S 086

EXPOSE SOMMAIRE DE LA GEOLOGIE DU QUEBEC

Documents complémentaires

Additional Files





Licence



License

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

Énergie et Ressources naturelles
Québec

S-86

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DU QUÉBEC

L'honorable DANIEL JOHNSON, ministre

PAUL-EMILE AUGER, sous-ministre

exposé sommaire
de la

GÉOLOGIE DU QUÉBEC

par

ROBERT BERGERON ET ANDRÉ DELAND

DIRECTION DES SERVICES GÉOLOGIQUES

P.-E. GRENIER, directeur

QUÉBEC
1966

EXPOSE SOMMAIRE

DE LA

GEOLOGIE DU QUEBEC *

Ses richesses minérales

GEOLOGIE GENERALE

Au point de vue géologique, la province de Québec se divise en trois grandes régions naturelles: le Plateau laurentien, les Basses-Terres du Saint-Laurent et les Appalaches. Toutes les époques géologiques sont représentées dans la province de Québec, mais d'une façon bien inégale. Il n'existe en effet que très peu de vestiges du Mésozoïque et du Cénozoïque avant le Pléistocène, et il appert que ces époques entre le Carbonifère et le Pléistocène ont été surtout marquées par des périodes d'érosion. Par contre, le Précambrien, l'ère la plus ancienne et la plus longue, est représenté de façon considérable par le Plateau laurentien. Quant à l'époque paléozoïque, elle est presque complètement représentée dans les Appalaches et les Basses-Terres du Saint-Laurent. Quelques roches sédimentaires, des minerais de fer de la région de Schefferville, de même que les collines Montérégiennes datent du Mésozoïque; on croit de plus que certaines roches sédimentaires au sud de la baie James et roches éruptives de la région des lacs Muschalagan et Manicouagan, de même que celle du lac à l'Eau-Claire, à environ 75 milles à l'est du golfe de Richmond, sont de la même époque.

Il n'existe pas non plus de roches consolidées d'âge cénozoïque dans la province. Cependant vers la fin de cette époque, durant le Pléistocène, la province de Québec fut envahie par une épaisse calotte de glace. En se retirant, les glaces laissèrent de nombreux dépôts de blocs, de gravier, de sable et

---

* Ce texte a été préparé par le Dr Robert Bergeron, géologue, directeur du service d'Exploration géologique, ministère des Richesses naturelles du Québec, et par le Dr André Deland, professeur de géologie à l'université Sir George Williams.

d'autres matériaux non encore consolidés. Puis certaines parties de la province furent recouvertes par les eaux de fonte des glaciers qui donnèrent naissance à la mer Champlain, dans la vallée du Saint-Laurent et du lac Champlain, et aux lacs Barlow et Ojibway, dans la région générale de l'Abitibi. C'est au fond de cette mer et de ces lacs que s'accumulèrent des dépôts d'argile qui constituent les plus récents sédiments importants de notre province.

Le Plateau laurentien

Le Plateau laurentien est la partie du Bouclier canadien qui se trouve dans la province de Québec. Ce Bouclier canadien est la partie du sous-sol canadien formée de roches précambriennes. Celles-ci renferment une très grande variété de roches éruptives, sédimentaires et métamorphiques qui subirent entre 3,000,000,000 et 500,000,000 d'années, plusieurs périodes de déformation, de métamorphisme et d'érosion.

Le Plateau laurentien occupe près de 95 p.100 de toute la superficie de la province de Québec. Sa surface est une pénéplaine où même les plus hautes montagnes n'ont pu résister à l'action prolongée de l'érosion et se sont transformées en collines arrondies de peu de relief. En quelques endroits, quelques montagnes s'élèvent à environ 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, mais l'altitude moyenne du plateau est inférieure à 2,000 pieds. La plupart des régions de ce plateau sont couvertes de nombreux lacs et rivières constituant près de 20 p.100 de sa superficie. Ces étendues d'eau représentent des ressources hydrauliques considérables, soit plus de 200 millions de kwh d'après les dernières études des ingénieurs de la Direction générale des Eaux du ministère des Richesses naturelles.

Le Bouclier canadien se divise en sept provinces métamorphiques, dont quatre se trouvent en partie dans la province de Québec, soit les provinces de Supérieur, Churchill, Nain et Grenville. Il est possible de distinguer dans le Churchill de la province de Québec quatre sous-provinces: la Fosse du Labrador, la zone de Cap Smith, le bassin de Belcher et la zone monoclinale de Mistassini; on distingue dans le Grenville la sous-province de Normanville qui est le prolongement de la Fosse du Labrador dans cette province. (fig. 1).

Le Bouclier canadien a été affecté par trois périodes principales de déformation: l'orogénèse kénoranienne datant d'environ 2,500 millions d'années, l'orogénèse hudsonnienne datant d'environ 1,700 millions d'années et l'orogénèse grenvillienne datant d'environ 950 millions d'années. Les traces de la première

se retrouvent dans tout le Supérieur; la seconde est la dernière orogénèse qui a affecté le Churchill et la dernière caractérise les derniers événements orogéniques qui affectèrent le Grenville.

Il est maintenant possible, grâce à ces orogénèses, de subdiviser le Précambrien du Canada en quatre unités chronologiques: l'Archéen, que termine l'orogénèse kénoranienne, et le Protérozoïque inférieur, moyen et supérieur dont chacune des ères est terminée par, respectivement, l'orogénèse hudsonnienne, l'orogénèse grenvillienne et le début du Cambrien il y a environ 600 millions d'années.

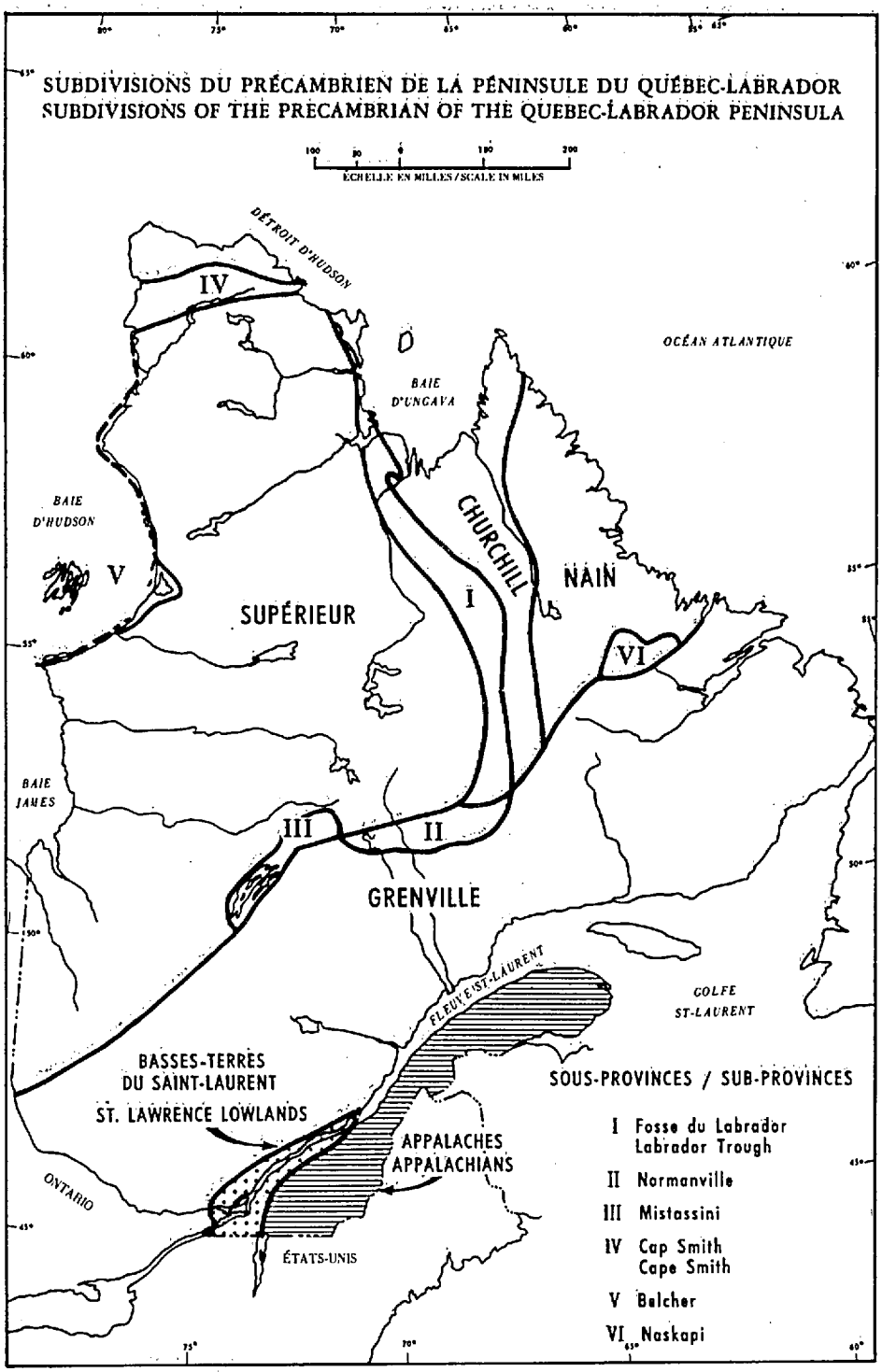
Le Supérieur

Les plus anciennes roches des deux-tiers nord de cette province sont quelques roches volcaniques modérément ou fortement métamorphisées et accompagnées d'un peu de roches métasédimentaires, y compris des formations ferrifères en quelques endroits. Les plus abondantes sont des gneiss granitiques, généralement bien foliés, mais qui passent par endroits à des gneiss rubanés et des paragneiss. Leur composition varie du granite à la granodiorite. Ce sont des gneiss roses ou gris, ces derniers surtout renfermant de nombreuses enclaves basiques. On trouve parmi les gneiss granitiques du granite, de la granodiorite, de la diorite quartzique et du gneiss à pyroxène. Ces roches sont caractérisées également par un plagioclase vert jaunâtre qui leur donne un éclat luisant. Leur couleur d'altération est brun rouille. Toutes les roches précédemment décrites sont recoupées par des granites et granodiorites massifs de couleur rose, blanche ou grise.

Le tiers sud du Supérieur est marqué par la présence de plusieurs bandes volcano-sédimentaires importantes. Parmi ces roches sédimentaires et volcaniques on trouve des filons-couches et autres amas concordants de diorite, de gabbro et de péridotite. Les bandes volcano-sédimentaires sont entourées de gneiss granitiques et toutes ces roches, particulièrement les premières, ont été envahies par des amas de roches intrusives albitiques comprenant des granites, des granodiorites et des diorites.

Gites minéraux du Supérieur

Il ne s'est fait jusqu'à maintenant que peu de recherches de gîtes minéraux dans les deux tiers nord de la province de Supérieur. On a toutefois mis à jour des gisements intéres-



Source: C.G.C. Paper 64-17

FIGURE 1

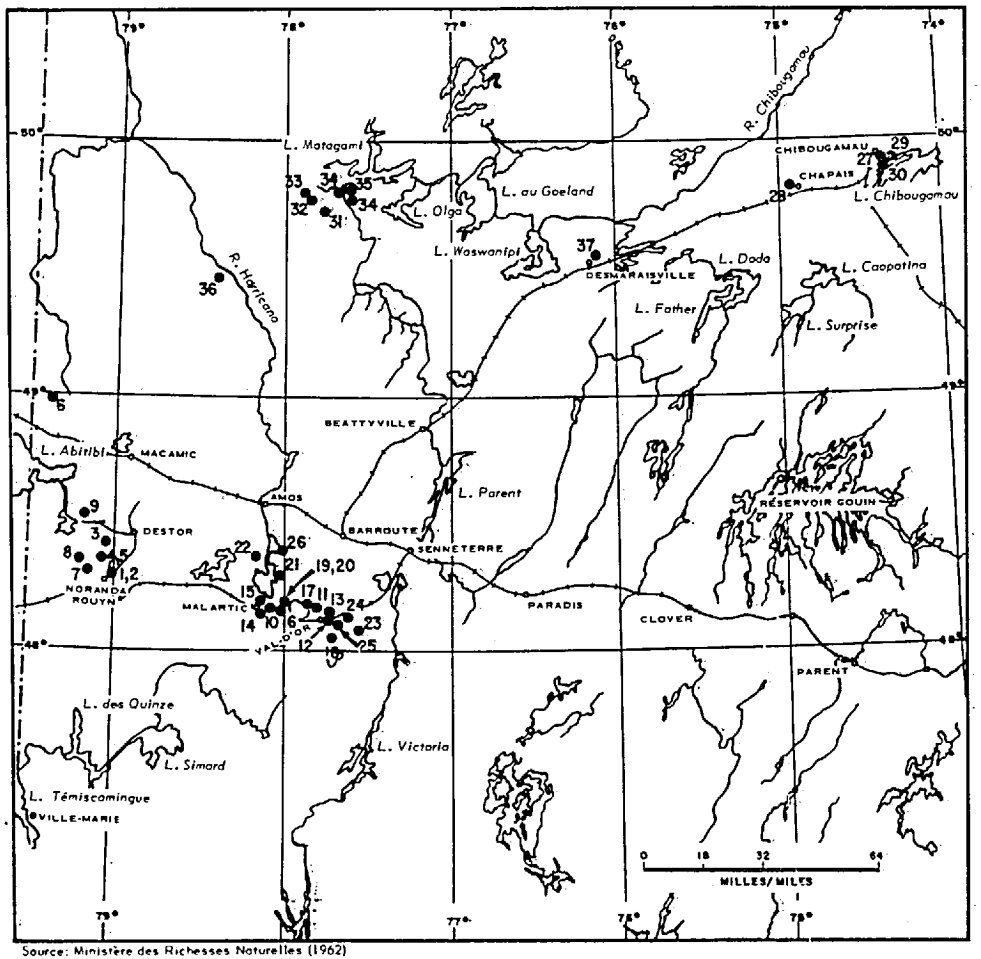
sants de minerai de fer au lac Denys, à environ 50 milles au sud-est de l'embouchure de la Grande rivière à la Baleine, et au lac Duncan, à environ 50 milles au sud-est de Fort-George sur la rive est de la baie James.

Le tiers sud du Supérieur correspond en gros à l'Abitibi, principale région minière de la province de Québec. La fig. 2 montre les principales mines de cette région. On y reconnaît divers districts miniers dont voici les principaux: Rouyn-Noranda, Malartic-Bourlamaque, Chibougamau et Matagami.

La plus grande partie des gisements de la région de Rouyn-Noranda présentent des caractères communs. Les roches encaissantes sont des rhyolites, des dacites, des brèches volcaniques et des agglomérats et tufs envahis par des dykes de diorite quartzique, de syénite porphyroïde et de gabbro. La minéralisation se trouve sous forme de sulfures massifs (pyrite, pyrrhotine, chalcopyrite et blende) qui ont remplacé les brèches en particulier, mais aussi les autres roches volcaniques. Le minerai est en général très siliceux.

La région de Malartic-Bourlamaque est un district minier où prédominent les gisements d'or natif, mais on y trouve aussi des gîtes de métaux communs et, dans sa partie nord, des gisements de nickel, de molybdène et de lithium. Les principales mines d'or se situent le long de la faille de Cadillac ou à la périphérie d'un des amas intrusifs qu'on rencontre dans les roches sédimentaires et volcaniques: le batholithe de Bourlamaque. En général, les mines d'or situées sur la faille de Cadillac présentent des caractères communs. Les gisements sont à teneur plutôt basse et renferment de la pyrite accompagnée, en moindre quantité, de galène, de blende, de chalcopyrite et d'argent natif. L'or est en très fines particules rarement visible à l'oeil nu. La roche encaissante est une roche sédimentaire silicifiée. Les mines associées au batholithe de Bourlamaque ont un minerai de quartz, de tourmaline, d'arsénopyrite, de pyrite, de chalcopyrite et d'or natif. La minéralisation se trouve dans des fractures de tension associées à des failles en bordure du batholite.

On a découvert des minéralisations de cuivre, d'or et d'amiante dans le district de Chibougamau en 1903, mais ce n'est que cinquante ans plus tard que la première mine, celle d'Opemiska, commença à produire. Aujourd'hui, le district est celui qui produit le plus de cuivre dans la province et il vient en second lieu après la région de Sudbury au Canada. Les roches les plus abondantes de la région sont des roches volcaniques accompagnées d'un peu de roches sédimentaires. Elles ont été fortement plissées et envahies par des roches intrusives variant de types acides à des types ultrabasiques. La très grande variété d'intrusions ultrabasiques, de même que l'existence d'un complexe



Source: Ministère des Richesses Naturelles (1962)

PRINCIPALES MINES DE L'ABITIBI
PRINCIPAL MINES OF ABITIBI
FIGURE 2

DISTRICT DE / OF ROUYN-NORANDA

1 HORNE
2 QUEMONT
3 VAUZE
4 AMULET DUFAULT
5 WAITE-AMULET
6 NORMETAL
7 ELDER
8 ELDRICH
9 BEATTIE

DISTRICT DE / OF MALARTIC-BOURLAMAQUE

10 EAST MALARTIC
11 SULLIVAN
12 LAMAQUE
13 SIGMA
14 CANADIAN MALARTIC
15 BARNAT
16 MALARTIC GOLDFIELD
17 SISCOE
18 EAST SULLIVAN
19 NORLARTIC
20 MARBAN
21 MOLYBDÉNITE
22 MARBRIDGE
23 AKASABA
24 MANITOU-BARVUE
25 SULLICO
26 QUÉBEC LITHIUM

DISTRICT DE / OF CHIBOUGAMAU

27 CAMPBELL CHIBOUGAMAU
28 OPÉMISKA
29 COPPER RAND
30 MERRILL ISLAND

DISTRICT DE / OF MATAGAMI

31 MATAGAMI LAKE
32 ORCHAN
33 NEW HOSCO
34 RADIORE
35 GARON LAKE

AUTRES DISTRICTS / OTHER DISTRICTS

36 JOUTEL
37 CONIAGAS

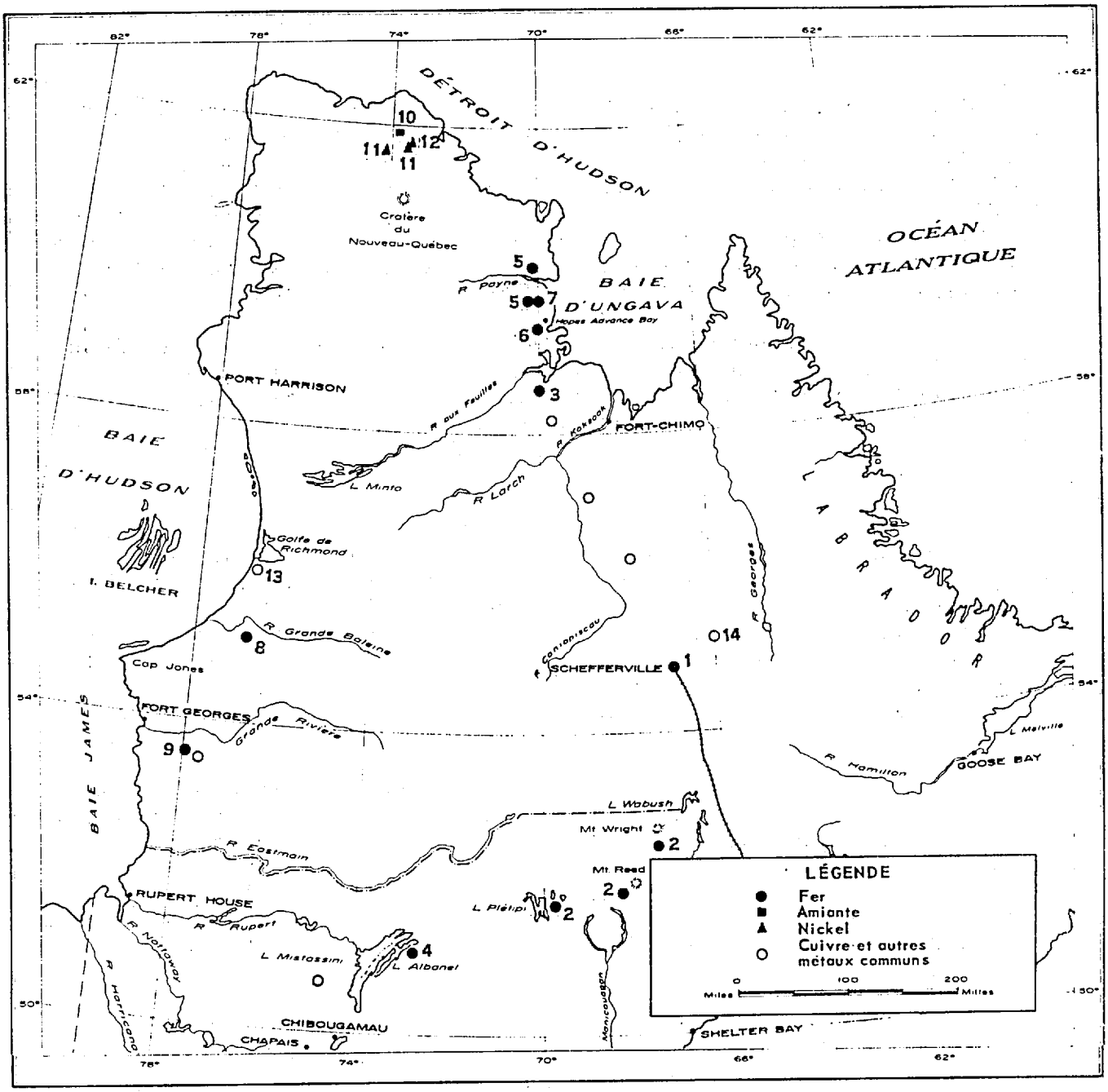
d'anorthosite semblent distinguer le district de Chibougamau des autres parties du sud du Supérieur. Toutes ces roches ont été affectées par de nombreuses cassures dont les plus importantes sont orientées N.E.-SW et sont accompagnées de cassures secondaires à directions NW-SE et E-W. Ces failles, de même que des petits dykes de porphyre quartzo-feldspathique, ont joué un rôle important dans la localisation du minerai qui consiste surtout en chalcopyrite dans l'anorthosite altérée et fracturée.

Une seule mine, l'Opemiska, ne se trouve pas dans l'anorthosite. La minéralisation est liée à un filon-couche dans des roches volcaniques. Ce filon-couche de plus de 2,000 pieds d'épaisseur se divise en cinq zones dont la supérieure renferme la chalcopyrite disséminée dans la roche et remplissant les fractures.

Le plus récent camp minier dans la région d'Abitibi est celui de Matagami, à environ 100 milles au nord de Val-d'Or. La géologie de la région consiste essentiellement en des roches volcaniques et sédimentaires envahies par un complexe intrusif en forme de filons-couches de péridotite, de gabbro, de diorite et d'anorthosite, système intrusif connu sous le nom de complexe de Rivière Bell. Ce complexe forme une structure anticlinale dont la plongée est vers le nord-ouest. On observe plusieurs failles et zones de cisaillement parallèles aux axes des plis.

On observe, à la base des filons-couches, des masses de pyrite, chalcopyrite, pentlandite et blende. Associés aux roches volcaniques et sédimentaires telles que tuf, agglomérat, grauwacke, quartzite, schistes ardoisiers et phyllades, on trouve des amas de sulfures massifs rubanés et zonés tels que pyrite, pyrrhotine, chalcopyrite et blende. Les plus importants gisements du district sont ceux de Matagami Lake Mines, Orchan Mines et New Hosco.

La Fosse du Labrador, d'une longueur de près de 600 milles et d'une largeur moyenne d'environ 40 milles, est constituée de roches sédimentaires et volcaniques qui ont été envahies par une multitude de filons-couches de gabbro avant d'être plissées de plus en plus intensément à mesure qu'on se déplace d'ouest en est. Le centre de la fosse est peu ou pas métamorphisé, mais on assiste à une augmentation de ce métamorphisme en allant vers l'est et vers le nord et le sud. Parmi les roches sédimentaires les plus importantes au point de vue économique, mentionnons les formations ferrifères qui par endroits sont suffisamment riches pour être exploitées telles quelles ou peuvent être valorisées, c'est-à-dire traitées pour éliminer la gangue sili-



PRINCIPAUX GÎTES MINÉRAUX DU NOUVEAU-QUÉBEC

COMPAGNIES MINIÈRES

1 IRON ORE CO.
2 QUEBEC CARTIER MINING CO.
3 CONS. FENIMORE IRON MINES LTD.
4 ALBANEL MINERALS LTD.
5 INTERNATIONAL IRON ORES LTD.
6 ATLANTIC IRON ORES LTD.
7 OCEANIC IRON ORES LTD.
8 GREAT WHALE IRON MINES LTD.
9 DUNCAN RANGE IRON MINES LTD.
10 HUDSON STRAIT ASBESTOS LIMITED
11 RAGLAN QUEBEC MINES LIMITED
12 BILSON QUEBEC MINES LIMITED
13 MOKTA EXPLORATIONS (QUEBEC) INC. (N.P.L.)
14 ST. LAWRENCE COLUMBIUM AND METALS CORP.

AUTRES ENDROITS MINÉRALISÉS

LAC GÉRIDO
FORT MCKENZIE
LAC ROMANET
DUNCAN LAKE

FIGURE 3

B-864

ceuse, dans le but d'obtenir un concentré renfermant environ 68 p.100 de fer. La fig. 3 montre la répartition des principaux gisements de fer du Nouveau-Québec.

On distingue, dans la Fosse du Labrador, deux principaux districts ferrifères, dont un seul est en production, soit celui de Schefferville situé à quelque 350 milles au nord de Sept-Iles. A cet endroit, les formations ferrifères renfermant des carbonates, des silicates et des oxydes de fer ont subi un lessivage de la gangue siliceuse. Cette opération de concentration par les agents naturels a produit un concentré, sous forme principalement d'hématite et de goethite, renfermant au moins 55 p.100 de fer. Pour exploiter ce minerai, il suffit de l'abattre à la dynamite, de le soumettre à un concassage préliminaire, de le transporter par trains jusqu'à Sept-Iles où il est chargé sur des bateaux à destination des Grands Lacs, de la côte est des Etats-Unis et de l'Europe.

Lorsqu'en juillet 1954 la société Iron Ore Company of Canada commença l'exploitation de ce minerai, à Schefferville, les réserves étaient de l'ordre de 420 millions de tonnes. Depuis cette date, la société a expédié en moyenne plus de 7 millions de tonnes par année dont 75 pour cent provenaient de la province de Québec, le reste, du Labrador terreneuvien.

La partie de la Fosse du Labrador à l'ouest de la baie d'Ungava, à cause de sa proximité de la mer, a été la scène de nombreuses et intenses campagnes d'exploration dans le but de mettre en valeur les gisements considérables de magnétite et d'hématite propres à une concentration facile. Parmi les principaux gisements, on peut mentionner ceux d'Atlantic Iron Ores à la baie Hopes Advance et au nord de la rivière Arnaud, ceux d'Oceanic Iron Ore au sud de la rivière Arnaud et ceux de la Consolidated Fenimore Iron Mines Limited dans la région de la rivière aux Feuilles et de la rivière aux Mélèzes. Cependant, la valeur marchande de ces gisements n'est pas encore établie, particulièrement en raison d'une courte saison de navigation d'un peu plus de trois mois dans la baie d'Ungava.

La partie nord de la Fosse du Labrador renferme également de très nombreux indices de cuivre. On y a effectué beaucoup de travaux d'exploration, mais rien d'exploitable aujourd'hui n'a encore été mis à jour.

Le tableau No 1 donne la production de minerai de fer dans le Québec, au Canada et dans le monde.

TABLEAU 1

Production de minerai de fer
(tonnes de 2,000 livres)

	Québec		Canada		Monde	
	Tonnes	$	Tonnes	$	Tonnes	
1961	5,639,931	53,627,608	20,359,003	187,950,047	564,109,000	(a)
1962	11,292,025	112,251,719	27,359,676	263,004,217	564,550,000	(a)
1963 (estimation)	11,811,000	123,525,340	30,634,598	295,360,801	532,000,000	(b)

(a) D'après le rapport "World Mineral Production in 1962, U.S. Bureau of Mines, October 1963".

(b) D'après "Commodity Data Summaries, U.S. Bureau of Mines, February 1964".

La zone de Cap Smith: La partie nord du Supérieur est traversée d'est en ouest par une bande de roches sédimentaires, volcaniques et intrusives reposant en discordance, au nord et au sud, sur des granites et gneiss granitiques. Les roches intrusives sont des filons-couches de gabbro et de serpentinite qui ont envahi les roches sédimentaires et volcaniques avant le plissement de ces dernières. Les filons-couches ultrabasiques se présentent surtout au voisinage des gabbros ou le long des contacts entre les roches sédimentaires et volcaniques.

Minéralisation cupro-nickélifère - La plupart des affleurements minéralisés se reconnaissent par des chapeaux de fer rouillés ou bleu sombre. Ces minéralisations sont constituées de sulfures massifs ou finement disséminés dont la chalcopyrite, la pyrrhotine nickélifère, la pentlandite et la pyrite. Les minéraux cupro-nickélifères se présentent en petits amas lenticulaires dans le gabbro, les roches ultrabasiques et les roches sédimentaires à leurs contacts. Raglan Nickel Mines est une des seules sociétés minières actuellement à explorer, dans cette région, un gisement de nickel et de cuivre qui semble être très prometteur.

Amiante - La société Murray Mining a découvert, à environ 30 milles au sud du détroit d'Hudson, un riche gisement d'amiante renfermant près de 20 millions de tonnes. Ce gisement est maintenant la propriété de l'Asbestos Corporation qui projette de l'exploiter vers 1971.

La province métamorphique de Grenville

La province métamorphique de Grenville englobe la bande du territoire située au nord-est du fleuve et du golfe Saint-Laurent. Elle s'étend jusqu'à la démarcation du front de Grenville à la partie sud des terrains volcano-sédimentaires de l'Abitibi et de Chibougamau et inclut le prolongement de la Fosse du Labrador. La limite de cette province tronque l'allure des formations géologiques des autres provinces au nord. Ces formations qui se prolongent dans le Grenville, ont été métamorphisées au cours d'une période datant de 1,200 à 800 millions d'années. Les caractères minéralogiques et structuraux de la plupart des roches de la province correspondent à des phénomènes qui se seraient produits à des températures et pressions élevées.

Dans la partie sud de la province de Grenville, les paragneiss et les roches ignées ont une tendance à se grouper en zones de direction générale nord-nord-est. Les paragneiss consistent principalement en quartzite, calcaire cristallin, gneiss à sillimanite et gneiss à biotite et amphibolite à l'ouest de Trois-Rivières, tandis qu'à l'est les gneiss à biotite et amphibole prédominent et s'accompagnent de quelques lits des autres paragneiss. Les zones de roches ignées se situent généralement dans les terrains les plus accidentés, par suite du caractère massif que lui ont donné les intrusions des roches anorthositiques, des roches acides pyroxéniques et des granites. Dans ces zones magmatiques, les paragneiss se présentent en lambeaux discontinus et contiennent des assemblages minéralogiques de plus haute température que ceux des zones métasédimentaires.

Dans la partie nord de la province de Grenville, des structures nord-est marquent les gneiss à biotite qui constituent une sorte de zone intermédiaire entre celle-ci et le Supérieur. Ces gneiss sont peut-être les équivalents métamorphiques des formations des provinces au nord ou des roches intermédiaires entre les faciès sédimentaires typiques de chacune de ces provinces.

Gites minéraux du Grenville

La production minérale du Grenville consiste en minéraux industriels plutôt qu'en substances métalliques. On y exploite en effet des calcaires dolomitiques et brucitiques, des quartzites, des gisements de graphite, de columbium, de feldspath, d'apatite, d'amiante, de kaolin et de mica. On y trouve aussi quelques gîtes de métaux communs, de molybdène, de fer et de fer titané.

La majeure partie des gisements de minerai résultent de l'action des roches intrusives sur les roches métasédimentaires de Grenville. Ainsi, les gisements de calcaires dolomitiques et brucitiques et de quartzite se trouvent près des masses de syénite et de granite. Le mica et l'apatite, le molybdène, les métaux communs et le fer se présentent dans des pyroxénites formées par l'action des intrusions sur les calcaires. Le feldspath se rencontre dans les pegmatites associés au granite et le fer titané dans le gabbro et l'anorthosite.

A la mine Kilmar située dans les rangs IX et X du canton de Grenville, on trouve des roches métasédimentaires envahies par des roches granitiques. L'altération de roches carbonatées a produit des lentilles de giobertite qui sont exploitées depuis 1908.

Dans la région de Wakefield, à 20 milles au nord de Hull, la société Aluminum Company exploite un gisement de brucite. Des amas de calcaire cristallin ont été envahis par des syénites. De petits grains de brucite de la grosseur de grains de blés se sont développés dans le calcaire, et constituent jusqu'à 35 p.100 de la roche.

La Mine Calumet, depuis 1943, produit du zinc, du plomb, de l'or et de l'argent. Cette mine se trouve sur l'île Calumet, à 40 milles à l'ouest de Hull.

Près de Saint-Donat, un quartzite de la série de Grenville a été fracturé et lessivé par des solutions hydrothermales pour produire une masse de quartz pur. Le gisement, situé sur les lots 22 et 23 du rang 11, canton de Lussier, renferme quelque 4,000,000 de tonnes de silice dont la teneur est de 99.38 p.100.

Dans la région d'Oka, à environ 25 milles à l'ouest de Montréal, on trouve des calcaires cristallins envahis par des anorthosites, monzonites et autres roches intrusives alcalines telles que l'ijolite et l'okaïte. Des minéraux de colombium se sont formés dans ces deux dernières roches, de même que dans les zones de contact avec le calcaire. Les gisements de la région ont une teneur moyenne de 0.5 p.100 de Cb_2O_5. Le premier à être mis en production a été celui de la St-Lawrence Colombium and Metals Corporation. On traite à l'usine de cette compagnie environ 500 tonnes de minerai par jour depuis 1961.

Une mine de fer, la mine Bristol, située dans le canton de Bristol, est en production depuis 1957, après l'avoir été de façon intermittente entre 1880 et 1917. Le minerai consiste en magnétite avec un peu d'hématite, de pyrite et de pyrrhotine. On a construit une usine de traitement et de boulettage capable de produire annuellement 800,000 tonnes de boulettes renfermant 67 p.100 de fer.

Au lac Allard, à environ 25 milles au nord de Havre Saint-Pierre, la compagnie Quebec Iron and Titanium exploite des gisements d'ilménite dans un massif d'anorthosite. Le principal gîte renferme environ 125 millions de tonnes d'une teneur de 35 p.100 de bioxyde de titanium et de 40 p.100 de fer. Environ un million de tonnes de minerai est expédié annuellement à Sorel où sont produits de la fonte en gueuse et des scories de titane renfermant de 70 à 75 p.100 de TiO_2.

Sous-province de Normanville

Plusieurs sociétés ont été actives dans la recherche des gisements de fer dans la partie québécoise de la sous-province de Normanville qui est le prolongement de la Fosse du Labrador dans le Grenville. Seule Quebec Cartier Mining a atteint la phase d'exploitation.

Cette société commença ses travaux d'exploration dans cette région en 1952. Plusieurs gisements de fer, d'un volume total d'au moins un milliard de tonnes de minerai, ont été délimités. La compagnie a construit un chemin de fer reliant le lac Jeannine à Port-Cartier, édifié deux villes, la première près de Shelter Bay (Port-Cartier) et la deuxième à proximité du lac Jeannine (Gagnon). Elle a construit une usine de concentration produisant environ 23,000 tonnes, ce qui signifie l'abatage d'environ 20 millions de tonnes de minerai annuellement.

Les Basses-Terres du Saint-Laurent

Cette division géologique du Canada s'étend du lac Erié vers le nord-est jusqu'au nord de la ville de Québec. Dans cette province, les Basses-Terres sont délimitées par l'Ontario à l'ouest, par le Plateau Laurentien au nord-ouest et au sud-est par les Appalaches. Ainsi délimitées, elles ont une forme triangulaire et couvrent environ 6,700 milles carrés.

Les Basses-Terres forment une plaine brisée ici et là par l'érosion de quelques cours d'eau et par les cinq des huit collines montérégiennes, à savoir: le mont Royal (769 pieds), le mont Saint-Bruno (715 pieds), le mont Johnson (875 pieds), le mont Saint-Hilaire (1,437 pieds) et le mont Rougemont (1,250 pieds). Les trois autres collines montérégiennes Yamaska (1,470 pieds), Shefford (1,725 pieds) et Brome (1,755 pieds) sont dans les Appalaches.

Toutes les roches consolidées de cette division, sauf celles des collines montérégiennes, sont d'origine sédimentaire et d'âges cambrien, ordovicien et dévonien. Ces roches reposent en discordance sur le socle précambrien. Elles comprennent des grès, des calcaires et des schistes argileux contenant diverses variétés de fossiles. Ces roches, qui atteignent 10,000 pieds d'épaisseur dans le district de la rivière Nicolet et plus de 4,000 pieds dans la région de Montréal, sont en strates horizontales marquées par quelques failles et plis peu accentués. Parmi les principaux groupes ou formations, on peut citer par ordre d'ancienneté ceux du grès de Postdam, de la dolomie de Beekmantown,

des calcaires de Chazy, de Black River et de Trenton, des schistes argileux de l'Utica, du Lorraine et du Richmond. Plusieurs de ces formations sont très fossilifères. Sur l'île d'Anticosti, dont la superficie est d'environ 3,300 milles carrés, on trouve des strates non déformées de calcaire et de schiste argileux ordovicien et silurien.

D'autres roches paléozoïques qui ressemblent à celles des Basses-Terres du Saint-Laurent recouvrent ici et là certaines parties du Bouclier canadien. Celles-ci se trouvent au lac Saint-Jean et à la rivière Saguenay, au sud de la baie James, aux lacs Mushalagan et Manicouagan, aux îles Mingan et à quelques autres endroits.

D'une façon générale, ces roches sont très peu déformées et inclinées et, pour la plupart, sont très peu bouleversées et encore presque toutes en couches horizontales. On observe cependant à quelques endroits des failles et des plis peu prononcés.

Les collines Montérégiennes

Les collines montérégiennes sont formées de roches à feldspathoïdes comprenant des syénites, des syénites à néphéline et de l'essexite. On trouve une très grande variété de roches. Ces collines sont plus ou moins circulaires et se situent le long d'une ligne légèrement courbe. Plusieurs dykes et filons-couches de roches associées de composition très variée ont envahi les strates horizontales aux alentours des collines. Ces roches ignées sont plus récentes que les orogénèses des Appalaches. Elles appatiennent au crétacé ou au Jurassique.

Gîtes Minéraux des Basses-Terres du Saint-Laurent

La richesses minérale des Basses-Terres est tout à fait différente de celle qu'on trouve dans le Bouclier canadien. En effet, il n'existe pas de gisement métallique comme on en voit en Abitibi ou dans l'Ungava. Cependant, certaines formations rocheuses ont par endroits des compositions telles qu'elles sont directement exploitables. De plus, les strates des Basses-Terres renferment par endroits du pétrole et du gaz naturel.

Le grès de Postdam à certains endroits est relativement libre d'impuretés et on l'exploite comme source de silice. Des carrières importantes sont en exploitation depuis de nombreuses années dans les régions de Sainte-Clothilde et de Beauharnois au sud de Montréal et à Saint-Canut au nord de la Métropole. Les cal-

caires de Trenton et de Black River jouent un grand rôle dans les importantes cimenteries à Montréal, Québec et Hull. A Laprairie, on exploite le schiste argileux du Lorraine dans des briqueries.

A cause de leurs propriétés particulières et de leur situation près des marchés, on utilise le grès et le calcaire sous diverses formes dans la construction. Certaines variétés de roches ignées des collines montérégiennes servent aussi à cette fin.

On a découvert plusieurs indices de gaz naturel dans les régions entre Montréal et Québec. Des travaux de sondage ont été effectués afin de déterminer l'importance de ces gisements.

La région des Appalaches

Cette région est située à l'est du Bouclier canadien et des Basses-Terres du Saint-Laurent. Elle fait partie d'une chaîne de montagnes qui s'étend du sud-est des Etats-Unis jusqu'à Terre-Neuve. Dans la province de Québec, la région est bornée au nord-ouest par la faille de Logan et les Basses-Terres du Saint-Laurent, au sud et au sud-est par le Vermont, le New Hampshire, le Maine et le Nouveau-Brunswick. Ainsi délimitée, la région des Appalaches couvre environ 30,000 milles carrés, soit environ trois fois plus que les Basses-Terres du Saint-Laurent, y compris l'île Anticosti.

Le sous-sol de la région des Appalaches renferme surtout des roches sédimentaires d'âge paléozoïque. Ces roches se sont formées il y a 200 à 600 millions d'années.

Etroitement associées à ces assises sédimentaires paléozoïques, on trouve des coulées de lave et autres roches volcaniques du même âge. Cet assemblage de roches sédimentaires et volcaniques est fortement plissé, bouleversé et envahi par une grande variété de roches ignées, des péridotites en particulier. On reconnaît deux grandes périodes d'orogénèse principales dans les Appalaches. La première, connue sous le nom de taconique se situe à la fin de la période ordovicienne et la seconde, connue sous le nom d'acadienne, est d'âge dévonien. Ces deux périodes de formation de montagnes ont été accompagnées par des périodes d'intrusions. Ces deux orogénèses ont donné aux Appalaches leur physionomie actuelle de même que leur structure. En général, presque toutes les structures telles qu'axes des plis, failles, stratifications, linéations et même les amas de roches ignées, ont une orientation parallèle à l'arc que forme la chaîne des

montagnes. Dans la partie sud des Appalaches, les structures ont une orientation NE-SW et dans la Gaspésie, E-W.

Gîtes Minéraux des Appalaches

La région des Appalaches renferme plusieurs gîtes de minéraux tant métalliques qu'industriels. Parmi les principaux (fig. 4), on peut mentionner les gisements d'amiante qui sont les plus considérables au monde, les placers aurifères, les gisements de chromite, de cuivre, de plomb et de zinc, de talc, stéatite et pyrophyllite et de nombreux matériaux de construction. On a aussi trouvé des indices de pétrole et de gaz naturel et l'on continue les travaux d'exploration afin de découvrir des réservoirs importants.

Plusieurs des gisements sont étroitement associés à des roches intrusives et ont été formés par des solutions hydrothermales. Ainsi, ce sont les intrusions de péridotite de la région de Thetford-Mines qui renferment nos gisements d'amiante. En effet, la péridotite a été transformée par des solutions hydrothermales à plusieurs endroits en serpentine massive, puis en serpentine fibreuse ou chrysotile. La serpentine est aussi la roche qui renferme les gisements de talc et de stéatite. La chromite se trouve sous forme de masses lenticulaires dans les péridotites et pyroxénites de la région de Black Lake. Dans le centre de la Gaspésie, on trouve des gisements de plomb et de zinc dans des roches sédimentaires du Dévonien envahies par des roches ignées et des gisements de cuivre associés à des siltstones et des porphyres.

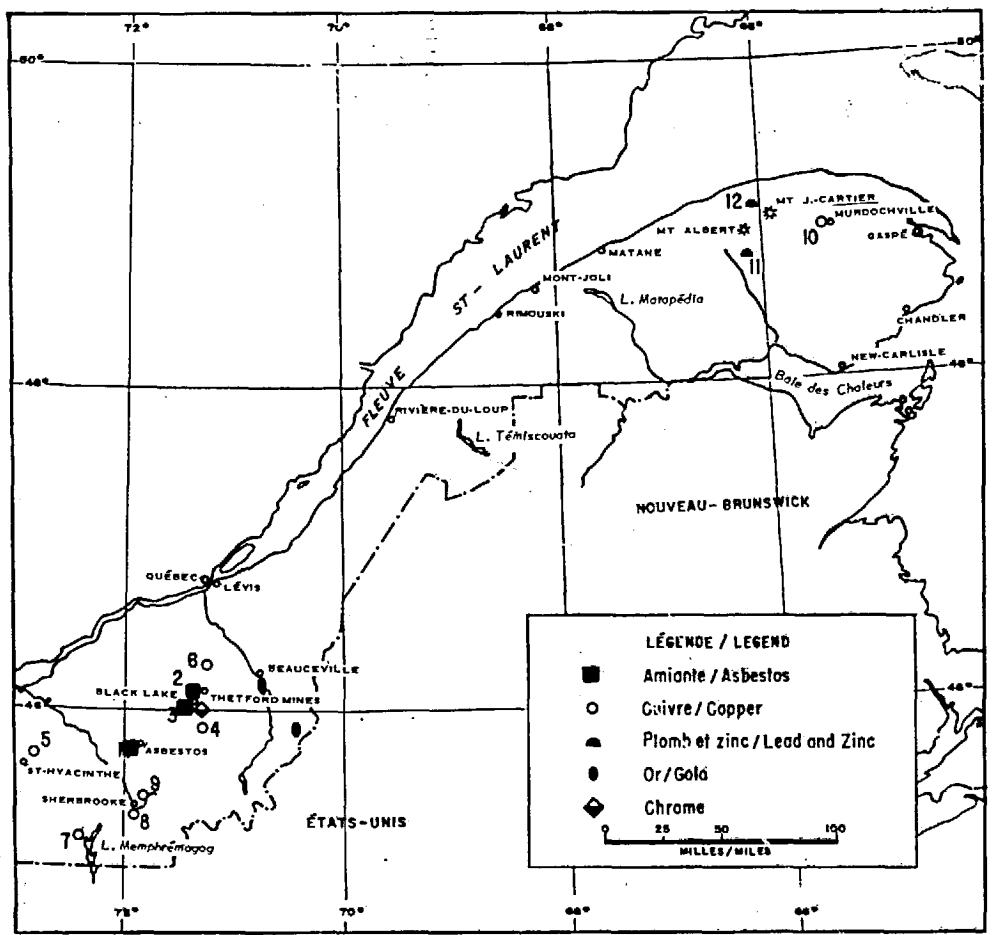
Les gisements de cuivre, de plomb et de zinc des Cantons de l'Est sont aussi associés aux roches sédimentaires envahies par des péridotites et des gabbros.

Certains grès de la péninsule de Gaspé forment des réservoirs dans lesquels on trouve du pétrole et du gaz naturel.

District de Thetford Mines et de Black Lake

Le district de Thetford Mines est reconnu comme le plus important producteur d'amiante au monde. On y trouve en effet dix compagnies importantes qui produisent 94 p.100 de la production canadienne et 43 p.100 de la production mondiale.

L'amiante du district de Thetford Mines est une variété fibreuse de serpentine appelée chrysotile. Celle-ci se



Source: Ministère des Richesses Naturelles (1962)

PRINCIPAUX GÎTES MINÉRAUX DE LA RÉGION DES APPALACHES

PRINCIPAL MINERAL DEPOSITS OF THE APPALACHIAN REGION

FIGURE 4

PRINCIPALES MINES / PRINCIPAL MINES

1 JEFFREY
2 KING BEAVER
JOHNSON
NATIONAL
3 BRITISH CANADIAN
NORBANDIE
LAKE ASBESTOS
4 SOLBEC
CUPRA
5 ACTON
6 HERVEY HILL
7 HUNTINGDON
8 EUSTIS
9 MOULTON HILL
10 GASPÉ COPPER
11 FÉDÉRAL
12 CANDEGO

rencontre sous forme de fibres transversales aux veines. Les fibres qui sont parallèles aux veines sont généralement de qualité inférieure. Les fibres transversales (jusqu'à 4 ou 5 pouces) remplissent généralement les veines, bien qu'on trouve quelques veinules de serpentine parallèles et à l'intérieur de ces veines. Les murs des veines amiantifères sont de la serpentine qui, à mesure qu'on s'éloigne des veines, devient de la péridotite serpentinisée puis finalement de la péridotite non altérée. On croit généralement que l'amiante résulte de l'action des solutions hydrothermales sur la péridotite serpentinisée.

La mine Jeffry: En 1881, la compagnie Canadian Johns Manville Company Limited commença à exploiter un gisement d'amiante dans le canton de Shipton près d'Asbestos. Depuis ce temps, cette mine d'amiante n'a cessé de grandir et est aujourd'hui la plus grande au monde. On y a érigé un moulin de 20,000 tonnes par jour capable de produire 600,000 tonnes de fibres par année. Cette usine est tout à fait proportionnée à l'ampleur du gisement. L'exploitation du gisement s'effectue soit à ciel ouvert, soit sous terre. Le gisement a une forme plutôt cylindrique de direction N30°E, mesurant quelque 3,000 pieds de longueur par 2,000 pieds de largeur. Des zones de cisaillement forment le mur et le toit du gisement. Des petites masses de granite et de syénite d'âge dévonien ont envahi les intrusions ultrabasiques et forment environ 2 p.100 du minerai. Ces intrusions acides semblent expliquer l'origine des solutions hydrothermales et l'altération le long des fractures de la péridotite serpentinisée par l'addition de silice et d'eau. Les principaux minéraux accessoires sont la brucite, le talc, la picrolite et la magnétite.

En 1962, on estimait qu'il y avait des réserves de minerai capables de donner 550,000 tonnes de fibres par année pendant encore 75 ans.

D'autres mines telles la King-Beaver, la British Canadian, La Normandie, la Lake Asbestos, la National Asbestos, la Johnson's Asbestos et plusieurs autres contribuent à faire du district de Thetford Mines le plus important producteur d'amiante au monde.

Mines de cuivre des Cantons de l'Est

La région des Cantons de l'Est a été nommée à juste titre "le berceau des mines de cuivre du Canada". En effet, dès 1841, on avait fait plusieurs découvertes de minéralisation de cuivre et, de 1859 à 1866, plusieurs centaines de puits et trous de recherches furent creusés.

Bien que les gisements de cuivre des Cantons de l'Est n'aient pas l'importance de ceux des régions de Noranda et de Chibougamau, ils ont quand même contribué grandement aux débuts de notre industrie minière. Les récentes découvertes des mines Solbec et Cupra au sud de Disraëli portent à croire que tout le cuivre des Cantons de l'Est n'a pas été exploité et qu'il reste probablement d'autres gisements à découvrir.

La plupart des mines de cuivre des Cantons de l'Est se trouvent là où des roches intrusives ont envahi des roches sédimentaires et volcaniques. Les gisements se rencontrent dans une zone qui comprend les chaînes Sutton et Stoke et qui s'étend de la frontière des Etats-Unis jusqu'à la rivière Chaudière. Cette zone de 125 milles de long par 35 milles de large renferme des intrusions allongées parallèlement à la structure générale. La minéralisation varie avec la nature des roches intrusives selon que celles-ci sont basiques ou acides. Il semble que la minéralisation de cuivre se trouve surtout dans les roches volcaniques, acides ou basiques et, dans certains cas, dans le calcaire.

Là où les roches intrusives sont ultrabasiques, on trouve, en plus du cuivre, du nickel, de la chromite et du fer-nickel.

Deux des principales mines de la région sont celles de Solbec et de Cupra. Elles sont situées à quelques milles au nord-nord-est de l'ancienne mine Weedon.

Les mines Solbec et Cupra: Ces mines se situent sur une bande de roches métavolcaniques pré-Siluriennes et de composition variant d'acide à basique, envahies par des dykes et filons-couches de porphyre quartzo-feldspathique.

A Solbec, on exploite une lentille de sulfures massifs à grain fin d'orientation N40°E avec un pendage de 45° vers le sud-est. Les principaux sulfures sont la pyrite, la blende, la chalcopyrite et la galène. Le minerai renferme de plus des quantités appréciables d'or et d'argent. Les épontes de la veine sont riches en séricite, chlorite et quartz.

L'exploitation de ce gisement commença au début de 1962 au taux de 1,000 tonnes par jour. Les réserves de minerai sont d'environ 1 à 2 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 2.19 p.100 de cuivre, 4.06 p.100 de zinc, 0.54 p.100 de plomb, 0.019 once d'or et 1.382 once d'argent à la tonne.

A la mine Cupra, qui est à trois milles au sud-ouest de la mine Solbec, les réserves sont aussi aux environs d'un million de tonnes à 3.64 p.100 de cuivre, 3.39 p.100 de zinc,

0.57 p.100 de plomb, 0.022 once d'or et 1.32 once d'argent à la tonne. L'exploitation du gisement devait débuter en 1964 et le minerai sera concentré dans l'usine de la mine Solbec.

District de Gaspé

Dès 1921, on a fait la découverte de minerai de cuivre dans le canton de Holland près de la rivière York, mais ce n'est qu'en 1955 que l'exploitation de ces gisements a commencé. Des gisements de plomb et de zinc furent découverts près des monts Albert et Tabletop dans les cantons de Boisbuisson et de Lemieux, mais n'ont été jusqu'à présent que partiellement exploités.

Dans le canton de Holland, des roches sédimentaires altérées telles que du siltstone, des calcaires d'âge dévonien des skarns et des porphyres, renferment des sulfures disséminés. A certains endroits, les sulfures remplissent des fractures dans les roches sédimentaires et ignées. Le minerai est à basse teneur et consiste en pyrite, chalcopyrite, molybdénite et scheelite, de même qu'en minéraux d'altération comme la malachite et l'azurite. Ce gisement de cuivre peut se comparer aux importants gisements de cuivre porphyrique de l'ouest des Etats-Unis. Depuis avril 1955 jusqu'à décembre 1961, la compagnie Gaspé Copper traita 12,321,531 tonnes de minerai qui donnèrent 396,632,800 livres de cuivre, 33,680 onces d'or, 2,814,711 onces d'argent et 248,300 livres de bismuth évalués à $115,038,161. La compagnie a maintement commencé à récupérer la molybdénite. Son usine traite 7,000 tonnes de minerai par jour et la fonderie, 6,500 tonnes de concentrés par jour. Les réserves au 31 décembre 1961 étaient de 58,608,000 tonnes d'une teneur de 1.27 p.100 de cuivre avec des valeurs en or, argent, bismuth et molybdène.

Mine Fédéral: Dans le canton de Lemieux, des argilites et calcaires argileux du Dévonien inférieur sont envahis par des amas de syénite et de diorite. Des fractures de tension et autres fissures sont remplies de quartz blanc, de carbonates accompagnés de sphalérite, de galène et d'un peu de pyrite, marcasite et chalcopyrite. On trouve aussi un

peu de quartz améthyste. Les principales veines ont une orientation nord-sud. Beaucoup de travaux de développement ont été faits à cet endroit et plusieurs veines ont été découvertes, mais aucune n'a encore été exploitée.

Région de la rivière Chaudière

La découverte de placers aurifères a été faite en 1823 près de Beauceville là où la rivière Gilbert se jette dans la rivière Chaudière. Du milieu à la fin du XIXe siècle, on a récupéré environ $3 millions d'or dans la rivière Chaudière et ses tributaires. On croit que l'or provenait de veines de quartz avoisinantes, bien qu'aucune d'elles n'ait encore été exploitée. En 1961, la compagnie Beauce Placer entreprit des opérations de dragage dans des vallées pré-glaciaires.