l'extrémité Sud du petit lac mentionné ci-dessus, il y a deux affleurements situés à 60 pieds l'un de l'autre. La roche d'un de ces affleurements est finement grenue, mais elle est cependant un orthogneiss quartzeux dioritique. L'autre affleurement est constitué de migmatite. Il y a peut-être une transition entre les deux types de roche de ces affleurements.

En coupes minces, des échantillons typiques de migmatite révèlent la présence d'oligoclase, de quartz, d'hastingsite, de biotite, de grenat et d'un peu de feldspath potassique. Les minéraux accessoires sont le sphène, l'apatite et le zircon.

La structure discordante des migmatites indiquée par les relations de terrain fait croire que ces roches sont partiellement d'origine ignée. Quoique la composition diffère de celle de tous les autres types de roche de la région, les migmatites se rapprochent quelque peu de l'orthogneiss quartzeux dioritique. Les deux roches contiennent de l'hastingsite, du plagioclase, du quartz et quelques grains de feldspath potassique, ainsi qu'une série commune de minéraux accessoires tels que le sphène, l'apatite et le zircon. Comparée à l'orthogneiss, la migmatite possède un plagioclase plus sodique, une teneur plus élevée en hastingsite et quartz, du grenat au lieu de l'épidote et une texture granoblastique plutôt que protoclastique. Il est possible que la migmatite se soit formée aux dépens d'une portion du magma de la diorite quartzifère qui s'assimila des matériaux provenant de la roche encaissante.

Amphibolite

Des dykes et des filons-couches d'amphibolite d'une largeur maximum de 60 pieds pénètrent le paragneiss et le gneiss mixte gris près de la zone minéralisée de Montauban-les-Mines. On voit, dans les travaux souterrains, que les dykes recourent le calcaire. Par endroits, l'amphibolite est partiellement altérée par des solutions

minéralisantes. Elle est donc plus jeune que les roches de Grenville trouvées à proximité de la zone de minerai, et plus ancienne que les solutions minéralisantes.

Lorsque les surfaces des dykes sont altérées par l'intempérissement elles sont gris foncé et prennent un aspect typique poivre-et-sel. La roche est à grain moyen et possède une faible schistosité parallèle à celle de la roche encaissante. Quelques dykes montrent, près des épontes, beaucoup de gros cristaux de grenat. En coupes minces, des échantillons types d'amphibolite laissent voir que la roche est composée de 40 à 50 pour cent de hornblende, de 30 à 50 pour cent d'andésine, d'environ 5 pour cent de quartz et de quelques grains de sphène, d'apatite et de pyrrhotine ou de pyrite.

La grosseur des grains de hornblende et de plagioclase varie de 2 millimètres à 0.05 millimètre dans la même coupe mince. Les grains plus gros de hornblende sont à peine alignés, et nous croyons qu'ils sont groupés en plages lenticulaires parallèles à l'orientation commune.

La roche des faciès marginaux des dykes est habituellement à grain fin et équigranulaire. La teneur en hornblende et en quartz est plus élevée au bord des dykes qu'à leur centre. De gros cristaux de grenat rouges avec indice de réfraction supérieur à 1.80 constituent jusqu'à 15 pour cent des salbandes de certains dykes.

Nous ne connaissons pas les relations des dykes d'amphibolite avec les autres roches ignées de la région.

Granite et aplite

Les dykes et filons-couches de granite et d'aplite sont très nombreux dans la région. Nous avons pu en indiquer plusieurs sur la carte qui accompagne ce rapport, mais un plus grand nombre sont trop petits pour y apparaître à l'échelle de notre travail.

Le granite se trouve sous forme d'amas tabulaires dont la plupart sont concordants avec la structure de la roche encaissante et montrent des accidents mineurs discordants qui établissent leur origine intrusive. Quelques amas sont des dykes qui recoupent la schistosité de la roche encaissante. Le granite typique est de couleur chamois, à grain moyen; sa schistosité est faible mais distincte. Les amas plus petits renferment habituellement 3 pour cent de gros cristaux de grenat rouges uniformément distribués dans la roche, alors que les amas plus importants ne montrent qu'une bordure grenatifère. Cet état de choses indique que le grenat s'est formé de matériaux extraits des épontes de la roche. En coupes minces, on observe que

la composition approximative du granite sans les cristaux de grenat est la suivante: 50 pour cent de microcline, 25 pour cent de quartz, 15 pour cent de plagioclase zoné (An 17 à An 21), 7 pour cent de biotite brun rougeâtre et 3 pour cent de muscovite. Les minéraux accessoires sont le zircon et l'épidote. La texture révèle les effets de processus protoclastiques. De larges grains arrondis de microcline, des paillettes imparfaitement orientées de biotite et de muscovite sont encastrés dans une pâte plus finement grenue de quartz et de feldspath. Cette pâte semble s'être consolidée alors que la roche était soumise à des pressions dirigées; on trouve un alignement rudimentaire de la grande dimension des grains allongés.

On trouve sur les lots 3, 5, 6 et 7 du rang V, S.O., canton de Montauban, de gros amas sous forme de filons-couches qui montrent une composition quelque peu différente; la proportion de biotite est plus élevée, l'oligoclase est un peu plus abondante que le feldspath potassique. Il est possible que les massifs de granite de la région se soient formés par différenciation du magma de diorite quartzifère et que les filons-couches épais possèdent une composition intermédiaire entre la diorite quartzifère et le granite. Les observations sur le terrain n'ont cependant pas démontré la véracité de cette hypothèse.

Il n'y a pas de distinction nette entre le granite et l'aplite. Les granites les plus finement grenus laissent voir une texture approchant celle d'une apélite; c'est pourquoi nous avons groupé ces roches en une seule unité sur la carte. Les injections lit par lit de matériel aplitique furent décrites lors de la discussion du gneiss mixte gris. Nous ne savons pas si ce gneiss est lié aux plus grands amas d'apélite de la région. L'apélite typique de ces derniers amas est une roche uniformément grenue, de couleur gris pâle et elle renferme de menues paillettes de biotite bien orientées qui marquent la schistosité. Un dyke de cette apélite apparaît sur la rive Nord-Ouest de la rivière Batiscan, sur les lots 1 à 3 du rang I, S.O., canton de Chavigny. En coupe mince, cette roche est composée de 45 pour cent de microcline, 30 pour cent de quartz, 15 pour cent d'oligoclase (An 18), 7 pour cent de biotite et 3 pour cent, par ordre d'abondance, de pennine, de sphène, de clinozoisite, d'apatite, de zircon, de muscovite et de pyrrhotine. Le feldspath et le quartz constituent une mosaïque xénomorphe au sein de laquelle les autres éléments sont uniformément répartis, le tout montrant une texture aplitique typique. Des dykes de composition et de texture similaires pénètrent le gneiss à hornblende sur les lots 9, 10 et 11, rang V, S.O., canton de Montauban, et le paragneiss à biotite sur le lot 34 du rang II, canton de Montauban. A ces deux endroits, l'apélite renferme des nids irréguliers de pegmatite blanche.

Pegmatite

Des amas de pegmatite recoupent tous les autres types de roche de la région à l'exception de la migmatite du canton de Chavigny. La pegmatite est donc la roche intrusive la plus récente du territoire. Une partie au moins de cette roche est plus ancienne que les solutions métasomatiques de la zone minéralisée de Montauban. Un dyke de pegmatite, à l'Est du puits Anacon no 3, fut altéré par les solutions. (Voir page 32).

La majorité des amas de pegmatite sont discordants et ont localement déformé la roche encaissante. Par endroits, les intrusions de pegmatite sont si intimement associées au gneiss mixte et au paragneiss qu'il en résulte une masse contournée de gneiss, chargée d'amas irréguliers pegmatitiques. Un dyke affleure sur les lots 410 et 411 du rang II de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest; ce filon renferme des cristaux d'un pied de longueur où le microcline forme avec le quartz des assemblages graphiques. Cependant, la grosseur des grains n'excède pas ordinairement quelques pouces. Les dykes sont de couleur blanche à gris très pâle et sont surtout composés de microcline et de quartz. On observe, par endroits, un peu d'oligoclase, de biotite, de muscovite et de tourmaline noire. Quelques filons possèdent des salbandes finement grenues et grenatifères qui ressemblent au granite décrit précédemment.

L'association intime de granite, d'aplite et de pegmatite suppose que ces trois roches sont les produits d'une différenciation tardive d'un même magma dont la masse principale se consolida peut-être en donnant naissance aux stocks de diorite quartzifère.

Dépôts du Pléistocène

Nous avons montré, sur la carte qui accompagne ce rapport, la distribution des dépôts du Pléistocène. La rivière Batiscan s'est creusé une tranchée profonde dans ces sédiments; les ruisseaux coulent aussi dans des ravins profonds en forme de V. Lorsque les berges des cours d'eau ne sont pas couvertes de végétation, on observe que le matériel qui les constitue est un sable clair et fin. Quoique l'effondrement des parois ait détruit la plupart des structures originelles des sables, une stratification horizontale fut préservée dans les endroits où la présence d'argile a accru la résistance du sable. On voit des argiles bien stratifiées au fond d'un ou deux ravins. Nous n'avons trouvé aucun fossile dans les sables et les argiles. Cependant, nous n'avons consacré que peu de temps à leur recherche, et nous n'avons entrepris aucune étude microscopique pour découvrir des microfossiles.

Bancroft (1, p. 112) considère que les argiles et les sables stratifiés furent déposés dans les eaux d'un bras de mer qui occupa les vallées du fleuve St-Laurent et de ses tributaires après le recul du glacier continental et que, subséquemment, le soulèvement du terrain haussa ces dépôts à leur niveau actuel.

TECTONIQUE

Aperçu général

On peut retracer les zones de plissement des roches du Grenville de la région en repérant des horizons distinctifs et en relevant l'attitude de la schistosité qui, dans les paragneiss, demeure parallèle au rubanement. Cependant, la relation structurale entre les différents groupes isolés d'affleurements n'est pas connue. Tout prolongement des contacts à travers un terrain revêtu d'une épaisse couche de dépôts meubles serait trop spéculatif pour être utile. C'est pourquoi nous ne tenterons aucune corrélation des structures locales dans la discussion qui suivra.

Schistosité et rubanement

La schistosité, que nous définissons ici comme l'arrangement dans un plan commun des grains en plaquettes ou allongés, est développée à des degrés différents dans toutes les roches de la région, sauf les pegmatites. La schistosité est plus accentuée dans les roches renfermant la plus forte proportion de minéraux en plaquettes ou allongés, tels les schistes à hornblende et chlorite du canton de Chavigny et les lits de micaschistes dans les paragneiss. La schistosité des roches rubanées de la série de Grenville est parallèle au rubanement qui se présente à grande ou petite échelle. Lorsque les bandes sont plissées, cette orientation commune se retrouve le long des flancs des plis comme à leur sommet. Nous trouvons, à l'Est du lac Sainte-Anne, un bel exemple de liaison dans un synclinal ouvert et symétrique, où l'attitude de la schistosité et la présence d'un lit de quartzite épais à proximité de la crête du pli, dégagent la structure.

La schistosité du gneiss mixte gris et des roches intrusives est habituellement parallèle aux contacts géologiques et à la schistosité des paragneiss rubanés, quoique les exceptions à cette règle soient nombreuses.

Orientation linéaire

La schistosité, tout spécialement dans les variétés de paragneiss riches en mica, est déformée par des plis d'étirement dont

l'amplitude varie d'une fraction de pouce à plusieurs pieds. Les lignes axiales de ces plis d'étirement dégagent une linéation qui, dans certains cas, est parallèle à la direction axiale des plissements de plus grande envergure. D'autres types de linéation, visibles dans les paragneiss, sont aussi parallèles à cette direction axiale. Ce sont: la formation de baguettes de quartz^{*} apparentées aux injections de pegmatite, le boudinage^{*} de filonnets de pegmatite et d'aplite et l'orientation commune des concrétions et des nodules de sillimanite. Les surfaces de schistosité du gneiss mixte gris, du quartzite et de quelques paragneiss très quartzeux montrent, par endroits, une "structure en bourrelets" (mullion structure). La distance entre deux bourrelets est habituellement de deux à trois pouces, les rainures sont peu profondes et bien arrondies. Cette linéation possède généralement la même direction que les autres variétés.

Dans la moitié Sud de la région, la linéation plonge de 5° à 25° vers le Nord; dans la moitié Nord, le pendage est de 25° vers le Nord-Est. Ce changement de direction est peut-être le résultat de la résistance à la formation offerte par les stocks rigides d'orthogneiss quartzeux dioritique, ou d'une déformation subséquente lors de la mise en place de ces stocks.

Plissements

Le synclinal à l'Est du lac Sainte-Anne, à l'exception des plis d'étirement, est la seule structure quelque peu complète que nous ayons rencontrée dans la région. A la crête de cette structure, la schistosité a un pendage de 25° vers le Nord, ce qui nous indique le plongement du synclinal. A proximité de la crête, les lignes axiales des plis d'étirement, dans le paragneiss schisteux, ont le même plongement. Cette observation apporte une preuve à la suggestion offerte précédemment que les linéations sont parallèles aux lignes axiales des plissements de grande envergure. Le quartzite épais et massif, qui apparaît sur le flanc Est du synclinal, a un pendage d'environ 20° vers le Nord-Ouest; la schistosité du paragneiss et du gneiss mixte apparaissant au flanc Ouest montre un pendage d'environ 30° vers l'Est-Nord-Est. Cette portion du synclinal est donc ouverte et symétrique. Le pendage de la schistosité du paragneiss enchâssé dans le quartzite du flanc Est devient très prononcé dans le prolongement de ce flanc vers le Nord-Est, indiquant ainsi que le pli montre une tendance à un renversement vers l'Ouest.

^{*}La déformation de fragments de lits, de dykes ou de filons qui épousent la forme de saucissons.

Une partie de ce qui semble être la charnière d'un anticlinal renversé vers l'Ouest, est à découvert dans la partie Sud-Est des lots 16 et 17, rang I, S.O., canton de Chavigny, mais cet affleurement ne révèle pas l'importance relative de cette structure.

Au Nord et à l'Ouest de cet anticlinal, la schistosité est généralement parallèle au contact du stock d'orthogneiss quartzeux dioritique, mais, en détail, la structure est plutôt complexe. Au voisinage de Notre-Dame-des-Anges, deux épaisses bandes de quartzite convergent entre les massifs d'orthogneiss quartzeux dioritique qui semblent exercer un contrôle sur la structure de cette partie de la région. La carte de Bancroft (1) montre que, plus au Nord, les amas intrusifs de granite et de granodiorite sont séparés par d'étroits lambeaux de roches de la série de Grenville.

La schistosité des paragneiss et du quartzite de la partie Nord de la longue crête située près de la bordure Est de la région est parallèle au contact du stock oriental d'orthogneiss quartzeux dioritique. La structure des paragneiss de la partie Sud de la crête est caractérisée par une ondulation des surfaces de schistosité qui, en général, ont un pendage faible vers le Nord-Est.

Joints

Les joints les plus constants de la région sont orientés entre N.80°E. et S.70°E., et leurs pendages sont de 80° vers le Nord à 80° vers le Sud. Ces fractures sont particulièrement nombreuses près de la zone minéralisée de Montauban où quelques-unes sont envahies par des sulfures massifs à texture grossière. Nous avons trouvé quelques joints d'orientation et de pendages semblables dont les épontes se correspondent, et d'autres remplis de quartz, suggérant ainsi que ces ouvertures sont dans des directions de tension Nord-Sud, bien que l'on observe un léger mouvement le long de quelques fractures. Des joints orientés Est-Ouest et à pendage prononcé vers le Nord recouper le plus grand dyke de pegmatite qui affleure sur le lot 33, rang II, canton de Montauban. A cet endroit, la série de joints semble s'être formée après la mise en place de la pegmatite, mais avant la déposition du minerai dans la zone de Montauban.

Il y a, de plus, un grand nombre de petits joints discontinus, particulièrement dans les roches les plus rigides de la région, mais nous n'avons trouvé aucune autre série sur le terrain.

GEOLOGIE ECONOMIQUE

Historique des opérations minières de la région

Anacon Lead Mines Limited: Elzéar Gauthier découvrit des gisements de blende et de galène près de Montauban-les-Mines, en 1910. En 1911, Pierre Tétreault acquit les droits miniers sur le secteur Nord-Est des lots 322 à 327 du rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest et les lots 39 à 42, rang I, canton de Montauban. En 1912, il commença des travaux de mise en valeur et construisit un petit atelier de concentration par gravité. Les premiers essais de traitement ne réussirent pas à développer une méthode économique de concentration. Cependant, en 1913 et 1914 on expédia une petite quantité de minerai brut de haute teneur.

En 1914, Weedon Mining Company Limited loua une partie de la mine Tétreault, soit 900 pieds de la zone minéralisée immédiatement au Sud du lac à la Mine, et procéda au remodelage de l'atelier de concentration pour employer la méthode de flottage à l'huile. Zinc Company Limited fut incorporée, en 1915, pour exploiter cette mine. Cette compagnie installa une usine pour la production d'oxyde de zinc près de Notre-Dame-des-Anges. En 1916, elle érigea un atelier d'une capacité de traitement de 200 tonnes par jour sur le terrain de la mine Tétreault. Elle ajouta des cellules de flottage à l'huile dans le circuit du nouvel atelier. Zinc Company Ltd. opéra avec succès jusqu'à 1921, date de l'expiration du bail, et la succession Pierre Tétreault reprit le terrain. Pendant ce temps, Tétreault avait fait quelques travaux d'exploration et de mise en valeur sur sa propriété au Nord des terrains loués à Zinc Company Ltd.

En 1923, la succession Pierre Tétreault reprit les travaux dans la mine fermée depuis 1921 et les continua jusqu'à 1924. A cette époque, le terrain de la mine Tétreault fut loué à British Metal Corporation (Canada) Limited. Cette compagnie remodela l'atelier en y ajoutant une méthode de flottage différentiel et exploita la mine sans interruption jusqu'à 1929, alors que la succession Pierre Tétreault reprit de nouveau le terrain.

Après une autre période d'inactivité la succession Pierre Tétreault remit la mine Tétreault en opération, de 1935 à 1937.

En 1942, Siscoe Metals Limited fit l'acquisition de la propriété de la mine Tétreault. A la suite des exigences de la guerre la mine fut maintenue en opération jusqu'à 1944 sous la direction de Wartime Metals Corporation.

Anacon Lead Mines Limited acheta, en 1948, la mine Tétreault et les droits miniers sur le prolongement de la zone minéralisée au Nord de la rivière Batiscan, à l'exception des terrains d'United Metals Limited. La compagnie exploite sans interruption la mine Tétreault depuis 1948.

Selon les renseignements publiés par le ministère des Mines de Québec (13, p. 34), le minerai et les concentrés expédiés de la mine Tétreault, depuis le premier minerai produit en 1913 jusqu'à 1948, se chiffrent à environ 77,000 tonnes de zinc, 24,000 tonnes de plomb, 40,000 onces d'or et plus de 4,000,000 d'onces d'argent. Les concentrés produits par Anacon Lead Mines Limited depuis 1949 jusqu'à 1952 inclusivement, suivant les rapports annuels de la compagnie, contenaient 31,167 tonnes de zinc, 10,235 tonnes de plomb, 9,431 onces d'or et 1,527,605 onces d'argent. La production pour l'année 1948 n'est pas connue, l'atelier de traitement ayant été mis en opération au mois de décembre seulement.

Des travaux d'exploration et de mise en valeur furent exécutés dans les autres parties de la région au cours de trois périodes.

La première période d'exploration commença peu après la mise en opération de la mine Tétreault et se continua jusqu'en 1916.

Laurentide Mining Company commença des travaux d'exploration dans le canton de Montauban, en 1914. La compagnie effectua des travaux à la surface des lots 44 et 45 du rang I. Elle fonda deux puits sur un autre groupe de claims. Elle fonda le puits vertical no 1 jusqu'à une profondeur de 30 pieds dans l'angle Sud-Ouest du lot 6, rang V, S.O.; le puits no 2 fut foncé jusqu'à une profondeur de 62 pieds, sur une inclinaison de 40° sur le lot 7 du rang IV, S.O., près de la limite du lot 8. Au fond de ce puits incliné, on perça un travers-banc de 15 pieds de longueur vers le Nord-Est.

Sur la même zone minéralisée, en 1915, on fonda un autre puits incliné à 40° jusqu'à une profondeur de 26 pieds sur le lot 8, rang IV, S.O., canton de Montauban.

Montauban Mining Syndicate commença des travaux sur les lots 43 à 45, rang I, canton de Montauban, en 1914. Cette organisation fonda deux puits verticaux à des profondeurs de 34 et 50 pieds chacun sur le lot 44. Du fond du puits le plus profond elle perça un travers-banc, long de 68 pieds, vers le Sud-Est; de ce travers-banc elle creusa une descenderie de 56 pieds sur une pente de 70°. A partir du puits et de la descenderie elle effectua un total de 382 pieds

de travaux latéraux aux niveaux de 28, 50 et 106 pieds. Un atelier de concentration fut érigé sur ces terrains en 1916, mais on n'y aménagea aucune machinerie.

Il y eut une seconde période d'activité, en travaux d'exploration, en 1928 et 1929.

Adanac Mines Exploration Limited commença des travaux, en 1928, sur sa propriété du canton de Montauban qui s'étendait sur les lots 1 à 5 du rang V, S.O. et la moitié Nord des lots 3 et 4, rang IV S.O. En 1928 et 1929, elle fonda un puits incliné à 50° vers l'Est jusqu'à une profondeur de 204 pieds, sur le lot 4 du rang V, S.O. Au niveau de 135 pieds, elle perça un travers-banc long de 30 pieds et une galerie d'une longueur de 14 pieds et elle ouvrit une montée d'une longueur de 22 pieds. Des sondages au diamant furent aussi exécutés sur ces terrains.

Eastern Quebec Lead and Zinc Company Limited exécuta des travaux statutaires en 1928, sur une partie des lots 6 à 10, rang IV, S.O. et rang V, S.O., canton de Montauban.

Montauban Metal Corporation, qui possédait les droits de mines d'une partie des lots 6 à 19, rang I, S.O., canton de Chavigny et des lots 40 à 42 et du bloc C du rang II, canton de Montauban, fit des travaux d'exploration sur ces terrains au cours de 1928 et 1929. La compagnie fonda, près du centre du lot 10, rang I, S.O., canton de Chavigny, un puits incliné jusqu'à une profondeur de 218 pieds et perça des galeries sur des distances de 340 pieds et 95 pieds, aux niveaux de 100 pieds et de 200 pieds respectivement. La galerie au niveau de 100 pieds est reliée à la surface. Quelques sondages au diamant furent aussi exécutés.

New Montauban Zinc and Copper Company Limited fit en 1928 des travaux d'exploration à la surface d'une partie des lots 1 à 9, rang V, S.O., canton de Montauban. En 1929, elle perça un tunnel, long de 290 pieds, sur le lot 1, en dessous des chutes de la rivière Batiscan. A 200 pieds de l'entrée, elle perça un travers-banc sur une longueur de 30 pieds ainsi qu'une descenderie que l'on dit profonde de 27 pieds.

Shawinigan Mining and Smelting Company Limited, effectua quelques travaux de surface sur le bloc C, rang II, canton de Montauban.

St. Lawrence Metals Limited effectua un relevé géophysique (méthode électrique) sur les lots 42 à 45 du rang I, canton de

Montauban, en 1928; elle foras aussi 4 trous de sondage au diamant sur ces terrains.

La troisième période d'exploration débuta en 1949 et elle se poursuit au moment où nous écrivons ce rapport.

Durant les mois de décembre 1951 et janvier 1952, Ausable Mines Limited exécuta un relevé au magnétomètre sur la moitié Nord-Est des lots 394 à 413, rang II de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest. Un programme de sondages au diamant était prévu pour l'été de 1952 afin de découvrir la nature des anomalies magnétiques.

Batiscan Mines Limited procéda à un relevé par méthode de résistivité sur les lots 8 à 19, rang II, S.O., dans la partie Sud-Est des lots 20 à 25, rang II, S.O. et la partie Nord-Ouest des lots 20 à 25, rang I, S.O., tous situés dans le canton de Chavigny.

Chateau Mines Limited fit des travaux de décapelage et creusa des tranchées sur les lots 3 et 4, rang V, S.O., canton de Montauban. Ces travaux étaient en cours lors de notre visite, le 5 juin 1952.

En 1951, la compagnie Grandines Mines Limited foras 4 trous de sondage au diamant d'une longueur totale de 3,843 pieds sur le lot 310, rang St-Thomas, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest.

Grawmont Mines Limited, en septembre 1950, effectua un relevé par méthode de résistivité sur la partie Nord-Est des lots 325 à 337, rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest et la partie centrale des lots 43 à 47, rang I, S.O., canton de Montauban. D'octobre 1950 à avril 1951, la compagnie foras 12 trous de sondage au diamant d'une longueur totale de 7,998 pieds dans le but d'étudier les anomalies indiquées par le relevé géophysique. Cette propriété était inactive en juin 1952.

Harricana Gold Mines Incorporated (1939) foras 3 trous de sondage au diamant d'une longueur totale de 2,955 pieds sur le lot 32, rang I, canton de Montauban, au cours de la période comprise entre mars et mai 1951. On rapporte qu'un quatrième trou fut foré, mais nous ne possédons aucun renseignement à ce sujet. En juin 1952, cette propriété était inactive.

Montauban Mines Limited, incorporée en 1950, fit l'acquisition des terrains d'Anacon Lead Mines Limited et United Lead and

Zinc Mines Limited, incorporée en 1951, acquièrent ceux d'United Metals Limited. Ces terrains constituent la partie Nord de la zone minéralisée de Montauban. En novembre 1951, ces deux compagnies entreprirent conjointement la construction d'un atelier à la surface et le fonçement d'un puits vertical près de leur frontière commune, soit la ligne entre le lot 43 du rang I, S.O. et le bloc C du canton de Montauban.

A la fin de décembre 1952, selon les rapports des compagnies, le puits avait atteint une profondeur de 539.5 pieds. De plus, on perça des galeries, des travers-bancs et des montées d'une longueur totale de 4,170 pieds; l'atelier de concentration d'une capacité de 500 tonnes par jour était presque terminé. Cornwall (14, p. 3) rapporte qu'à la fin de 1952 on avait complété 71,487 pieds de forages au diamant à la surface.

En 1950, Nocana Mines Limited fora 27 trous de sondage au diamant d'une longueur totale de 4,788.5 pieds à l'extrémité Nord-Ouest des lots 7 et 8, rang IV, S.O., canton de Montauban. Vingt-cinq de ces trous furent percés dans le voisinage immédiat du vieux puits Laurentide, à cet endroit. La compagnie entreprit un nouveau programme de sondages en 1952 et poursuivait ces travaux au moment de notre visite en juin de la même année. Le trou qu'on forait avait été commencé à environ 50 pieds à l'Est de la zone minéralisée. Les ouvriers nous ont appris que ce trou faisait partie d'une série de trous verticaux forés à tous les 50 pieds, le long d'une ligne se prolongeant vers le Nord à partir du puits Laurentide situé sur la ligne entre les lots 7 et 8, rang IV, S.O., canton de Montauban. Nous ne possédons aucun renseignement sur le nombre de pieds forés au cours de 1952.

O'Brien and Fowler, Limited, fora deux trous, l'un en mai et l'autre en septembre 1951. Le trou no 51-1, d'une profondeur de 1,475 pieds, fut percé dans un petit affleurement à proximité de la route, au centre du lot 324, rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest. Le trou no 51-2 fut foré jusqu'à une profondeur de 902 pieds à 160 pieds à l'Est du rivage du lac Ste-Anne et à 10 pieds au Sud de la ligne de séparation des lots 313 et 314, rang I de Price.

Western Ashley Minerals Limited fit 4,359 pieds de forages au diamant d'avril à juin 1952; elle fora 18 trous le long d'une ligne orientée Est-Ouest traversant diagonalement la moitié Nord des lots 10 à 13, rang I, S.O., canton de Chavigny. On fora 6 autres trous dans cette région, mais leur profondeur ne nous est pas connue. Un autre trou fut foré à l'extrémité Sud-Est du lot 13, rang I, S.O., canton de Chavigny, et trois autres le furent près de la rivière

Batiscan, à l'extrémité Sud-Est du lot 19, rang I, S.O., canton de Chavigny. Nous avons pu obtenir des renseignements sur un seul de ces trois derniers trous. Ce trou fut percé au Nord-Ouest de la rivière Batiscan, à une distance de 1,467 pieds mesurés le long de la ligne de séparation des lots 18 et 19, et à 56 pieds au Sud-Ouest de cette ligne. Il est incliné vers l'Ouest sous un angle de moins de 45°, et en mai 1950, on avait foré une distance de 998 pieds. La compagnie a aussi effectué un relevé au magnétomètre sur certaines sections de sa propriété, mais nous n'avons vu aucune des cartes de ce relevé.

Description des terrains miniers

La zone minéralisée de Montauban

Trois compagnies: Anacon Lead Mines Limited, Montauban Mines Limited et United Lead and Zinc Mines Limited, sont propriétaires des droits de mines dans la partie à découvert de la zone de minerai de Montauban.

Anacon Lead Mines Limited possèdent les droits miniers sur les lots 33 à 36 du rang I, la partie Nord-Est des lots 37 à 41 du même rang, et la moitié Sud-Ouest des lots 38 à 41 du rang II, canton de Montauban. Les droits de mines des lots 312 à 322 du rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, seigneurie de Grondines-Ouest et ceux de la concession minière no 374 couvrant partiellement le canton de Montauban et la seigneurie de Grondines-Ouest appartiennent aussi à cette compagnie.

Ce rapport était rédigé quand Montauban Mines Limited et United Lead and Zinc Mines Limited se fusionnèrent sous le nom de United Montauban Mines Limited. La nouvelle compagnie possède les droits de mines de la partie Sud-Est des lots 15 à 18 du rang I, S.O., canton de Chavigny et aussi de D.L. 1751, rang I, D.L. 2957, rang I, le bloc C, rang II, la moitié Sud-Ouest du lot 42, rang II, la concession minière no 410, C.26203, claim 1 et les lots 12 à 16, rang V, S.O., tous dans le canton de Montauban.

On peut retracer la zone minéralisée de Montauban, orientée Nord-Sud, sur une distance de 8,500 pieds, depuis l'affleurement le plus au Sud, sur le lot 322 du rang I de Price, paroisse de Saint-Ubald, jusqu'à celui situé le plus au Nord, dans le bloc C, canton de Montauban. Les 2,900 pieds au Sud de la zone sont marqués par l'altération hydrothermale et la minéralisation d'un lit de calcaire et des paragneiss des épointes. Il n'y a aucun affleurement de calcaire dans l'autre partie de cette zone où se trouvent des paragneiss métasomatés et minéralisés. A la surface, la largeur moyenne de la zone de minerai est de 80 pieds; sa largeur maximum est de 200 pieds.

Nous avons décrit tous les types de roches à l'intérieur et au voisinage de la zone minéralisée dans le chapitre sur la géologie générale; leur répartition apparaît sur la carte qui accompagne ce rapport. O'Neill et Osborne (7) et Wilson (8) ont donné une description très détaillée des roches avoisinant la zone de minerai et de leur état d'altération. On note avec intérêt que les plus récentes roches ignées, ainsi que les métasédiments du Grenville, furent altérés par des solutions liées à celles qui donnèrent naissance au minerai. En plusieurs endroits, à proximité de la zone de minerai, l'amphibolite se change en schiste noir à biotite dont les constituants essentiels sont le plagioclase, la biotite et la hornblende, accompagnés d'un peu de quartz, de pyrite, d'apatite et de sphène. Cette roche renferme, en quelques endroits, une petite quantité de sphalérite, ce qui indique que le schiste est plus ancien que le minerai. La pegmatite et le granite qui recourent le minerai sont localement transformés en bytownite. Les textures originelles de la roche sont cependant préservées. Wilson (8, p. 54) a remarqué ce type d'altération à l'extrémité Sud du dyke de pegmatite qu'on trouve à l'Est du puits Anacon no 3. Nous avons trouvé une altération de même nature dans un petit filon-couche de granite visible dans l'affleurement le plus au Sud de la zone.

A mesure que l'on s'approche de la zone minéralisée, le gneiss mixte gris, qui en constitue le toit, se change en paragneiss à séricite. Le processus de substitution et de minéralisation affecta très peu le gneiss composite; cette roche était très imperméable à la dispersion des solutions minéralisantes. Il semble que les canaux et les pores de la roches furent scellés par les injections granitiques lit par lit et leur cortège de substances volatiles qui précédèrent la venue des solutions contribuant au métasomatisme connexe à la déposition du minerai.

Les enroulements des surfaces de schistosité et du lit de calcaire rendent très compliqué le détail de la structure de la zone minéralisée. Cependant, la structure générale est plus simple. Vue dans un plan, la schistosité des paragneiss à l'Ouest de la zone épouse une forme légèrement arquée, montrant une orientation Nord-Ouest au Sud du lac à la Mine, Nord à l'Ouest de la partie centrale de la zone minéralisée et Nord-Nord-Est à l'Ouest de sa partie Nord. A l'Ouest de la partie Sud de la zone, les pendages sont de 20° à 30° vers le Nord-Est, et ont une inclinaison de 40° à 50° vers le Nord-Est dans le voisinage immédiat du mur de la zone; à l'Ouest de la partie centrale de la zone, les pendages sont de 40° à 50° vers l'Est, mais le mur même montre un enroulement de la schistosité qu'indiquent des pendages vers l'Ouest de 25° à 50°; à l'Ouest de la partie septentrionale de la zone, les pendages font des angles de 35° à 45° vers l'Est-Sud-Est. Beaucoup

de variations locales du pendage apparaissent dans le paragneiss du mur et indiquent la présence d'ondulations avec de faibles plongements. Cependant, l'attitude générale est celle d'une surface ondulée, inclinée de 20° à 50° vers l'Est. Les surfaces de schistosité des paragneiss et du gneiss mixte gris du toit de la zone minéralisée montrent des ondulations analogues accompagnées de déformations locales. Le plan de la surface de la zone de minerai révèle la même forme arquée que celle de la schistosité de la roche encaissante. La structure détaillée de la partie Sud du secteur central de la zone fut étudiée dans les vastes chantiers de la mine. La figure 1 montre une coupe verticale orientée Est-Ouest recoupant le minerai à 870 pieds au Nord du puits Anacon no 3. Nous y voyons les plissements du lit de calcaire transformé en silicates épouser la forme d'un Z, structure type de cette partie de la zone dont le pendage général est de 60° à 70° vers l'Est. Les flancs des plis représentant les barres transversales du Z sont minces, ce qui est le résultat apparent de la coulée de matériel plastique vers la crête des plis. Presque partout dans les travaux souterrains, les lignes axiales des plissements plongent faiblement vers le Nord.

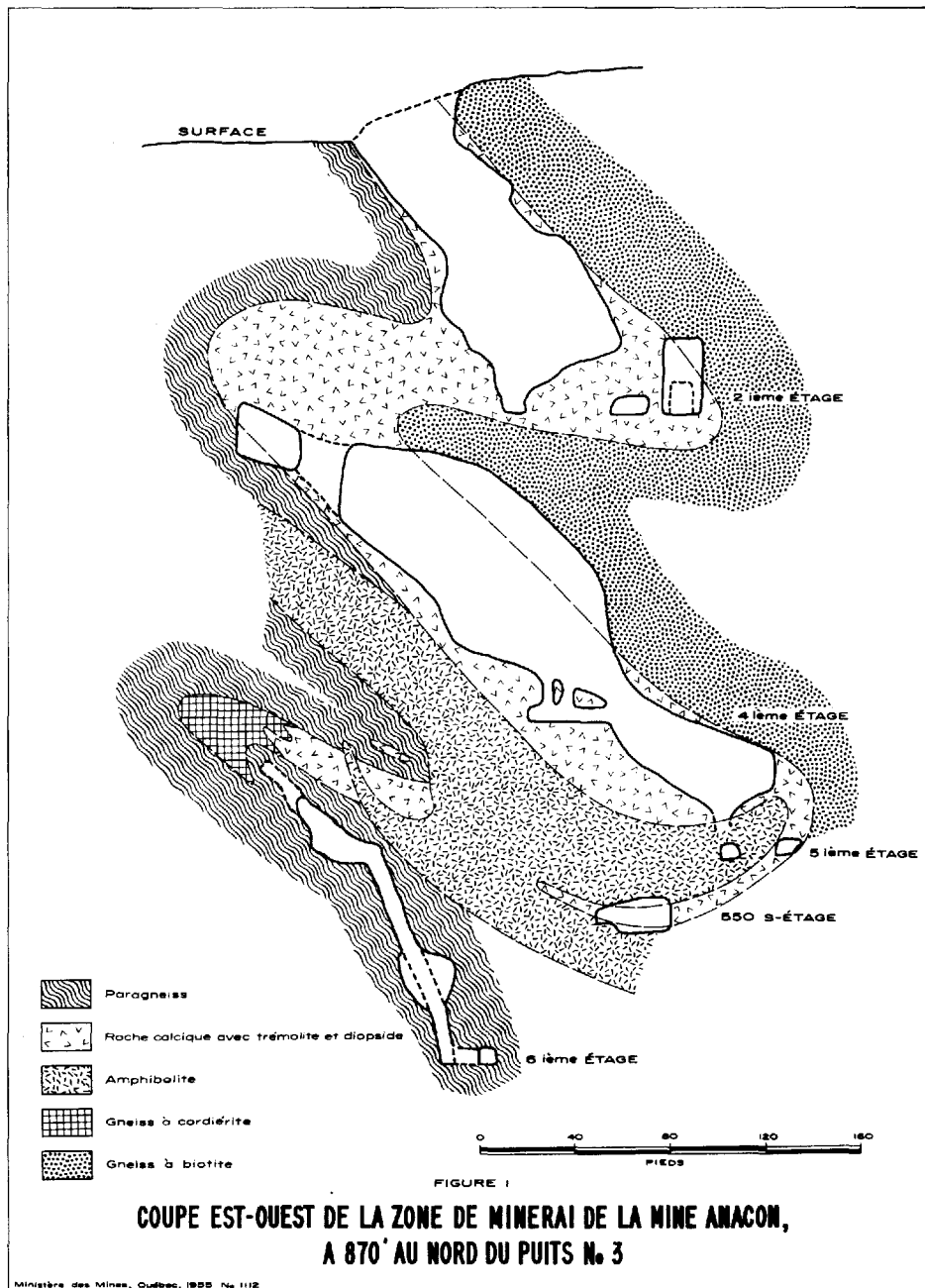
Le prolongement de la zone minéralisée au delà des calcaires visibles en surface laisse voir un changement de la structure. Nous n'avons pas étudié les informations disponibles à la suite des récents travaux souterrains de développements et de sondages et nous ne discuterons donc que l'aspect général de cette partie Nord de la zone appelée zone C, par Anacon Lead Mines Limited. Cette zone s'étend vers le Nord et commence à 1,800 pieds au Nord du puits no 3; elle est enchâssée dans des paragneiss métasomatisés dont le pendage est 50° Est. Sous la surface dans la direction du pendage, la zone minéralisée s'approche de l'horizontale et les paragneiss passent à des amas lenticulaires de calcaire à silicate dont le pendage est de 25° vers l'Est; cette structure est connue sous le nom de zone A. A environ 400 pieds à l'Est des affleurements de la zone de minerai, les paragneiss recouvrent le gneiss mixte gris reposant sur le calcaire. Nous ne tenterons pas de présenter une interprétation structurale généralisée de la zone minéralisée, car une telle explication doit tenir compte de l'horizontalité de la bande de calcaire et de ses relations avec les roches fortement plissées que l'on trouve plus au Sud. Il semble que l'amas de calcaire, de même que les axes des plis secondaires, plongent vers le Nord et sont inclinés vers l'Est.

L'assemblage de sulfures de Montauban-les-Mines est formé, par ordre d'abondance, de sphalérite, de galène et de pyrrhotine accompagnées d'une quantité moindre de chalcopryrite. La molybdénite, l'arsénopyrite, la pyrite et la marcassite sont visibles ici et là. On a

aussi rapporté la présence de tétrahédrite, d'électrum, d'or et d'argent natifs et de graphite. Les minéraux de gangue sont les produits du métasomatisme du calcaire et du paragneiss. Ce sont: la "fireite" (calcite avec un peu de dolomie), la trémolite, le diopside, la wilsonite, la cordiérite, l'anthophyllite, les micas, la bytownite, la scapolite, le talc et l'apatite. Les minéraux de gangue, d'origine hydrothermale, se sont apparemment introduits en même temps que les sulfures et se trouvent seulement en petite quantité; ce sont: le quartz, la calcite, la dolomie, la breunnérite, la chlorite et l'hisingsérite. Les filonnets de quartz sont plus nombreux dans la partie septentrionale de la zone.

Dans les vieux chantiers de la mine, une petite quantité de minerai sulfureux à grain grossier fut extraite des cassures de tension orientées Est-Ouest, mais la plus grande partie du minerai se trouvait dans le lit de calcaire; il y en avait aussi une petite quantité dans les paragneiss des épontes. On trouve les amas de minerai le long des crêtes Est des plis secondaires et sur leurs flancs à proximité des crêtes. Beaucoup d'amas stériles de calcaire complètement transformé en silicates se trouvent à la surface et sous terre; à ce dernier endroit apparaissent aussi plusieurs masses de "fireite" plus ou moins pure, contenant seulement quelques rares grains de sulfures. La roche la plus favorable pour le minerai semble avoir été le calcaire partiellement transformé en silicates. Dans cette roche, les sulfures semblent avoir remplacé de préférence le carbonate, laissant les silicates plus ou moins intacts. De petits grains et des veinules de sulfures semblent avoir pénétré quelques cristaux de silicate, mais la plupart de ces cristaux ont conservé leurs contours nets et idiomorphes autour desquels les sulfures se sont moulés. Le minerai typique de la partie méridionale de la zone est une roche massive composée de trémolite et de diopside idiomorphes ou presque encaissées dans une pâte de sulfures à grain fin ou grossier. Dans ce minerai se trouvent des masses stériles de roches à silicates, quelques gousses isolées de minerai rubané pauvre de "fireite" et des matériaux schisteux et talqueux le long des surfaces de glissement. Les paragneiss de la partie Nord de la zone renferment, dans les roches schisteuses, des veines lenticulaires de sulfures habituellement associées à du quartz, tandis que dans les roches massives à cordiérite et anthophyllite les sulfures se présentent soit en petites masses, soit en grains disséminés.

La production et les résultats d'échantillonnages des différentes compagnies minières montrent le mieux la teneur moyenne du minerai dans les différentes parties de la zone. Au cours de la période où British Metal Corporation opéra le mine Tétreault, le minerai contenait en moyenne 9 pour cent de zinc, 3 pour cent de plomb, 0.1



pour cent de cuivre, 0.09 once d'or par tonne et 8.3 onces d'argent par tonne (4, p. 365). De décembre 1934, à mai 1937, environ 260,000 tonnes de minerai furent traitées à l'usine d'où l'on a extrait, en moyenne, 3.73 pour cent de zinc, 1.15 pour cent de plomb, 0.0139 once d'or par tonne et 2.03 onces d'argent par tonne (7, p. 5). A l'aide des rapports annuels de 1949 à 1952 d'Anacon Lead Mines Limited, indiquant le tonnage de minerai traité à l'usine et les échantillonnages avant le traitement, nous avons calculé qu'au cours de cette période le minerai renfermait 4.57 pour cent de zinc, 1.48 pour cent de plomb, 0.020 once d'or par tonne et 3.09 onces d'argent par tonne.

D'après le rapport annuel pour 1952 de la compagnie Anacon Lead Mines Limited, les réserves de minerai, à la fin de 1952, étaient de 772,024 tonnes de minerai de bas métaux ayant 3.62 pour cent de zinc, 1.10 pour cent de plomb, 0.011 once d'or par tonne et 1.65 once d'argent par tonne et de 282,363 tonnes de minerai de métaux précieux contenant 0.262 once d'or et 1.54 once d'argent par tonne.

En 1952, le rapport annuel de Montauban Mines Limited évaluait les réserves de minerai à 379,000 tonnes d'une teneur combinée de 3.5 pour cent de zinc et de plomb et d'environ 0.5 once d'argent par tonne.

En référant aux chiffres donnés dans le rapport d'United Lead and Zinc Mines Limited pour l'année 1952, les réserves, à la fin de l'année 1952, s'établissaient à 439,363 tonnes de minerai de bas métaux d'une teneur de 3.73 pour cent de zinc, 1.20 pour cent de plomb, 0.08 once d'or et 0.79 once d'argent par tonne, et à 81,041 tonnes de minerai de métaux précieux renfermant 0.27 once d'or et 0.74 once d'argent par tonne.

Nocana Mines Limited

Cette compagnie possède des droits de mine sur les lots 6 à 9, rang IV, S.O. et les moitiés Sud-Est des lots 6 à 11 du rang V, S.O., canton de Montauban.

La propriété comprend les 2,000 pieds Sud d'une zone continue longue de 4,500 pieds le long de laquelle on trouve, sur les affleurements, de la sphalérite et de la chalcopryrite. La partie Nord de cette zone est la propriété de Château Mines Limited (voir p. 37). La direction est N.5°E. et le pendage de 40° à 50° vers l'Est. Les affleurements les plus au Sud se rencontrent à l'extrémité Nord-Ouest du lot 8, rang IV, S.O., les plus au Nord, à la partie centrale du lot 3, rang V, S.O., canton de Montauban. La zone est parallèle à la schistosité et au rubanement des paragneiss rouillés à quartz, à feldspath et à biotite, du toit et du mur. Ces roches laissent voir des

plans de séparation micacés et schisteux, de nombreuses bandes de pegmatite et d'aplite et des filonnets de quartz parallèles à la schistosité. Un stock d'orthogneiss quartzeux dioritique s'est introduit au milieu des paragneiss, et le contact se trouve à une distance de 100 à 200 pieds à l'Est de la zone minéralisée et lui est parallèle. Un filon-couche d'orthogneiss granitique d'une largeur de 200 à 300 pieds affleure de 100 à 200 pieds à l'Ouest de la zone. Les paragneiss constituent donc une bande inclinée vers l'Est et coïncée entre les deux amas intrusifs. A la surface, la largeur de la zone minéralisée varie de zéro à un maximum de sept pieds. Des veines et lentilles de gros cristaux de sphalérite noire accompagnée d'une quantité moindre de pyrrhotine, de chalcopryrite, de pyrite et d'un peu de galène semblent avoir remplacé, de préférence, certaines bandes discontinues de la zone. La roche non minéralisée est un paragneiss à biotite et feldspath riche en quartz et faiblement rubané. Certaines bandes sont de couleur brunâtre ou verdâtre, indiquant ainsi la présence de silicates de chaux et de magnésie. Un examen attentif de la roche révèle la présence de quelques aiguilles de trémolite. On trouve souvent, dans la zone minéralisée, des gousses et des petites lentilles de carbonate, probablement d'origine hydrothermale. Elles renferment habituellement un peu de sphalérite dispersée dans la masse.

Le vieux puits Laurentide (voir p. 26) se trouve à proximité de l'extrémité Sud de la zone minéralisée sur la ligne de séparation des lots 7 et 8 du rang IV, S.O., canton de Montauban; Nocana Mines Limited réaménagea ce puits. En juin 1952, il était inondé jusqu'à une distance de 25 pieds de la surface. Près de l'entrée du puits, on estime que des filonnets discontinus de sphalérite constituent de 10 à 20 pour cent d'une zone d'une largeur de sept pieds. Des quantités moindres de chalcopryrite et de pyrrhotine, et quelques grains de galène sont associés à la sphalérite. Quelques échantillons de ce dernier minéral, prélevés dans le puits, renferment des filonnets de quartz et des grands "livrets" de biotite de grosseur allant jusqu'à deux pouces. Dans une tranchée pratiquée à 45 pieds au Nord du puits, la zone a une épaisseur de six pouces et renferme de 10 à 20 pour cent de sphalérite et un peu de chalcopryrite. Une faible quantité de pyrite, de chalcopryrite et de sphalérite est irrégulièrement distribuée dans les veinules du toit. Dans des tranchées pratiquées dans le sens de la direction de la zone, à 30 et 75 pieds au Sud du puits, la roche à peine visible contient des traces de pyrite. Dans une autre excavation au Sud du puits et à 45 pieds à l'Est de la ligne de la zone minéralisée, des petites lentilles de sphalérite constituent moins de 5 pour cent d'une bande d'une largeur de dix pieds qui renferme, en plus de la sphalérite, des filonnets de quartz contenant un peu de chalcopryrite et quelques veinules de magnétite largement grenue. Nous n'avons remarqué que très peu de sphalérite dans de minuscules

veinules distribuées irrégulièrement sur les parois de tranchées partiellement inondées et à la surface d'affleurements que l'on retrouve au Nord du puits sur une distance de 1,500 pieds. Cependant, les endroits où la zone affleure à la surface sont rares. Quelques tranchées montrent un gneiss de même nature que le gneiss riche en sulfures trouvé près du puits. Dans une tranchée orientée Nord-Sud et située à une distance de 1,500 à 1,600 pieds au Nord du puits, la sphalérite constitue de 10 à 20 pour cent d'une bande, large de dix pouces, visible sur une longueur de 40 pieds. Un peu de chalcopryrite est associée à la sphalérite; dans le toit, sur une largeur d'un pied, nous trouvons une faible quantité de sphalérite très finement grenue. Plus au Nord, toutes les anciennes tranchées sont remplies de débris de végétaux.

De minces couches discontinues, riches en chaux et se trouvant à un horizon bien défini du paragneiss, furent le siège d'un remplacement sélectif par des sulfures. Le seul amas de minéral assez vaste qui affleure à la surface, plus précisément dans le vieux puits Laurentide, se présente à un endroit où un accroissement de l'épaisseur des bandes riches en chaux coïncide avec un déplacement apparent de la zone minéralisée. Ce déplacement est peut-être un effet de plissements secondaires que l'on retrouve dans d'autres secteurs de la zone; les axes de ces plis ont un plongement d'environ 35° vers le Nord-Est. L'amas de minéral est peut-être plus continu dans la direction de ce plongement qu'il l'est horizontalement ou dans le sens du pendage de la schistosité. Dans ces deux directions, les carottes des 25 trous forés par la compagnie, en 1950, dans le voisinage immédiat du vieux puits Laurentide, indiquent que la minéralisation devient vite éparse. Les sondages que l'on effectuait en juin 1952, dans le but de recouper la zone minéralisée à intervalles de 50 pieds et jusqu'à des profondeurs de 50 à 100 pieds, jetteront certainement plus de lumière sur les possibilités économiques de ces terrains.

Chateau Mines Limited

Cette compagnie détient les droits de mine sur la moitié Nord-Ouest du lot 1 du rang IV, N.E., les lots 1 à 3 du rang IV, S.O., le lot 1 du rang V, N.E. et les lots 1 à 5 du rang V, S.O., tous dans le canton de Montauban.

La partie Est de ce groupe de claims se trouve à l'extérieur de la région sous étude.

Les claims couvrent les 2,500 pieds qui constituent la partie septentrionale d'une zone minéralisée dirigée vers le Nord; cette zone est le prolongement de celle qui traverse les terrains de Nocana Mines, au sud. (Voir p. 35).

En juin 1952, au moment de notre visite à Montauban-les-Mines, le puits incliné foncé par Adanac Mines Exploration Limited en 1928 et 1929 (voir p. 27) était inondé jusqu'à 40 pieds de la surface. La zone minéralisée fut nettoyée sur une longueur de 150 pieds, à proximité du puits. Ce travail a mis à jour des paragneiss quartzeux à feldspath et biotite; ces roches sont rouillées et ont une direction Nord et un pendage de 50° vers l'Est.

Une zone marquée par une minéralisation de sphalérite et de chalcopryrite, discontinue et d'une épaisseur variant de zéro à 3 pieds, est à découvert sur une longueur de 100 pieds au Sud du puits où la roche fut mise au jour. La sphalérite constitue moins de 10 pour cent de cette masse; elle se présente sous forme de petites lentilles et de bandes discontinues et est associée à la chalcopryrite qui forme d'un à deux pour cent de la masse. De minuscules veinules de sulfures sont visibles à la surface du toit et du mur. Un changement dans l'attitude de la schistosité des paragneiss se produit juste au Nord du puits. Si la zone minéralisée existe encore à cet endroit, la modification de la structure l'a transportée en dehors de l'étendue où la surface rocheuse fut mise au jour. Une excavation inondée à 150 pieds au Nord du puits montre une zone dans les paragneiss contenant de 5 à 10 pour cent de sphalérite. Nous n'avons remarqué aucune trace de sulfures dans une tranchée trouvée à 350 pieds au Nord du puits, mais à 350 pieds au Nord de ce dernier endroit, nous avons trouvé, près d'une autre tranchée inondée, de nombreux fragments rubanés de sphalérite et de chalcopryrite qui semblent avoir été extraits de cette excavation. Nous n'avons pas examiné tous les affleurements dans la direction de la zone minéralisée au Nord de cette dernière tranchée, mais les roches les plus septentrionales furent cartographiées en 1949. A une distance comprise entre 1,200 et 1,600 pieds au Nord du puits, sur les lots 2 et 3 du rang V, S.O., canton de Montauban, les contacts d'un filon-couche d'orthogneiss granitique et d'un stock d'orthogneiss quartzeux dioritique, qui encadrent la zone minéralisée, ne sont séparés l'un de l'autre que par des intervalles variant entre 250 et 80 pieds; plus au Nord, ces contacts convergent rapidement. Dans la région que nous avons cartographiée, au Nord de cette dernière localité et dans la direction de la zone, il n'y a aucun affleurement.

Western Ashley Minerals Limited

La compagnie possède les droits miniers sur les lots 3 à 13 du rang I, S.O. et les moitiés Sud-Est des lots 19 et 20 du rang I, S.O., canton de Chavigny, de même que sur les moitiés Nord-Est des lots 38 à 41 du rang II, les lots 9 à 14 du rang III, S.O. et les lots 12 à 16 du rang IV, S.O., canton de Montauban.

Les claims couvrent une superficie où la roche sous-jacente est une bande de calcaire à silicates que nous avons décrite à la page 9 de ce rapport. Les travaux souterrains effectués par Montauban Metal Corporation en 1928 et 1929 (voir p. 27) ne révélèrent la présence que de petites gousses de sphalérite. La compagnie actuelle effectua plus de 4,300 pieds de sondages au diamant dans le but d'explorer la bande de calcaire (voir p. 29). Elle fut traversée à une profondeur maximum de 180 pieds, et on la retraça sur une distance de 2,900 pieds, à l'Ouest des affleurements les plus à l'Est. A l'exception d'une masse isolée de pyrrhotine dans le paragneiss, et dans laquelle les analyses ne révélèrent aucune trace d'or, les trous ne traversèrent, dans le calcaire, qu'une ou deux zones, larges d'un pied ou moins, renfermant une minéralisation éparse de galène et de sphalérite.

D'après H.G. Kobler, l'ingénieur en charge des travaux de la compagnie sur le terrain au moment de notre visite, en juin 1952, un relevé au magnétomètre indique de fortes anomalies positives le long de l'emplacement du lit de calcaire. Ce résultat est intrigant, en raison de l'absence presque complète de minéraux métalliques soit dans les affleurements, soit dans les carottes de forages au diamant.

Toujours selon H.G. Kobler, le trou de sondage au diamant foré à 1,467 pieds au Nord-Ouest de la rivière Batiscan (voir pp. 29 et 30) traverse le gneiss mixte et le paragneiss et se termine dans le gneiss à hornblende; on a trouvé une seule minéralisation erratique constituée surtout de pyrrhotine.

Conclusion

Nous avons examiné beaucoup d'anciennes excavations situées dans des paragneiss rouillés qui ne renferment pas plus que leur contenu normal de pyrite et de pyrrhotine. Grandines Mines Limited (p.28) et Harricana Gold Mines Limited (p. 28) forèrent des trous de sondages au diamant très distancés les uns des autres, dans la vallée comblée de dépôts au Sud-Est de la mine Anacon. Ces travaux ne dévoilèrent aucun prolongement vers le Sud de la zone de minerai de Montauban. La bande de schiste à hornblende et chlorite, probablement un gneiss à hornblende métasomatisé, représente peut-être le prolongement vers le Nord de la zone au delà de la rivière Batiscan. Nous observons avec intérêt que les deux zones minéralisées continues de la région, notamment celle de Montauban et de Nocana Mines-Chateau Mines, se trouvent à proximité du mur de roches imperméables, respectivement le gneiss mixte gris et l'orthogneiss quartzeux dioritique. Il est possible que la concentration de minéraux métalliques dépendait de la circulation de solutions hydrothermales le long de ces murs imperméables et de la rencontre de roches favorables à la substitution, tels le lit

de calcaire de la zone minéralisée de Montauban ou les paragneiss riches en chaux de la zone Nocana Mines-Chateau Mines.

BIBLIOGRAPHIE

- 1.- BANCROFT, J.A., Géologie d'une partie des cantons de Montauban et de Chavigny, et de la seigneurie de Grondines; Serv. des Mines, Min. Col. Mines et Pêcheries, Qué., Rap. Opér. minières en 1915, pp. 109-151 (1916).
- 2.- ELLS, R.W., Rapport sur la géologie de la carte des Trois-Rivières; Com. géol. Canada, Rap. annuel, Vol. XI, 1898, pp. 49J-51J.
- 3.- UGLOW, U.L., Lead and Zinc deposits in Ontario and in eastern Canada; Ont. Bur. Mines, Vol. 25, Pt. II, 1916, pp. 3-5.
- 4.- British Metal Corporation (Canada) Limited. Mining and Milling at the Tétreault Mine; Can. Ins. Min. and Met., Bull. No. 191, mars 1928, pp. 347-366.
- 5.- ALCOCK, F.J., Zinc and Lead Deposits of Canada; (anglais seulement) Com. géol. du Can., Econ. Geol. Series No. 8, 1930, pp. 79-90.
- 6.- OSBORNE, F.F., The Montauban Mineralized Zone, Quebec; Econ. Geol., Vol. 34, 1939, pp. 712-726.
- 7.- O'NEIL, J.J., et OSBORNE, F.F., La mine Tétreault, Montauban-les-Mines, comté de Portneuf; Min. des Mines, Qué., R.P. no 136 (1939).
- 8.- WILSON, N.L., An Investigation of the Metamorphism of the Orijarvi Type Deposits at Montauban-les-Mines, P.Q.; Université McGill, thèse de doctorat non publiée (1939).
- 9.- SMITH, J.R., The Geology of the Montauban-les-Mines mineralized Area; Université Laval, thèse non publiée pour l'obtention du titre de M. Sc. A. (1950).
- 10.- ADAMS, F.D., et BARLOW, A.E., La géologie de la région d'Haliburton et Bancroft; Com. géol. Canada, Mém. no 6 (1910).
- 11.- OSBORNE, F.F., Intrusives of part of the Laurentian complex in Quebec; Am. Jour. Sc., Fifth series, Vol. 32, 1936, pp. 407-434.

- 12.- OSBORNE, F.F., The contrasting plutonic massif of Rivière-à-Pierre, Quebec; Am. Jour. Sc., Fifth series, Vol. 27, 1934, pp. 417-431.
- 13.- DUFRESNE, A.O., et al., L'Industrie minière dans la province de Québec durant l'année 1949; Min. des Mines, Qué., (1950).
- 14.- CORNWALL, F.W., United Montauban property; Min. des Mines, Qué., rapport inédit, 12 août, 1953.

INDEX ALPHABETIQUE

<u>Page</u>	<u>Page</u>
Adams, F.D. 12,13	Breunnérite 9,33
Adanac Mines Exploration Ltd 27,39	British Metal Corporation
Alcock, F.J. 3	(Canada) Limited 3,25,33
Allanite 15	Bytownite 31,33
Amphibole 10,16,17	
Anacon Lead Mines Limited.. 1,2,25	Calcaire 3,6,7,8,15
26,28,30,32,35	Calcite 9,33
Anacon no 3, puits 8,21,31,32	Canadien National 1
Andésine 6,12,14,16,17,19	Carbonate 10,36
Anorthite 9	Chalcopyrite 32,35,36,38
Anthophyllite 6,33	Chateau Mines Limited ... 28,35,37
Anticlinal 24	Chaux 9,36,37
Apatite ... 4,5,6,9,10,12,14,16,18	Chlorite 4,5,8,9,12,33
19,20,31,33	Clinozoisite 14,20
Aplite 3,4,14,20	Cordiérite 6,33
Argent 26,33,35	Cornwall, F.W. 29
Argile 21	
Arsénopyrite 32	Diopside 9,33
Augite 10	Dolomie 9,33
Ausable Mines Limited 28	
	Eastern Quebec Lead and Zinc
Bancroft, J.A. .. 3,13,16,17,22,24	Company Limited 27
Barlow, A.E. 12,13	Electrum 33
Batiscan Mines Limited 28	Ells, R.W. 3
Bie, J.D. 2	Epidote 4,5,6,8,13,14,16,17
Biotite .. 4,5,6,7,8,9,11,14,16,17	
18,20,21,31	Feldspath 8,10,11,14,16,17,18
Bouclier canadien 1	"Fireite" 9,33

	<u>Page</u>		<u>Page</u>
Galène	32,36,39	Oligoclase	4,6,14,18,20,21
Gauthier, Elzéar	25	O'Neill, J.J.	3,31
Grandines Mines Limited	28,39	Or	26,33,35
Granite	3,4,19	Orthogneiss	3,7,16,17,36,38
Graphite	33	Osborne, F.F.	3,15,31
Grawmont Mines Limited	28	Paragneiss	4,6,7,11,14,18,30 32,36,38
Grenat	4,5,6,7,8,14,15,18,19	Pegmatite	3,20,21,24
Grenville (roches d'âge de) 3,4,8 12,13,22,24,31		Penninine	20
Harricana Gold Mines Incorporated	28,39	Phlogopite	9
Hastingsite	16,17,18	Plagioclase	5,10,11,18,20,31
Hisingerite	9,33	Pléistocène, dépôts du	1,2
Hornblende 6,10,11,12,14,18,19,31		Plis	32,37
Ilménite	6	Plis d'étirement	22,23
Kobler, H.G.	39	Plomb	1,26,35
Labrador zoné	11	Puits	26,27,29,36,37,38
Laurentide Mining Company	26	Pyrite	4,8,12,19,31,32,36
Leucoxène	6	Pyrrhotine ...	4,11,19,20,32,36,39
"Livrets" de biotite	36	Quartz ..	4,5,6,8,9,10,12,14,16,17 18,19,20,21,31,33,36
Magnésie	9,36	Quartzite	6,7,8,14,15
Magnétite	5,6,12,15,36	Sable	21
Malouf, S.E.	2	Scapolite	6,9,33
Marcassite	32	Shawinigan Mining and Smelting Company Limited	27
Micas	4,8,33	Sillimanite	5,6,7,15
Microcline	4,14,20,21	Siscoe Metals Limited	25
Migmatite	18	Smith, J.R.	3
Ministère des Mines de Québec 2,26		Sphalérite	31,32,35,36,38,39
Molybdénite	32	Sphène	9,10,11,14,16,17,18 19,20,31
Montauban Metal Corporation 27,39		Staurolite	5
Montauban Mines Limited	28,30 35,39	St. Lawrence Metals Limited ...	27
Montauban Mining Syndicate	26	"Structure en bourrelets"	23
Muscovite	4,6,8,15,20,21	Sulfures	10,37,38
New Montauban Zinc and Copper Company Limited	27	Synclinal	23
Nocana Mines Limited 29,35,36,37,39		Talc	9,33
Nodules	5,6,12,13	Tétrahédrite	33
O'Brien and Fowler, Limited ...	29	Tétreault (mine),	1,25,26,33
		Tétreault, Pierre	25
		Tourmaline	9,21
		Trémolite	9,33,36

	<u>Page</u>		<u>Page</u>
Tunnel	27	Western Ashley Minerals	
		Limited	9,29,38
Uglow, U.L.	3	Wilsonite	9,33
United Lead and Zinc Mines		Wilson, N.L.	3,6,31
Limited	29,30,35	Zinc	1,26,35
United Metals Limited	26,29	Zinc Company Limited	25
United Montauban Mines Limited	30	Zircon	4,5,9,14,16,18,20
		Zobsite	6,9,14
Wartime Metals Corporation	25	Zone A	32
Weedon Mining Company Limited .	25	Zone C	32

