

This document was produced
by scanning the original publication.

Ce document est le produit d'une
numérisation par balayage
de la publication originale.

Declassified
Déclassifié

Industrial Confidential

CANADA

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DES MINES ET DES RESSOURCES

OTTAWA

RAPPORT D'ÉTUDE DE LA DIRECTION DES MINES

IR 71-39F

Mai 1971

ÉTUDE D'UN GRANITE GRIS
DU VOISINAGE DE DISRAELI (QUÉBEC)

par

F.E. Hanes

DIVISION DU TRAITEMENT DES MINÉRAUX

Nota: Le présent rapport a trait essentiellement aux échantillons tels qu'ils ont été reçus. On n'utilisera ni le rapport, ni aucune correspondance connexe, en tout ou en partie, comme article de publicité ou de réclame.

Exemplaire n°:

Declassified
Déclassifié

Rapport d'étude IR 71-39F de la Direction des mines

ÉTUDE D'UN GRANITE GRIS
DU VOISINAGE DE DISRAELI (QUÉBEC)

par

F.E. Hanes*

- - -

RÉSUMÉ DES RÉSULTATS

La roche comprend un mélange uniforme d'orthoclases, de plagioclases, de quartz et de minéraux mafiques. Du fait que sa fine texture l'est davantage que celle des granites gris trouvés dans les cantons de l'Est, sa surface polie paraît légèrement plus foncée.

La roche ne comporte pas de substances nuisibles telles que des pyrites ou des minéraux tendres, friables et semblables au talc; elle ne contient ni noeuds, ni traînées de minéraux sombres ou foncés. Les surfaces de la roche ne dévoilent pas de taches.

Les résultats des essais physiques ont établi que la solidité et la durabilité de ce granite en font une pierre convenable à la construction ou à la décoration.

La roche prend un bon polissage qui comporte parfois des surfaces cristallines argentées, chatoyantes; elle a une texture qui la rend acceptable du point de vue esthétique, particulièrement par ceux qui désirent moins de blancheur dans leurs granites gris.

*Ingénieur, Section des matériaux de construction, Division du traitement des minéraux, Direction des mines, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa, Canada.

Declassified
Déclassifié

~~Industrial Confidential~~

Mines Branch Investigation Report IR 71-39

INVESTIGATION OF A GREY GRANITE
FROM NEAR DISRAELI, QUEBEC

by

F.E. Hanes*

- - -

SUMMARY OF RESULTS

The rock is composed of a uniform mixture of orthoclase, plagioclase, quartz, and mafic minerals. Because its finer texture is finer than those of grey granites found in the Eastern Townships, its polished surface appears slightly darker.

The rock has no deleterious material such as pyrites or soft, friable, and talc-like minerals; it is free of knots and streaks of dark- or light-coloured minerals. The rock showed no staining on its surfaces.

Results of physical tests had established the soundness and durability of this granite for use as a building or ornamental monumental stone.

The rock takes a good polish with occasional silvery, chatoyant, crystal surfaces and has a texture that makes it aesthetically acceptable, particularly for those desiring less whiteness in their grey granites.

*Engineer, Construction Materials Section, Mineral Processing Division,
Mines Branch, Department of Energy, Mines and Resources, Ottawa, Canada.

INTRODUCTION

M. Lauréat-Lachance, président de l'Éternit Granite Ltée, 520 Rue Champoux, Mun. de Disraeli, Wolfe (Québec), a demandé à la Division du traitement des minéraux de déterminer si la roche granitique extraite dans la région de Disraeli convient comme pierre de construction ou de décoration.

La carrière de l'Éternit Granite Ltée se trouve dans la municipalité de Stratford, près du lac Elgin, à environ 13 milles au sud du village de Disraeli. La route n° 1 du Québec, qui traverse Disraeli, est à cinq milles de la carrière. L'accès aux plus importantes villes du Québec (Sherbrooke, Québec et Montréal) est fourni par les principales routes et voies ferrées, tandis que l'accès aux marchés américains s'obtient par camions en direction sud, en passant par Sherbrooke qui se trouve à environ 80 milles de la frontière.

L'Éternit Granite Ltée a fourni comme échantillons deux cubes de 5 pouces ainsi que les autres échantillons nécessaires aux spécimens d'essai utilisables pour l'étude.

PORTÉE DE L'ÉTUDE

Elle a comporté une étude pétrographique ainsi que les essais physiques suivants réalisés sur les spécimens préparés par la Direction des mines et par le client.

- (1) Poids spécifique apparent et absorption
- (2) Cycles gel-dégel
 - (a) Variation de longueur
 - (b) Variation de poids
 - (c) Résistance à la compression
- (3) Module de rupture (humide et à sec)
- (4) Combinaison des cycles de température et des solutions salines faibles
- (5) Essai d'écrasement - "Dureté"
- (6) Usure par la circulation pédestre

MÉTHODES D'ESSAIS

Préparation des échantillons

Les spécimens ont reçu une coupe et un fini précis afin d'obtenir des faces rigoureusement parallèles.

On a préparé dix-huit éprouvettes de deux pouces cubes afin de les soumettre aux essais du cycle gel-dégel et de déterminer les valeurs du poids spécifique et de l'absorption.

On a préparé un jeu d'échantillons comprenant trois carottes parallèles découpées suivant trois directions rectangulaires. Chaque carotte, d'un pouce de longueur et d'un pouce de diamètre, a été soumise à l'essai de dureté.

Trois échantillons de 2 sur 2 sur 1 pouces ont été préparés en vue des essais d'usure, et la société a présenté six échantillons de 4 sur 4 sur 2½ pouces destinés aux essais de flexion. Les variations de volume et de longueur ont été déterminées à partir des mesures effectuées sur des échantillons de deux pouces cubes dont on a également essayé de déterminer la résistance à la compression.

A Étude pétrographique

On a préparé une coupe mince et un spécimen de roche polie en vue d'une étude pétrographique destinée à déterminer la composition minérale et la qualité du granite.

B Essais physiques

Les procédés utilisés pour les essais physiques se conforment aux méthodes d'essai normalisées suivantes:

- (1) Méthode d'essai normalisée pour mesurer l'absorption et le poids spécifique apparent des pierres naturelles à bâtir (Désignation ASTM: C97-47).
- (2) La méthode expérimentale d'essai pour déterminer la résistance des spécimens de béton au gel rapide à l'air et au dégel dans l'eau (Désignation ASTM: C291-61T). Cette méthode sert à déterminer la résistance de la pierre aux cycles rapidement répétés de gel à l'air et de dégel dans l'eau. La méthode, telle qu'on l'a utilisée, ne vise pas à fournir une mesure quantitative

de la durée de service qu'on peut attendre de la pierre, mais sert à établir des valeurs comparatives pour la résistance à compression après les périodes du cycle gel-dégel.

- (a) Mesures en pouces sur des cubes de deux pouces de côté
 - (b) Poids en grammes de cubes de deux pouces de côté
 - (c) Méthode d'essai normalisée pour mesurer la résistance à la compression des pierres naturelles à bâtir (Désignation: C170-50); la méthode sert à déterminer les résistances à la compression à l'état humide et à sec. En outre, on a déterminé les valeurs de la résistance à la compression des échantillons essayés, après diverses périodes du cycle gel-dégel.
- (3) Méthode d'essai normalisée pour mesurer le module de rupture des pierres naturelles à bâtir (Désignation ASTM: C99-52). La méthode porte sur les essais propres à déterminer le module de rupture de tous les types de pierres naturelles à bâtir, sauf l'ardoise.
- (4) Essai destiné à déterminer l'effet combiné des cycles de température et des faibles solutions de sel sur les pierres naturelles à bâtir (Désignation ASTM: C218-48)*.
- (5) Méthode d'essai normalisée pour déterminer la dureté des roches (Désignation ASTM: D3-52)*. Le paramètre admis pour la dureté est la résistance à la fracture offerte par un spécimen type sous l'action d'un marteau type.
- (6) Méthode normalisée destinée à déterminer la résistance à l'usure pour une pierre soumise à la circulation pédestre (Désignation ASTM: G-241-51). Cette méthode d'essai est un procédé qui permet de déterminer une valeur de résistance à l'usure comparable aux valeurs obtenues pour d'autres roches.

*N'est pas exigé par les normes actuelles.

RÉSULTATS

A Étude pétrographique

La roche est une monzonite quartzreuse hypidiomorphe dont la dimension des grains varie entre 2 et 3 mm. Elle présente la composition suivante:

Quartz	27	pour cent
Perthite et microcline	22	" "
Biotite	20	" "
Orthoclases et oligoclases	18	" "
Plagioclases	6	" "
Muscovite	7	" "
	<hr/>	
	100	" "

B Essais physiques

Les résultats suivants obtenus par les essais physiques réalisés sur les échantillons préparés à partir de la roche fournie par la société se rapportent uniquement au matériau tel qu'il a été présenté; on admet que le matériau présenté représente bien la roche extraite du gisement de la société.

- (1) Poids spécifique apparent 2.66
- Absorption 0.20 pour cent
- (les deux valeurs représentent la moyenne de trois essais)

(2) Cycles gel-dégel

Sur les éprouvettes soumises aux cycles gel-dégel, on a mesuré les changements de dimension (longueur et volume) et la résistance à la compression après un certain nombre de cycles précis.

- (a) Le tableau 1 comporte les mesures de longueur effectuées périodiquement sur des éprouvettes de deux pouces cubes durant les essais aux cycles gel-dégel. Les variations de ces lectures indiquent les effets du gel et du dégel sur le granite.

TABLEAU 1

Déterminations de longueur

(moyenne de trois éprouvettes, en pouces)

N° de l'échantillon	4	3	3	3	3
Cycles					
Sec	2.0218	2.0160	2.0165	2.0129	2.0127
32		2.0219	2.0226	2.0176	2.0174
64		2.0219	2.0225	2.0176	2.0174
116		2.0216	2.0223	2.0174	2.0171
150		2.0223	2.0225	2.0175	2.0173
165			2.0224	2.0175	2.0173
322			2.0223	2.0175	2.0174
450				2.0176	2.0173
600					2.0173

(b) On a effectué des mesures de poids à certains nombres de cycles précis durant les cycles gel-dégel, sur des éprouvettes de deux pouces cubes soumises aux essais de compression. Le tableau 2 indique les variations de poids survenues pendant les cycles.

TABLEAU 2

Déterminations de poids

(moyenne de trois éprouvettes, en grammes)

N° de l'échantillon	4	3	3	3	3
Cycles					
Sec	256.21	268.23	265.00	266.26	265.17
(S.S.S.)*		268.77	265.55	266.77	265.67
116		268.75	265.52	266.76	265.67
165			265.54	266.77	265.68
322			265.57	266.79	265.71
450				266.79	265.71

*Sat. et Surf. Séchée

(c) Résistance à la compression - Le tableau 3 indique les valeurs pour des éprouvettes de deux pouces cubes mises à l'essai pendant les cycles gel-dégel.

TABLEAU 3

Résistance à la compression (livres par pouce carré)

Echantillon n°	1	2	3	Moyenne
Cycles				
Sec	24.125	29.250	26.125	26.500
150	23.500	23.375	24.675	23.850
322	21.000	17.675	19.125	19.270
450	24.750	26.625	26.625	26.000
600	24.375	25.375	23.625	24.458

(3) Module de rupture

On a brisé six échantillons de roche en vue de déterminer le module de rupture. Trois échantillons ont été essayés à sec et les trois autres à l'état humide après imprégnation d'eau pendant 48 heures. Les valeurs indiquées au tableau 4 ont été obtenues par substitution des données d'essai dans la formule:

$$R = \frac{3Wl}{2bd^2}$$

où R = module de rupture
W = charge de rupture en livres
l = portée en pouces
b = largeur du spécimen en pouces
d = épaisseur du spécimen en pouces

TABLEAU 4

Module de rupture (livres par pouce carré)

Echantillon n°	1	2	3	Moyenne
Sec	3028	2335	1825	2396
Humide	2418	2418	1806	2215

(4) Effet combiné des cycles de température et des faibles solutions de sel

Aucune augmentation de volume

Aucune augmentation d'absorption

(5) Essai d'écrasement - Dureté

Le tableau 5 indique le nombre de coups requis pour briser des éprouvettes d'un pouce de longueur. Chaque direction de prélèvement est représentée par trois échantillons.

TABLEAU 5

Résultats des essais d'écrasement
(nombre de coups)

Direction de l'échantillon	'x'	'y'	'z'
1	15	16	12
2	14	14	13
3	12	13	11
Moyenne	13.6	14.3	12.0

(6) Résistance à l'usure de la pierre soumise à la circulation pédestre

Le tableau 6 indique les résultats des essais destinés à déterminer la résistance à l'usure, pour trois échantillons différents placés suivant trois positions différentes dans l'appareil d'essai.

TABLEAU 6

Résistance de la pierre à l'usure (Ha)*

Echantillon:	1	2	3
Position de l'échantillon dans la machine	(A) 60.3 (B) 69.0 (C) 70.7	(B) 72.4 (C) 68.9 (A) 54.6	(C) 68.9 (A) 56.8 (B) 64.3
Moyenne individuelle (Ha)	66.67	65.30	63.33
Moyenne (Ha)		65.1	

*Nombre empirique calculé d'après la formule de Kessler

$$H_a = 10G \frac{(2000 + W_s)}{2000 W_a}$$

$$2000 W_a$$

dans laquelle: W_s = poids moyen de l'échantillon avant
et après l'essai

W_a = perte de poids

G = poids spécifique

RÉSULTATS

Le granite gris extrait dans la région de Disraeli diffère très peu en apparence des granites gris tirés des régions de Beebe-Graniteville et de Saint-Sébastien-Saint-Gérard, dans les cantons de l'Est, au Québec. Ces régions sont connues depuis plusieurs années pour leur production de pierre granitique fine. Si l'on compare les surfaces égrenées à la marteline et meulées, on découvre des ressemblances remarquables entre ces roches. D'un autre côté, les surfaces polies font ressortir les caractères individuels et permettent la comparaison du point de vue de l'esthétique.

L'acceptation d'un granite dépend de son aspect esthétique ou de la qualité et du classement qu'il présente aux essais physiques relatifs à sa solidité et à sa durabilité.

La roche de Disraeli a des grains plus fins que ceux des autres granites gris mentionnés; sur les surfaces polies, elle paraît plus sombre et présente moins de contraste intercrystallin. On n'a pas observé de minéraux nuisibles tels que la pyrite ou les particules tendres; elle ne comportait non plus, ni noeuds noirs, ni traînées de concentrations de minéraux noirs ou blancs. La surface polie laisse voir l'arrachement du mica ou des minéraux mafiques, mais, la roche prend un excellent poli. De rares venues argentées et de schillérisation sur certains minéraux relèvent l'apparence et l'aspect esthétique de cette roche.

CONCLUSIONS

Cette roche granitique grise identifiée comme monzonite quartzeuse est à grains plus fins que la plupart des granites gris produits dans les cantons de l'Est. Du fait de sa variation de texture, ses surfaces polies sont légèrement plus sombres; du point de vue de l'esthétique, elle soutient favorablement la comparaison avec les granites extraits dans les autres régions des cantons de l'Est. La roche ne possède ni minéraux nuisibles, ni marques capables d'amoindrir sa qualité. Elle est solide et durable; elle satisfera toutes les spécifications relatives aux pierres utilisées pour la construction, la décoration ou les monuments.

/ms