

# RP 600

GÉOLOGIE D'UNE PARTIE DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRE

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 



**GOUVERNEMENT  
DU QUÉBEC**

**MINISTÈRE  
DES RICHESSES  
NATURELLES**

**DIRECTION GÉNÉRALE  
DES MINES**

**SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE**

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE**

**GÉOLOGIE**

**D'UNE PARTIE DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRÉ**

**ROBERT SABOURIN**

**1973**



## INTRODUCTION

Le présent rapport fait suite à deux campagnes d'inventaire géologique en 1957 et 1958 effectuées par l'auteur pour le compte du Séminaire de Québec sur les parties de la Seigneurie de Beaupré où le Séminaire détient encore les droits de surface. Certains arrangements entre le Séminaire et le Ministère ayant rendu possible la publication de ce rapport, le service de l'Exploration géologique a ajouté, sur la carte, les résultats de levés géologiques effectués dans le cadre de la reconnaissance systématique des terrains grenvilliens et des études tectoniques du Paléozoïque dans la région de la cité de Québec. Aucune observation reliée à cet apport de renseignements n'a été incorporée dans le rapport mais il y a lieu de noter que la section de géologie économique a été augmentée par la division des Minéraux industriels et Matériaux de Construction du service des Gîtes Minéraux aux fins de comprendre les gisements sur les terrains où les droits de surface et de mines n'appartiennent pas au Séminaire. Ainsi donc, les pages qui suivent exposent essentiellement les résultats de nos seuls travaux.

### Considérations générales

La région cartographiée au cours de nos campagnes est située au nord-est de la ville de Québec dans les comtés de Montmorency et de Charlevoix. Son extrémité ouest recoupe tout juste la route 54 à cinq milles de la barrière du parc provincial des Laurentides dont la limite sud constitue la bordure de la Seigneurie de Beaupré.

Un excellent réseau de routes secondaires et de chemins d'exploitation forestière se rattache aux routes 15, 54 et 56 qui constituent en somme un chemin de ceinture à la Seigneurie.

La région cartographiée par l'auteur en 1957 couvre 185 milles carrés. Elle comprend les terrains du Séminaire de Québec qui se trouvent dans le bassin de la rivière du Gouffre, ainsi que tous ceux du comté de Charlevoix. Nous en avons profité aussi pour cartographier cette partie du bassin de la rivière Sainte-Anne qui serait trop difficile d'accès à partir des routes de ce bassin. La région cartographiée en 1958 comprend 249 milles carrés du bassin de la rivière Montmorency et 81 milles carrés du bassin de la rivière Sainte-Anne. Cette partie du bassin de la rivière Sainte-Anne qui n'a pu être cartographiée par les cheminements réguliers a été explorée le long de ses principales routes jusqu'à la ligne du parc provincial des Laurentides.

### Travail sur le terrain

Les cartes de base utilisées par l'auteur pour la mise en plan furent préparées pour le Service Forestier du Séminaire de Québec à l'aide de photographies aériennes. Nous avons à notre disposition des cartes à l'échelle d'un demi et d'un quart de mille au pouce ainsi que des photographies aériennes à l'échelle approximative d'un quart de mille au pouce.

La région fut étudiée de façon systématique au moyen de cheminements au pas et à la boussole, distancés d'un demi-mille et même plus rapprochés dans certains secteurs critiques. De plus, nous avons examiné les affleurements visibles le long des routes qui sillonnent ces terrains. Nous avons aussi préparé une collection des roches et minéralisations de la région.

### Travail antérieur

La plus grande partie des terrains cartographiés l'était pour la première fois, quoique l'intérêt minier dans la région date de plusieurs siècles et que les prospecteurs ont dû parcourir ces terrains maintes et maintes fois.

R.W. Ellis a exploré les cantons de l'Est de la province de Québec au cours des années 1887 et 1888; le feuillet nord-est de sa carte indique de façon sommaire la géologie de la partie sud du comté de Montmorency.

La première cartographie systématique de la région a été entreprise par Mawdsley en 1923; sa carte couvre la partie des terrains du Séminaire au nord de St-Urbain. En 1928, Faessler entreprit des cheminements géologiques le long des principales routes des comtés de Montmorency et de Charlevoix et releva quelques affleurements sur les tronçons de ces routes, dans les limites de la présente région.

Un peu de travail fut exécuté en 1911 par Dulieux sur les gisements de Saint-Urbain; ses rapports décrivent quelques affleurements sur les terrains du Séminaire.

Le seul autre travail géologique accompli antérieurement au nôtre sur les terrains du Séminaire fut une thèse de maîtrise préparée par Jean Lavallée (1944) sur les formations géologiques des environs du cap Tourmente. Une autre thèse, qui portait sur les formations affleurant le long des routes du parc provincial des Laurentides, fut rédigée par Nelson R. Gadd (1948); dans son travail il décrit quelques affleurements dans le secteur de Stoneham. Certaines de ces formations affleurent dans notre région.

Le travail le plus récent est celui de Rose (1961) sur les gîtes titanifères de Saint-Urbain.

### Description générale de la région

La plus grande partie des terrains cartographiés se trouve dans le plateau Laurentien. Quelque trois milles carrés seulement sont des terrains paléozoïques des Basses Terres du Saint-Laurent.

Certains secteurs sont recouverts d'un épais manteau de dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires. L'un longe la rive nord-ouest de la rivière du Gouffre et s'étend jusqu'à deux milles à l'intérieur des terrains du Séminaire. Un autre est à l'est de la route 15 dans la concession de la Côte Saint-Pierre. Vers le nord du bassin de la Montmorency, on observe un terrain relativement plat et sablonneux. Les argiles de la mer Champlain recouvrent les terrains de la paroisse de Saint-Joachim.

Le plateau Laurentien est très accidenté dans les limites de la Seigneurie et les rivières coulent dans des vallées profondes à parois abruptes. Le point le plus élevé est le sommet d'une montagne située à trois milles à l'est du lac Brulé, dans le bassin de la rivière Sainte-Anne. Son élévation est de 3,905 pieds au-dessus du niveau de la mer ce qui en fait la deuxième plus haute élévation de la province de Québec, la première étant le mont Jacques-Cartier qui s'élève à 4,160 pieds. Le relief local est de l'ordre de 3,880 pieds.

Les principaux cours d'eau qui drainent la région sont les rivières Montmorency, Sainte-Anne et du Gouffre. Des cours d'eau moins importants drainent le reste de la région et parmi ceux-ci les mieux connus sont les rivières la Retenue, du Sault à la Puce, aux Chiens et du Sot.

Les peuplements forestiers constituent la principale richesse naturelle des terrains cartographiés. La location des lacs de la région à des clubs de chasse et pêche constitue aussi un revenu important. Les ressources minières sont traitées dans la section de ce rapport réservée à la géologie économique.

## GEOLOGIE GENERALE

Les assises géologiques de la presque totalité de la région cartographiée sont d'âge précambrien.

Les formations les plus anciennes sont celles du groupe de Grenville: des paragneiss avec quelques minces bandes de calcaire cristallin qui affleurent dans deux zones d'allure nord-est au sud-est de la région étudiée. Ces formations sont souvent injectées de granite et de gneiss granitiques qui constituent aussi une bande importante qui s'étend des deux côtés de la route 15. Un granite porphyritique rose affleure dans le coin sud-ouest de la région à l'ouest de la paroisse de Saint-Adolphe.

Un complexe charnockitique affleure sur près des deux tiers de la région étudiée. Deux amas d'anorthosite figurent sur la carte: le plus important est celui de Saint-Urbain. L'autre affleure au nord de Château-Richer.

Des sédiments ordoviciens sont sous-jacents aux terrains situés entre le fleuve et la falaise de roches précambriennes à Saint-Joachim. La glaciation continentale du Pléistocène a laissé un tapis de drift qui est très épais en certains secteurs.

### PRECAMBRIEN

#### Groupe de Grenville

Les roches du groupe de Grenville sont les plus anciennes de la région. Nous les retrouvons sous forme de lentilles dans les roches charnockitiques et en bandes plus ou moins importantes, intimement associées aux gneiss granitiques de Saint-Tite-des-Caps à Baie Saint-Paul.

Les paragneiss les plus abondants sont des paragneiss à biotite et hornblende qui sont d'une teinte grise, à grain fin et toujours foliacés. Constitués surtout de quartz et de feldspath blanc avec des proportions variables de biotite et de hornblende, ils sont parfois pyritifères.

La bande de paragneiss qui longe la rivière Sainte-Anne et qui est en contact avec les roches charnockitiques, est tout à fait particulière. Elle consiste surtout en une roche très quartzreuse avec feldspath blanc, riche en biotite et en grenat et parfois graphitique. A l'ouest du lac de l'Equerre, le grain est très grossier, les cristaux de grenat atteignant un demi-pouce de diamètre et le graphite est en feuilletts assez grossiers. Des affleurements à un demi-mille au nord-ouest de la barrière du lac au Foin contiennent des grenats dépassant un pouce et demi de diamètre.

Tableau des formations

CENOZOIQUE	QUATERNAIRE	Pléistocène et Holocène	Till, gravier, sable argile
PALEOZOIQUE		Ordovicien non-différencié	Grès, calcaire, schiste argileux
		Ordovicien moyen	Shale (Utica)
			Grès et calcaire (Trenton)
Grande discordance			
PRECAMBRIEN		Granite porphyroïde rose	
		Gneiss charnockitiques; mangerite; syénite	
		Anorthosite; diorite et gabbro	
		Granite et gneiss granitiques; dykes associés	
		Groupe de Grenville: Paragneiss à biotite- hornblende et à biotite-grenat, parfois graphitiques; amphibolite; calcaire cris- tallin; pyroxénite.	

Quelques affleurements dans les paragneiss consistent en une roche gris foncé, d'un grain fin à moyen et constituée de plagioclase jaunâtre et de hornblende en proportions à peu près égales. Ces roches sont des amphibolites en tous points semblables à celles observées dans les autres régions contenant des roches de la série de Grenville.

Le calcaire cristallin n'est pas commun. Un affleurement a été relevé dans des paragneiss à l'est du lac Saint-Joachim. Le calcaire est en contact avec un paragneiss à biotite et grenat avec graphite. Il est blanchâtre et de grain moyen à très grossier. Fortement silicaté, il contient des proportions appréciables de phlogopite, de chondrodite et de diopside.

Du calcaire rose très grossier est associé à des paragneiss riches en pyrite qui affleurent dans le lit de la rivière Sainte-Anne au pied du barrage des Sept-Chutes. Quoiqu'ils aient été échantillonnés, ces affleurements n'ont pu être examinés de façon satisfaisante à cause de leur emplacement.

Les affleurements de calcaire cristallin les plus intéressants sont ceux de l'étroite bande de roches du groupe de Grenville recoupée par le ruisseau de la Friponne à l'ouest du cap Tourmente. Le calcaire s'y présente en lits alternant avec des paragneiss et ces derniers sont recoupés par des pegmatites. Le calcaire, d'un grain moyen, est rose et tacheté en vert par des silicates verts très altérés. Une bande de ce calcaire cristallin a subi l'influence de solutions riches en silicate et en fer, car il est presque entièrement transformé en une pyroxénite métamorphique contenant une quantité appréciable de magnétite.

Cette pyroxénite contient aussi des traces de calcite, de mica ambré, quelques cristaux de feldspath et un peu de pyrite. Des lentilles de pyroxénite métamorphique furent également observées dans les roches charnockitiques dans le sud du bassin de la rivière Montmorency.

Nous avons observé des blocs erratiques de calcaire cristallin près du petit lac le long du portage entre le bras nord-est de la rivière du Sault à la Puce et la rivière Rouge. Ces blocs proviennent d'affleurements plus au nord.

#### Granite et gneiss granitiques

Du granite, le plus souvent gneissique, et des gneiss granitiques constituent des lentilles dans les roches charnockitiques et affleurent aussi avec les paragneiss dans la zone sud-est de la région. Les gneiss granitiques contiennent des paragneiss et ces derniers sont très souvent fortement injectés par les granites.

Ces roches sont généralement d'un grain fin à moyen et la couleur varie de gris à rose. Les constituants les plus abondants sont le quartz et le feldspath. La biotite, le minéral ferromagnésien le plus commun, fait ressortir la structure gneissique de la roche. Un granite gneissique gris affleure au cap Tourmente où il a été partiellement transformé en brèche par la faille qui traverse ce secteur.

Un second type de gneiss granitique affleure dans la zone traversée par la route 15. Cette roche, à tendance porphyrique, est composée de quartz, feldspath potassique, plagioclase sodique, biotite et grenat. La biotite est beaucoup plus abondante que dans le premier type et le grenat, apparemment de variété almandine, lui est presque toujours associé. Ce gneiss gris foncé a un grain variable, de moyen à très grossier. Les feldspaths potassiques ont une tendance à se développer en phénocristaux, ce qui donne une structure ocellée à certains affleurements de cette roche.

L'allure de la structure gneissique se conforme aux contacts avoisinants.

Des dykes de pegmatite constituée presque entièrement de quartz et de microcline sont communs dans ces roches.

### Anorthosite

Deux massifs d'anorthosite affleurent dans la région cartographiée par l'auteur. Le plus important est celui de Saint-Urbain et le plus petit est celui de Château-Richer. La pétrographie de ces deux massifs est sensiblement la même.

L'anorthosite est généralement massive quoique la structure gneissique soit parfois mise en évidence par l'alignement des constituants secondaires, surtout près des contacts avec les roches charnockitiques. Sa teinte violacée devient blanchâtre sous les effets de l'intempérisme. L'anorthosite est rosâtre près de son contact avec le complexe charnockitique ainsi que dans les zones de broyage des failles. Le grain varie de moyen à très grossier et des phénocristaux de feldspath de plusieurs pouces de diamètre sont communs.

L'anorthosite est composée essentiellement de plagioclase, variant de l'andésine au labrador, avec comme constituants secondaires de l'hypersthène, de l'ilménite et de rares cristaux de hornblende et de biotite. Par endroits, une augmentation des minéraux ferromagnésiens est sensible. En quelques endroits près de la route 56, au sud-ouest du lac des Cygnes, une anorthosite contient une forte proportion de cristaux grossiers d'hypersthène.

### Série charnockitique

Les roches de cette série constituent le groupe le plus important de la région et appartiennent au massif charnockitique du parc des Laurentides.

Cette série varie en composition du granite ou de la syénite au gabbro mais le faciès monzonitique est de beaucoup le plus abondant. La roche devient plus basique en s'approchant des contacts avec l'anorthosite et nous avons pu cartographier des lentilles de diorite et de gabbro dans la mangérite. Un amas de syénite apparaît sur la carte.

La mangérite gneissique, à laquelle sont associés quelques affleurements de granite, est la roche la plus abondante de la région étudiée par l'auteur. Cette roche est quelquefois massive, et ses massifs sont séparés sur la carte. En plus des structures gneissiques, on décèle parfois une foliation primaire. La mangérite est en plusieurs endroits porphyroblastique. D'un vert foncé en cassure fraîche, elle s'altère très profondément sous l'intempérisme passant graduellement du vert foncé à brun pâle et même à blanc grisâtre à la surface même. Ce n'est que dans les coupes de routes et dans le lit de certains ruisseaux que nous avons réussi à nous procurer des échantillons non altérés.

La mangérite gneissique est constituée de proportions variables de quartz, de microcline et d'oligoclase avec de la biotite, de la hornblende et de l'hypersthène comme constituants ferromagnésiens. La magnétite est un minéral accessoire important et la pyrite est occasionnelle. Le pourcentage de minéraux ferromagnésiens et de magnétite augmente en s'approchant des contacts avec l'anorthosite. Nous croyons que c'est ce faciès qui a été cartographié comme diorite par Mawdsley dans le bassin de la rivière du Gouffre.

Des lentilles de roches plus basiques variant en composition de diorite à gabbro affleurent dans le massif charnockitique; nous les croyons apparentées mais elles pourraient fort bien être des enclaves. Ces roches sont grises, massives et d'un grain moyen. Elles consistent en des proportions variables de plagioclase et d'amphibole avec de la magnétite comme minéral accessoire.

Les affinités des roches charnockitiques avec les gneiss granitiques et le groupe de Grenville s'observent bien dans les falaises le long du Saint-Laurent, à l'est du cap Tourmente. A certains endroits, on peut voir le sommet de l'intrusion avec son toit de gneiss fortement plissés sur eux-mêmes.

Nous avons observé des dykes aplitiques et pegmatitiques recoupant ces roches à certains endroits dans le secteur de la rivière des Pointes et du ruisseau à Pois. Ils sont probablement apparentés au même magma.

#### Granite porphyroïde rose

Le coin des terrains de la Seigneurie au nord-ouest de la paroisse de Saint-Adolphe, bassin de la rivière Montmorency, est dans une intrusion granitique plus jeune que les roches charnockitiques.

Ce granite est rose, généralement grossier et porphyroïde, mais en certains endroits l'on observe des faciès à grain plus fin avec des phénocristaux épars. Il est constitué de quartz et de microcline (phénocristaux et matrice) avec un peu de plagioclase sodique. Le minéral ferromagnésien le plus commun est la biotite mais la hornblende est parfois observée. Quelques dykes aplitiques et pegmatitiques ont été vus recoupant le granite et les roches charnockitiques près de leur contact.

Ce granite est la plus jeune roche précambrienne de la région étudiée. On peut observer des dykes de ce granite dans les roches charnockitiques ainsi que des inclusions de ces dernières dans le granite à plusieurs endroits le long de la route 54, entre Stoneham et la barrière du parc des Laurentides.

## PALEOZOIQUE

Des sédiments paléozoïques de l'Ordovicien moyen affleurent entre la falaise précambrienne et le Saint-Laurent dans la paroisse de Saint-Joachim. Ils se composent de shales de l'Utica et de grès et de calcaire du Trenton.

### Trenton

A certains endroits nous avons relevé quelques affleurements de grès entre les roches précambriennes et le calcaire Trenton. Ce grès grisâtre est d'un grain variant de fin à grossier et à ciment parfois calcaireux, parfois argileux.

Le calcaire demeure la plus importante roche d'âge Trenton. Il affleure en lits de 2 à 12 pouces d'épaisseur, interstratifiés de minces lits de shale. Ce calcaire à grain fin et d'un gris foncé est dur et fossilifère. A certains endroits, il a été transformé en brèche par la faille qui sépare les Basses Terres du plateau laurentien.

### Utica

Des shales noirs, parfois gréseux, succèdent au calcaire Trenton et sont considérés d'âge Utica. Ils forment la roche de fond sur la plus grande partie des terrains paléozoïques.

La direction des formations paléozoïques est sensiblement parallèle à leur contact avec les formations précambriennes, à part un lambeau sur le ruisseau de la Friponne où un jeu de failles a déplacé certaines tranches. Les pendages, forts près du contact, deviennent sensiblement plus faibles en se rapprochant du fleuve.

## PLEISTOCENE ET HOLOCENE

Toute la région a subi l'action des glaciers du Pléistocène qui y ont laissé un tapis plus ou moins épais de drift. Nous n'avons pu recueillir beaucoup d'indices sur leur direction d'avancement mais les stries observées dans les bassins de la Montmorency et de la Sainte-Anne ont une direction moyenne de S15°E; dans le bassin de la rivière du Gouffre, elles ont une orientation de S30°E.

Des dépôts fluvio-glaciaires, sable et gravier, se rencontrent un peu partout dans la région. La mer Champlain a déposé des couches argileuses sur les basses terres dans la paroisse de Saint-Joachim.

## TECTONIQUE

### Structure gneissique

Les gneiss granitiques et les paragneiss possèdent tous une structure gneissique bien développée et parallèle à leurs contacts. Le grain tectonique est vers le nord-est et les pendages, généralement forts, sont au sud-est. La structure gneissique n'est pas développée de façon égale dans les roches charnockitiques. Très marquée en certains endroits, elle l'est à peine ou absente dans nombre d'affleurements. Leur direction est variable à l'intérieur du massif mais parallèle aux contacts des autres formations. L'anorthosite montre aussi une foliation primaire près de ses contacts.

### Diaclases

Nous avons relevé l'attitude d'un bon nombre de diaclases dans les roches de la région mais leur orientation est quelconque sauf dans l'anorthosite. Deux systèmes de diaclase y ont été notés, l'un à direction nord-est avec pendage vers le sud-est et l'autre à direction nord-ouest avec pendages variant du sud-ouest au nord-est.

### Failles, zones de cisaillement

Quelques zones de cisaillement très mineures ont été observées dans la région. La plus importante est à trois-quarts de mille au sud-ouest du lac Bonnet, au nord de Sainte-Anne-de-Beaupré.

La faille la plus spectaculaire est celle responsable de l'escarpement qui s'élève au-dessus des basses terres du cap Tourmente et se prolonge vers le sud-ouest. Elle continue le contact entre les formations paléozoïques de la paroisse de Saint-Joachim et les roches précambriennes du Bouclier. Elle est responsable de zones de brèches dans le gneiss granitique ainsi que dans le calcaire Trenton. Il s'est produit un jeu de failles dans le secteur où le ruisseau de la Friponne traverse l'escarpement; ceci est décrit par Lavallée (1944).

Quelques failles ont été relevées à l'extrémité nord de la région. La première recoupe l'anorthosite sur les rives de la rivière du Gouffre à un demi-mille de son entrée dans la région. De direction nord-sud elle a un pendage de 75° vers l'est. L'anorthosite a été fortement broyée et est partiellement mylonitisée. Quelques traces de sulfures, probablement de la pyrite, y ont été décelées. Une anomalie magnétique, produisant une déviation de 20 degrés de l'aiguille de la boussole, y est observée. Nous avons relevé l'extension probable de cette faille près du pont suspendu, à un mille en aval. Une autre faille à direction est-ouest, recoupe

l'anorthosite sur le bord de la rivière Croche à un demi-mille au nord-est du lac Bluet et à 80 pieds à l'est de la route. L'anorthosite y est broyée et montre des fragments de plagioclase dans une pâte à grain très fin.

## GEOLOGIE ECONOMIQUE

### Ilménite

Le principal attrait minier de la région est sans contredit l'ilménite associée à l'anorthosite. Quelques concentrations, dont l'une est considérée intéressante, se rencontrent sur cette partie de la Seigneurie de Beaupré sous le contrôle du Séminaire de Québec.

### Historique

L'ilménite de Saint-Urbain fut découverte en 1666; l'année suivante, Colbert, ministre de Louis XIV, ordonna d'autres explorations pour ce minéral. Vers 1872, la compagnie Canadian Titanic Iron commençait la construction de deux hauts fourneaux pour la production de la fonte brute. Le produit était d'excellente qualité mais, les coûts de production étant trop élevés, les fourneaux s'éteignirent après quelques mois d'opération. Les premières exportations d'ilménite canadienne furent faites des gîtes de Saint-Urbain en 1908, vers les Etats-Unis. Plusieurs compagnies s'intéressèrent par la suite à l'exploration pour l'ilménite sur les territoires de la Seigneurie de Beaupré, particulièrement la National Lead Company Limited et la M.J. O'Brien Company Limited. Par la suite la compagnie Continental Iron and Titanium Mining Limited s'assura le contrôle des principaux gisements et en reprit l'exploitation. La principale utilisation de l'ilménite produite fut comme agrégat lourd quoique des efforts considérables furent faits pour trouver d'autres usages pour ce minerai. Cette compagnie a maintenant cessé ses opérations.

### Anorthosite de Saint-Urbain

#### *Continental Iron and Titanium*

La Compagnie Continental Iron and Titanium Mining Ltd (maintenant Continental Titanium Corporation) entreprit un programme de forage au diamant au cours de l'été 1956 sur les lots 608 et 609 du rang Saint-Jérôme de la paroisse de Saint-Urbain. La minéralisation sur ces lots porte le nom de gisement Bignell.

Un total de 6,990 pieds de forage dans 46 trous verticaux ont révélé la présence d'un massif d'ilménite de 3,100,000 tonnes de minerai avec une teneur moyenne de 35.23% de fer et 36.21% d'oxyde de titane. Un moulin de broyage a été construit à

Baie Saint-Paul et la majeure partie de la production de cette compagnie qui exploite aussi d'autres gisements dans le secteur a été vendue comme agrégat lourd.

#### *Lac Ontario*

Mawdsley (p. 51) décrit quelques affleurements d'ilménite dans le secteur à l'est du lac Ontario. La compagnie M.J. O'Brien Ltd entreprit une étude de ce secteur en 1944, y compris des forages au diamant. Les carottes de forage n'ont pas été retrouvées. A la suite de ces travaux, la compagnie n'a pas exercé son option. Un échantillon a été prélevé dans un affleurement d'à peu près 30 pieds de diamètre qui consiste en de l'ilménite grossière et friable avec des inclusions d'anorthosite. L'analyse aux laboratoires du ministère des Richesses naturelles a révélé une teneur en fer de 41.57% et de 39.70% en oxyde de titane.

#### *Autre localité*

Un petit amas lenticulaire, large de quatre pieds, a été mis à découvert lors de la construction d'un chemin de charriage à l'extrémité nord de la région. L'affleurement est à 1,800 pieds de l'embranchement de ce nouveau chemin avec l'ancien qui conduit au pont suspendu sur la rivière du Gouffre, et à 1,700 pieds au sud-est de la limite des terrains du Séminaire. La lentille, dans un faciès rosâtre de l'anorthosite, contient un peu de silicates et de pyrite et a révélé une teneur de 35.20% de fer et de 33.45% d'oxyde de titane.

#### Anorthosite de Château-Richer

Comme celle de Saint-Urbain, l'anorthosite de Château-Richer contient de l'ilménite disséminée. Nous avons relevé une lentille d'ilménite massive à mi-chemin le long du sentier qui relie le bras nord-est de la rivière du Sault à la Puce à la route qui suit le bras ouest de la rivière aux Chiens. L'affleurement est dans la zone de contact entre l'anorthosite et les roches charnockitiques. La lentille d'ilménite grossière et friable est longue de cinq pieds et large de trois. L'analyse aux laboratoires du ministère des Richesses naturelles a révélé une teneur de 41.48% de fer et de 42.11% d'oxyde de titane.

#### Magnétite

Les roches charnockitiques contiennent généralement de la magnétite comme minéral accessoire. En certains endroits le pourcentage de magnétite devient assez élevé pour causer une anomalie magnétique. Des blocs de magnétite ont été observés contenant des veinules de magnétite de trois pouces de large. Des pegmatites contenant un pourcentage appréciable de magnétite ont aussi été

relevées. Les sables de la région ont presque toujours une teneur appréciable de magnétite.

La minéralisation de magnétite la plus intéressante est celle du ruisseau de la Friponne, à l'ouest du cap Tourmente. La magnétite s'y trouve, disséminée et en lentilles, dans une pyroxénite métamorphique provenant probablement de l'altération d'un calcaire cristallin. Les formations consistent en une alternance de paragneiss et de calcaire cristallin avec quelques injections de gneiss granitique et de pegmatite. Elles ont une direction vers le nord et un pendage de 50° vers l'est. La pyroxénite affleure sur une largeur de 50 pieds mais seuls les 17 pieds supérieurs contiennent de la magnétite. Quelques rares cristaux de pyrite se rencontrent avec la magnétite.

Nous avons échantillonné la magnétite massive ainsi que la pyroxénite minéralisée, cette dernière au moyen de trois échantillons en rainure de cinq pieds chacun. L'analyse aux laboratoires du ministère des Richesses naturelles a révélé les teneurs suivantes:

		Fe%	S%	TiO <sub>2</sub> %
Magnétite massive		58.32	0.003	0.02
Pyroxénite-Echantillon	A	21.61	0.21	0.60
"	B	17.29	0.54	0.56
"	C	17.42	0.03	0.59

Une anomalie magnétique est ressentie sur près de 500 pieds de chaque côté de l'affleurement.

#### Sulfures

Nous avons relevé la présence de sulfures, pyrite surtout, en quelques endroits de la région.

La zone de cisaillement à trois-quarts de mille à l'ouest du lac Bonnet contient une certaine quantité de pyrrhotine et de pyrite et est assez fortement rouillée. Un échantillon a révélé une teneur de 0.35% de cuivre et de 0.02 once d'argent à la tonne.

A un quart de mille au sud du lac Saint-Hilaire un faciès gabbroïque de l'anorthosite est recoupé de veinules de quartz contenant des sulfures. Un échantillon a révélé une teneur de 0.04% de cuivre à l'analyse.

#### Minéraux radioactifs

Tous les échantillons recueillis furent examinés au compteur de Geiger et une attention toute particulière fut portée aux pegmatites.

Nous n'avons décelé qu'un seul affleurement possédant une radioactivité un peu au-dessus de la normale. C'est un petit dyke de pegmatite recoupant les roches charnockitiques sur le ruisseau Caribou centre, à un mille de sa jonction avec la branche est du ruisseau Caribou. (trois milles au nord de l'embouchure de la rivière des Neiges dans la rivière Montmorency). Le minéral radioactif n'a pu être identifié.

### Minéraux industriels

#### Kaolin

Un dépôt de kaolin est exploité sur les lots 426, 427 et 428 du Rang II de la municipalité de Château-Richer, dans le comté de Montmorency. Le ministère des Richesses naturelles a participé au financement de la construction d'une route le reliant au réseau routier. Ce dépôt affleure sur une distance de 1,000 pieds le long de la rivière Laval.

Le travail de Cimon (1969) semble confirmer que la kaolinisation de l'anorthosite est météorique. Les principaux produits d'altération des plagioclases sont l'hydrokaolinilite, la kaolinite, la muscovite et l'halloysite. L'orientation de la vallée par rapport à la direction générale d'écoulement des glaciers explique pourquoi ce gisement résiduel a été préservé de l'érosion glaciaire.

En 1960, la compagnie Québec Clay Mining Limited obtenait du Séminaire de Québec, détenteur des droits miniers, un permis d'exploration et elle construisit, en 1961, une usine de concentration à Château-Richer.

Les travaux de forage faits en 1962 par Industrial Minerals of Canada Limited ont démontré la présence de plus d'un demi-million de tonnes de minerai sec; certaines parties du gisement contiennent en moyenne 15% de kaolin. A cause des difficultés de forage, les réserves totales de minerai ne sont pas très bien connues et il est possible qu'elles soient beaucoup plus considérables que celles indiquées par les travaux d'Industrial Minerals.

Cette matière première a été employée principalement dans la fabrication de brique de parement, notamment à la briqueterie de Scott Jonction. Le kaolin lui-même pourrait servir dans plusieurs autres industries telles que la céramique, le papier, le caoutchouc, si la quantité de matière première justifiait l'installation de machineries coûteuses pour la séparation du kaolin.

#### Quartz

Une pegmatite quartzreuse assez considérable affleure au nord du lac Sauvage, deux milles à l'est de la jonction de la

rivière Savane à la rivière des Neiges. Elle contient trop de feldspath pour permettre de la considérer comme source industrielle de quartz.

### Mica

Une lentille de pyroxénite métamorphique a été relevée dans les roches charnockitiques à un mille au nord du lac Rossignol, à l'est de la paroisse de Sainte-Brigitte de Laval. Elle contient des cristaux de mica de quelques trois pouces de diamètre. Ce mica est noir, cassant et sans valeur économique.

Dans la paroisse de L'Ange-Gardien, rang F, lots 6-1 et 6-8, un gisement de mica connu sous le nom de Mine Richard a été exploité de façon intermittente entre 1914 et 1943. En 1935, l'ancien exploitant (Laurentide Mica Mines Syndicate Limited) était remplacé par la St. Lawrence Mica Mines Ltd. qui, en 1939, prenait le nom de St. Lawrence Mica Corporation Ltd. Le gisement est inactif depuis 1943. Le mica est une phlogopite brunâtre dans des pyroxénites fracturées. On a extrait 250,000 livres de mica de ce gisement pour une valeur totale de \$30,000. (Ref.: Industrie Minière de la province de Québec, 1940, p. 25; 1941, p. 22; 1942, p. 33).

Autour de 1922, la compagnie Saguenay Mica Co. a exploité un gisement de mica dans le rang I, lots 357-360 de la ville de Château-Richer. Il s'agit de biotite en cristaux allant jusqu'à 18 pouces de diamètre et servant principalement à la fabrication de plaques de mica appelées micanite. (Ref.: A.O. Dufresne, 1922, GM-6575).

### Graphite

Des paragneiss grenatifères affleurant le long du ruisseau Beaubois près de sa jonction avec la rivière Equerre, près de l'extrémité nord du petit intrusif charnockitique qui recoupe les paragneiss et les gneiss granitiques. Ces paragneiss contiennent une teneur appréciable en graphite. La localité est mentionnée non pas pour le graphite, qui n'est pas en quantités économiques, mais parce que ce dernier pourrait être confondu avec la molybdénite par certaines personnes.

### Ocre

Dans le rang I, lot 38 de la paroisse de Sainte-Anne-de-Beaupré, La Montmorency Paint Products Co. Ltd. a produit de l'ocre de bonne qualité entre 1922 et 1930. Le gisement était probablement épuisé quand la compagnie a déplacé son équipement dans la région de Trois-Rivières (Ref.: Ministère des Mines, Québec, Rapports Annuels de 1921 à 1929).

## Calcaire

Le calcaire de Trenton a été exploité aux environs de Château-Richer et de Saint-Joachim. Quelques-unes des carrières ont une longue histoire, ayant fourni la pierre pour la construction de certains édifices au temps du Régime français. Le Québec Winter Club, l'église anglicane St-Pierre et la partie arrière des édifices de l'ancienne Université Laval ont été construites avec le calcaire de Château-Richer.

Il ne reste plus que deux carrières en exploitation. Celle de Gérard Laplante est située sur les lots 152 et 160, rang I de la municipalité de Château-Richer à environ  $\frac{1}{2}$  mille au nord-est de l'église; on y exploite, depuis 1955, des moëllons pour murs de soutènement et du tout-venant de carrière pour remplissage. L'autre carrière est située à un mille au nord du village de Saint-Joachim. Cette carrière a été récemment choisie pour fournir la pierre nécessaire à la reconstruction et à la rénovation des édifices historiques de la Place Royale. A cet endroit, deux petites carrières ont déjà été exploitées pour fabriquer de la chaux, pour amender les sols, pour préparer des agrégats pour le béton et pour fins de voirie en général. Celle que l'on exploite aujourd'hui appartient à Joseph Gagnon et Fils, mais elle avait été exploitée par Edouard Leclerc autour de 1930 et par Narcisse Filion vers 1939. Le calcaire est à grain fin, fossilifère et stratifié en couches à surfaces très unies variant de 2 à 15 pouces. Des lits de schiste argileux séparent les couches minces de la partie supérieure. L'analyse dans la colonne du tableau 1 représente 40 pieds de strates.

Une autre carrière, connue autrefois sous le nom de Carrière Château-Richer, fut exploitée par A.A. Baker entre 1920 et 1935 et, de façon intermittente, par divers exploitants au cours des vingt années suivantes. Le calcaire est à grain fin et en lits de 2 à 15 pouces d'épaisseur séparés par de minces passées argileuses. La colonne 1 du tableau 1 représente les couches inférieures, plus régulières et plus épaisses, et la colonne 2 les couches supérieures.

A moins de 2,000 pieds à l'ouest de l'église, la carrière de Théodore Lacouline a été exploitée par ce dernier entre les deux guerres et par Turcotte et Asselin autour de 1939; il n'y a pas eu d'activités plus récentes. Le calcaire se présente en couches de 2 à 5 pouces d'épaisseur avec des entrelits de schiste. La colonne 3 du tableau 1 représente les couches inférieures du front de taille.

Juste en arrière de l'église de Château-Richer, une carrière a été exploitée par E.L. Gravel durant les années trente. Les lits sont minces et séparés par de nombreux lits de schiste. La colonne 4 du tableau 1 représente les 24 pieds du sommet, la colonne 5, les 18 pieds suivants et la colonne 6 les 54 pieds de la partie inférieure du front de taille.

Immédiatement à l'ouest de la carrière de Gérard Laplante, la route contourne une petite carrière abandonnée qui fut exploitée en 1865 pour la construction de l'église de Château-Richer. Le calcaire est identique à celui de la carrière voisine.

Du calcaire de Trenton fut exploité aussi dans une petite carrière située au pied de la falaise près du ruisseau de la Friponne, à l'ouest du cap Tourmente.

Le calcaire du Trenton qui affleure aux environs de Baie Saint-Paul a été très peu exploité; les derniers exploitants ont été Simon et Simard qui extrayaient de la pierre dans une carrière près de la route 15 en 1950; il s'agit probablement de la même carrière décrite par Goudge (1935, p. 57). Le calcaire, à grain fin, est en lits de 2 à 8 pouces d'épaisseur avec de nombreux entrelits de schistes ayant jusqu'à 4 pouces d'épaisseur. Les analyses 7 et 8 (tableau 1) ont été faites sur des échantillons provenant de la carrière et d'un affleurement situé à environ 1,000 pieds de celle-ci en remontant la colline.

Tableau 1 - ANALYSES DE CALCAIRE  
(Goudge, 1935)

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	7.46	8.85	11.37	9.54	10.08	11.46	15.10	9.18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.40	0.64	0.67	0.46	0.55	0.67	0.69	0.50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.83	1.34	1.47	1.25	1.85	1.52	1.87	1.21
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0.15	0.02	0.22	0.20	0.17	0.22	0.22	0.17
CaCO <sub>3</sub>	88.13	84.16	81.55	84.71	83.14	81.41	80.45	86.98
MgCO <sub>3</sub>	1.34	2.83	2.87	1.64	1.95	2.78	0.61	0.63
S	0.11	0.15	0.08	0.09	tr	0.07	0.11	0.08

### Argiles et schistes

La compagnie Citadel Brick exploite le schiste des environs de Boischatel pour produire de la brique commune et de parement. La capacité de l'usine est de l'ordre de 6 millions de briques par mois.

### Granite

Plusieurs églises de la Côte de Beaupré, notamment celles de Baie-Saint-Paul et de Saint-Tite-des-Caps ont été construites avec de la pierre granitique locale. Le granite ordinairement gneissique et de texture irrégulière, se prête mal à la

fabrication de monuments mais peut servir dans les constructions résidentielles. Dans le moment, il n'y a qu'une seule carrière en opération; celle-ci est exploitée par Les Constructions St-Laurent, à Boischatel, et ne produit que de la pierre concassée pour agrégats.

### Sable et gravier

De nombreuses sablières sont distribuées dans la région et fournissent les matériaux nécessaires à la construction et à l'entretien des routes locales.

### Bibliographie

- CIMON, Jules - 1969 - *Etude de la kaolinitisation d'une anorthosite à Château-Richer, Comté de Montmorency, Québec: Thèse M.Mc., Université Laval, 82 p.*
- DULIEUX, P.E., - 1912 - *Rapport préliminaire sur certains gisements de fer de la côte nord de la rivière et du golfe Saint-Laurent. Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, Québec. Service des Mines.*
- DULIEUX, P.E., - 1915 - *Les minerais de fer de la Province de Québec. Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, Québec. Service des Mines.*
- ELLS, R.W. - 1889 - *Deuxième rapport sur la géologie d'une partie de la province de Québec. Comm. Géol. Canada, Rapp. Ann. (N.S.) Vol. III, 2e partie, Rapp. K. (1887-88).*
- FAESSLER, C., - 1928 - *Cheminements géologiques dans les comtés de Maskinongé, Saint-Maurice, Champlain, Portneuf, Québec, Montmorency, sous la direction de J.A. Dresser. Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, Service des Mines.*
- FAESSLER, C., - 1929 - *Notes sur les cheminements géologiques faits entre Beaupré et la rivière Saguenay, dans les comtés de Montmorency et de Saguenay. Ministère de la Voirie et des Mines (Extrait du rapport des Opérations Minières dans la Province de Québec pour l'année 1928).*

- FAESSLER, C., - *Cheminements géologiques dans le Parc National des Laurentides au cours des années 1943 et 1944. Rapport inédit, Ministère des Mines, Québec.*
- GADD, N.R., - 1948 - *A study of some contacts in the Laurentian area north of Quebec. Thèse M.Mc., Université Laval, Québec.*
- LAVALLEE, J., - 1944 - *La rivière Friponne et ses environs. Thèse M. Mc. Université Laval, Québec.*
- MAWDSLEY, J.B., - 1928 - *La région de Saint-Urbain, district de Charlevoix (Québec). Comm. Geol. Can., Mém. 152.*
- ROBINSON, A.H.A., - 1922 - *Le titane. Division des Mines, Ministère des Mines, Canada, no 579.*
- ROSE, Edward R., - 1961 - *Iron and Titanium in the Anorthosite, St-Urbain, Quebec. Geol. Sur. Can., Paper 61-7.*

