

CANADA
MINISTÈRE DES MINES

Division des Mines

L'HON. W. TEMPLEMAN, MINISTRE; A. P. LOW, LL.D., SOUS-MINISTRE;
EUGÈNE HAANEL, PH.D., DIRECTEUR.

RAPPORT

SUR LES

Pierres de Construction et d'Ornement

DU

CANADA

VOL. I.

PAR

WM. A. PARKS, B.A. PH.D.



TRADUIT DE L'ANGLAIS

PAR

E. DULIEUX ET J. OBALSKI.

OTTAWA

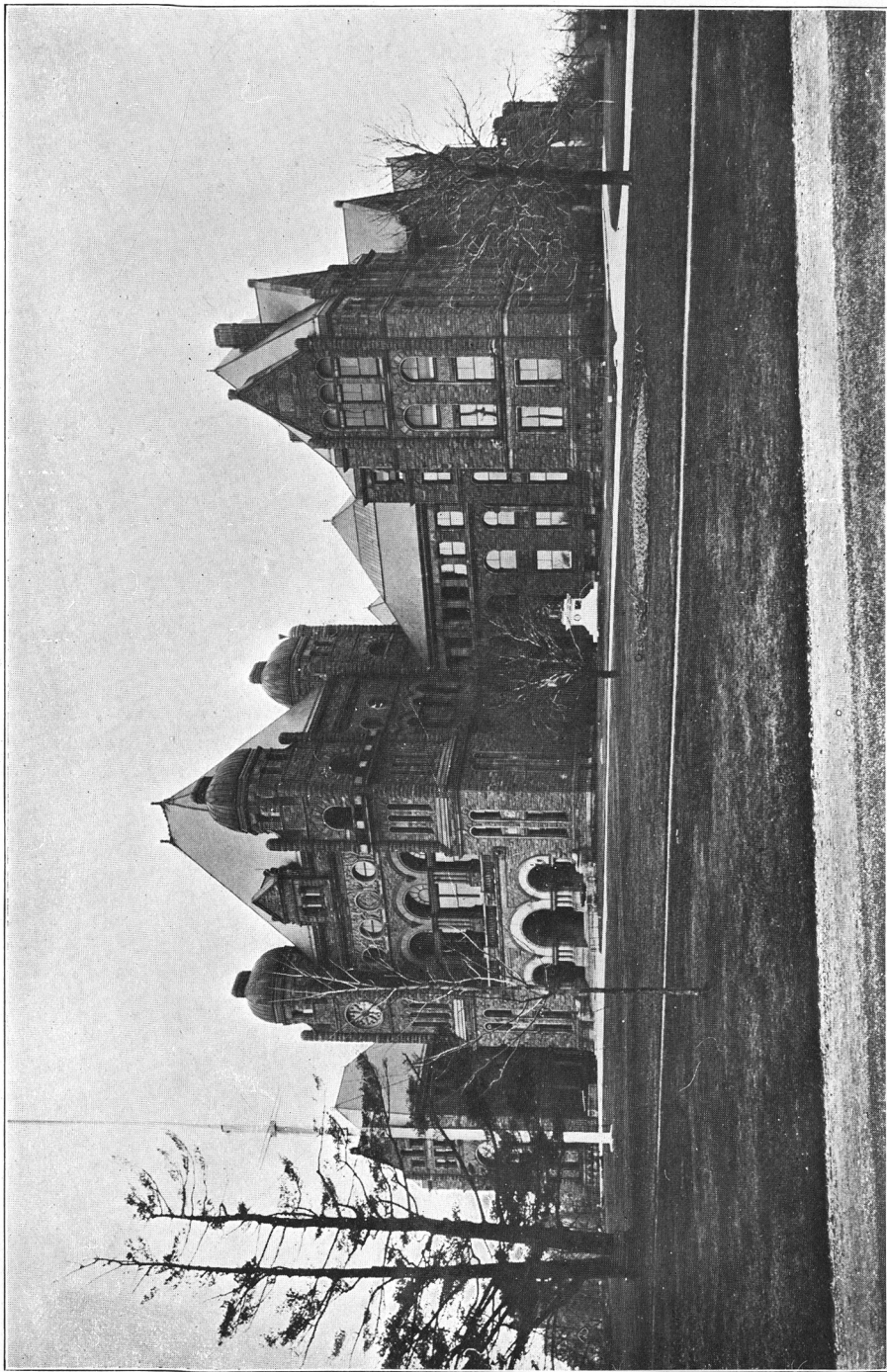
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT.

1913.

This document was produced
by scanning the original publication.

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

No. 100a



Grès brun de la Credit Valley. Batiments de l'Assemblée Législative, Toronto.

CANADA
MINISTÈRE DES MINES

Division des Mines

L'HON. W. TEMPLEMAN, MINISTRE; A. P. LOW, LL.D., SOUS-MINISTRE;
EUGÈNE HAANEL, PH.D., DIRECTEUR.

RAPPORT

SUR LES

Pierres de Construction et d'Ornement

DU

CANADA

VOL. I.

PAR

WM. A. PARKS, B.A. PH.D.



TRADUIT DE L'ANGLAIS

PAR

E. DULIEUX ET J. OBALSKI.

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT.
1913.

No. 100a

LETTRE D'ENVOI

EUGÈNE HAANEL, Ph. D.,

Directeur de la Division des Mines,

Département des Mines,

Canada.

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous adresser ci-inclus les parties première et deuxième d'un rapport sur les pierres de construction et d'ornement du Canada. La première partie comprend une introduction générale et traite des propriétés chimiques, physiques et géologiques des pierres de construction, en même temps que des méthodes d'exploitation, des méthodes d'essai et de la propriété des pierres pour le commerce. La deuxième partie comprend une description systématique des pierres de construction et d'ornement qui se trouvent dans la portion de l'Ontario qui s'étend au sud des rivières Ottawa et des Français.

J'ai l'honneur d'être, Monsieur,

Votre obéissant serviteur,

(Signé) **W. A. Parks.**

UNIVERSITÉ DE TORONTO,

10 Mai, 1911.

PREFACE DE L'AUTEUR.

Le Directeur de la Division des Mines (Dr. Eugène Haanel) a exprimé à l'auteur, dans des instructions verbales, son désir de faire paraître une série de rapports sur les pierres d'ornement et de construction du Canada. Chaque rapport devait traiter une certaine partie du pays et devait paraître chaque année; on aurait ainsi décrit pratiquement toutes les pierres d'usage courant qu'on exploite actuellement dans le Dominion. Ces instructions disaient que les rapports devraient avoir un caractère uniquement pratique et qu'il ne faudrait introduire les renseignements géologiques et scientifiques que lorsqu'ils seraient absolument nécessaires pour traiter clairement les questions qui se présentaient; on doit donc comprendre que le présent travail n'est pas destiné aux géologues de profession, mais que c'est plutôt un résumé des ressources du Canada en pierres de construction et un guide pour le constructeur ou l'exploitant de carrières.

Nous avons fait précéder la description systématique des provinces géographiques par une introduction contenant des renseignements généraux sur l'exploitation, l'essai et la manutention des pierres. Les renseignements qui se trouvent dans la première partie, se trouvent également dans les livres classiques et dans divers rapports des gouvernements, et ce n'est pas notre intention de développer entièrement cette partie; nous nous étendrons simplement assez pour rendre intelligibles les rapports qui suivent sur les diverses provinces géographiques. Le fascicule actuel comprend la partie première, telle que nous venons de la définir, et la partie deuxième qui est une description systématique des différentes pierres de construction et d'ornement que l'on trouve dans cette partie de la province de l'Ontario qui s'étend au sud des rivières Ottawa et des Français. Bien que nous n'ayions pas essayé de décrire toutes les carrières de la province, nous avons cependant parlé de toutes les variétés de pierres qui présentent actuellement un intérêt économique.

L'auteur désire exprimer ses remerciements à plusieurs personnes qui lui ont rendu facile la préparation du présent rapport; notamment au Directeur des Mines pour ses instructions précises et ses bons conseils; à tous les propriétaires et exploitants de carrières, sans une seule exception, pour leur cordiale co-opération sur le terrain; aux personnes suivantes de l'Université de Toronto, le professeur McGowan, M. J. B. Marshall, et autres Messieurs du département de mécanique de l'Université de Toronto, pour leurs essais très soignés de résistance au broyage et à la flexion; aux professeurs Ellis, Walker, McLennan et Bain, pour

le prêt qu'ils nous ont fait de leurs appareils et pour leur aide; au professeur A. P. Coleman, pour ses excellentes reproductions en couleur de 45 pierres types de l'Ontario et pour ses nombreux et précieux conseils durant la préparation de ce rapport; et à M. Alex. McLean, du département de géologie, pour son aide précieuse dans la détermination des nombreuses propriétés physiques des pierres examinées. A cause de ses devoirs professionnels, M. McLean a dû faire ces travaux de nuit, et l'auteur désire dire combien il a apprécié sa bonne volonté dans cette occasion.

TABLE DES MATIERES

Ière PARTIE

INTRODUCTION

	PAGE
Pierres employées dans la construction et l'ornement: propriétés, gisements, emplois, méthodes d'exploitation et d'essais	3

CHAPITRE I.

Description générale des principales espèces de pierres employées pour la construction et la décoration: origine, composition minérale, mode de gisement, variétés et classification	3
--	---

CHAPITRE II.

Propriétés structurales et géologiques des pierres qu'il est important de considérer dans l'emploi des pierres de construction; méthodes d'exploitation	39
---	----

CHAPITRE III.

Qualités principales nécessaires à une pierre de construction et méthodes d'essai:—	
Résistance	49
Couleur	58
Durabilité	62
Durabilité des couleurs	64
Durabilité générale	67

CHAPITRE IV.

Qualités principales des ardoises et méthodes d'essai	85
---	----

CHAPITRE V.

Coût du dressage des pierres	91
--	----

CHAPITRE VI.

Outils et matériel employés dans l'exploitation et le dressage des pierres	95
--	----

CHAPITRE VII.

Exploitation des pierres	111
------------------------------------	-----

CHAPITRE VIII.

Modes de dressage des pierres	131
---	-----

IIÈME PARTIE

	PAGE
Description systématique des pierres de construction et d'ornement de l'Ontario:—	
Introduction	133
CHAPITRE I.	
Esquisse de la géologie de l'Ontario	135
CHAPITRE II.	
Grès du sud de l'Ontario	143
Grès de Potsdam-Beekmantown	143
Grès de Medina	162
Grès de Chazy	189
Grès d'Oriskany	191
CHAPITRE III.	
Calcaires du sud de l'Ontario	199
Calcaires de Beekmantown	199
Calcaires de Chazy	215
Calcaires de Lowville, Black River et Trenton	230
Calcaires de Niagara	281
Calcaires de Guelph	306
Calcaires d'Onondaga	316
Calcaires de Hamilton	338
CHAPITRE IV.	
Granits et Gneiss du sud de l'Ontario	341
Propriétés générales	342
Liste des localités	342
Granits de Kingston	345
Granits de Gananoque	346
Gneiss de Parry Sound	353
CHAPITRE V.	
Calcaires cristallins et marbres du sud de l'Ontario	357
Propriétés générales	357
Liste des localités	358
Marbres blancs	363
Marbres bigarrés	374
Marbres serpentineux	390
CHAPITRE VI.	
Matériaux d'ornement divers	395
Feldspaths chatoyants et divers	395
Sodalite	398
Talc	400
Amphibolite rayonnée	401
Pierres décoratives rares	402
CHAPITRE VII.	
Ardoise du sud de l'Ontario	403

APPENDICE I.

TABLE I.—Poids spécifique, poids au pied cube, pourcentage d'espace interstitiel, et absorption dans les pierres de construction de l'Ontario:

Calcaires.
Grès.
Granits et gneiss.
Calcaires cristallins et marbres.

TABLE II.—Résistance à l'écrasement des pierres de construction de l'Ontario:—

Calcaires.
Grès.
Granits et gneiss.
Calcaires cristallins et marbres.

TABLE III.—Comparaison de résistance à l'écrasement d'échantillons frais et d'échantillons gelés pris dans des pierres de construction d'Ontario et perte de poids à la congélation:

Calcaires.
Grès.
Granits et gneiss.
Calcaires cristallins et marbres.

TABLE IV.—Résistance à la flexion des pierres de construction de l'Ontario:

Calcaires.
Grès.
Granits et gneiss.
Calcaires cristallins et marbres.

TABLE V.—Table montrant la perte de poids en grammes par pouce carrés, et les changements de couleur provoqués par le trempage d'échantillons dans de l'eau chargée d'acide carbonique pendant quatre semaines d'après la méthode décrite à la page

Calcaires.
Grès.
Granits et gneiss.
Calcaires cristallins et marbres.

TABLE VI.—Table permettant la comparaison de la porosité et de la perméabilité d'échantillons contenant plus de un pour cent d'espace interstitiel. La perméabilité est exprimée par le nombre de centimètres cubes d'eau qui passe à travers une plaque de pierre de trois millimètres d'épaisseur en une heure sous une pression de 15 livres au pouce carré.

TABLE VII.—Coefficient de saturation des pierres de construction de l'Ontario. Rapport de l'espace interstitiel fin à l'espace interstitiel total, déterminé par la méthode décrite à la page 80.

Calcaires.
Grès.
Granits et gneiss.
Calcaires cristallins et marbres.

TABLE VIII.—Table indiquant le facteur de taille (chiselling factor) des pierres essayées pour ce rapport. Ce facteur est déterminé par la méthode décrite à la page 91, et sa valeur doit être prise de la façon qu'on indique là:

Calcaires.

Grès.

Calcaires cristallins et marbres.

Granits et gneiss.

APPENDICE II.

Extraction annuelle des pierres dans l'Ontario, provenant des Rapports du Bureau des Mines d'Ontario.

APPENDICE III.

Extraction de la pierre dans l'Ontario, en 1909.

APPENDICE IV.

Extraction de la pierre dans l'Ontario, en 1910 (sujet à correction).

ILLUSTRATIONS

Photographies.

Planches	PAGE
I. Grès brun de la Credit Valley. Bâtiments de l'Assemblée Législative, Toronto	FRONTISPICE.
II. Instrument destiné à déterminer le facteur de taille de la pierre	92
III. Outil pneumatique	98
IV. Boucharde	98
V. Ciseaux pour outil pneumatique	98
VI. Perforatrice pneumatique pour petits trous et outils de bouchardage	98
VII. Perforatrice à air mue par l'électricité	98
VIII. Marteau pneumatique télescopique	98
IX. Marteau pneumatique pour petits trous	98
X. Perforatrice Sullivan montée sur trépied mobile	100
XI. Perforatrice montée sur barre de carrière	100
XII. Trancheuse H9 Ingersoll-Sergeant	100
XIII. Trancheuse Sullivan à tête tournante	100
XIV. Trancheuse à air Gibson-Ingersoll mue par l'électricité à tête tournante et à plateau mobile	102
XV. Scie à eau et à sable à châssis d'acier Patch Merriman	104
XVI. Bloc de marbre partiellement scié en plaques sur le châssis mobile, avec les scies encore en place	104
XVII. Machine pneumatique à planer	108
XVIII. Machine à polir Marble City	108
XIX. Creusement de trous pour travail à l'aiguille, avec des perforatrices Ball, carrières de Longford	114
XX. Aiguilles et coins en place pour fendre la roche, carrières Longford	114
XXI. Tournage d'un bloc de marbre de 45 tonnes, Proctor, Vt.	118
XXII. Soulèvement d'un bloc de marbre avec aiguilles et coins	118
XXIII. Ancienne partie d'une des carrières à West Rutland, Vt., montrant la méthode d'exploitation dans des lits très inclinés et le travail de la trancheuse à diamant	118
XXIV. Ancienne partie d'une des carrières à West Rutland, Vt., montrant la méthode d'exploitation dans des lits très inclinés et le travail de la trancheuse à diamant	118
XXV. Grue locomotive chargeant des blocs de marbre, West Rutland, Vt.	120
XXVI. Piliers de marbre supportant le toit dans un tunnel, West Rutland, Vt.	120
XXVII. Trancheuse Sullivan en opération dans les carrières de Missisquoi	122
XXVIII. Trancheuse Sullivan en opération dans la carrière de North Lanark	122
XXIX. Vue générale des ateliers de la Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Qué.	122
XXX. Travail de la trancheuse, à la Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Qué.	122

	PAGE
XXXI. Carrière et pont roulant électrique de la Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Qué.	122
XXXII. Hall couvert avec atelier de chaque côté, Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Qué.	122
XXXIII. Grès de Potsdam-Beekmantown, carrière de Wm. Gordon. Bureau de Poste, Napanee	148
XXXIV. Grès de Potsdam-Beekmantown, carrière de Hughes, Bureau de Poste, Smith's Falls	148
XXXV. Grès de Potsdam-Beekmantown. Résidence de T. Code, Perth, Ont.	156
XXXVI. Grès de Potsdam-Beekmantown, Bureau de Poste, Perth, Ont.	156
XXXVII. Grès de Nepean. Bâtiments du Parlement, Ottawa	160
XXXVIII. Grès de Nepean. Entrée principale, bâtiments du Parlement, Ottawa	160
XXXIX. Grès bigarré de Medina. Eglise catholique, Niagara Falls, Ont.	166
XL. Grès bigarré de Medina. Tour de l'Eglise Anglicane, St. Ca- tharines, Ont.	166
XLI. Grès brun et gris de Medina. Hôtel-de-ville, Woodstock, Ont.	182
XLII. Grès brun et gris de Medina. Entrée du nord, Hôtel-de-ville, Woodstock, Ont.	182
XLIII. La crête Niagara, à Forks of the Credit	184
XLIV. Grès de Medina surmonté par le calcaire de Niagara. Forks of the Credit	184
XLV. Calcaire de Kingston. Bureau de Poste, Kingston, Ont.	246
XLVI. Calcaire de Crookston. Ecole catholique, Belleville, Ont.	284
XLVII. Calcaire de Crookston. Piliers d'angle, Eglise catholique, Belleville, Ont.	254
XLVIII. Calcaire de Marmora. Vieille église à Marmora, Ont.	258
XLIX. Calcaire de Marmora. Nouvelle Eglise catholique, Marmora, Ont.	258
L. Carrières de Longford. Ateliers de Longford, Ont. Vue générale.	266
LI. Niveau des lits supérieurs, carrières de Longford, Longford Mills, Ont.	266
LII. Calcaire de Queenston. Pont du tramway électrique au-dessus du bief d'améné d'eau, Canadian Power Co., Niagara Falls, Ont.	284
LIII. Calcaire Niagara à Hamilton. Carrière de Gallagher	294
LIV. Calcaire de Niagara. Eglise St-Patrice, Hamilton, Ont.	294
LV. Calcaire Niagara. Carrière Marshall, Hamilton. Maison à Hamilton	294
LVI. Calcaire de Niagara. Carrière Cook, Warton, Ont.	298
LVII. Calcaire de Niagara. Carrière Perkins, Owen Sound. Bureau de Poste, Owen Sound, Ont.	298
LVIII. Dolomie de Guelph. Eglise presbytérienne, Fergus, Ont.	316
LIX. Gorge d'Irvine, et carrière dans la dolomie de Guelph, Elora, Ont.	316
LX. Calcaire d'Onondaga. Carrière Horseshoe, St. Marys, Ont.	326
LXI. Calcaire d'Onondaga. Hôtel-de-ville, St. Marys, Ont.	326
LXII. Calcaire d'Onondaga. Carrières de Amherstburg	330
LXIII. Calcaire d'Onondaga. Carrières d'Hagarsville	330
LXIV. Calcaire cristallin. Vieille église à Actinolite, Ont.	372
LXV. Calcaire cristallin. Nouvelle église catholique, Lanark, Ont.	372
LXVI. Marbre serpentineux, Carrière de la North Lanark Marble Co.	390
LXVII. Calcaire cristallin. Nouveau bureau de poste, Renfrew, Ont.	390
LXVIII. Plaques assorties de marbre, Ontario Marble Co., Bancroft, Ont.	392
LXIX. Calcaire rouge, carrière de Britnell, Burnt River, Ont.	404
LXX. Syénite monumentale de Gananoque	404
LXXI. Marbre serpentineux, North Lanark Marble Co.	404
LXXII. Marbre d'Arnpricr	404

	PAGE
LXXIII. Sodalite, canton de Dungannon, Ont.	404
LXXIV. Marbre brèche brun, Ontario Marble Co., Bancroft, Ont.	404
LXXV. Couleur des pierres de l'Ontario	404
LXXVI. Couleur des pierres de l'Ontario	404
LXXVII. Couleur des pierres de l'Ontario	404

Dessins.

Fig. 1. Marteaux employés dans l'industrie de la pierre:—Bull set. Masse. Laie. Marteau à fleuret. Boucharde. Marteau de dressage. Marteau carré	96
" 2. Détails de la pompe spirale Frenier, pour enlever le sable	104
" 3. Plan d'une installation avec la pompe Frenier	104
" 4. Table d'égrisage, à plateau supérieur	106
" 5. Fond d'une carrière découpé en blocs rectangulaires, les trous étant forés pour soulever le bloc suivant	115
" 6. Méthode pour ouvrir une carrière sous la forme de pyramides tronquées réunies par un tunnel	117
" 7. Méthode pour étendre latéralement un tunnel	117
" 8. Plan de la carrière, des ateliers et des entrepôts de la Missisquoi Marble Co, Phillipsburg, Qué.	122
" 9. Carte d'une partie de l'Est de l'Ontario montrant les zones de grès de Potsdam-Beekmantown et les carrières principales	162
" 10. Esquisse montrant les plans de lits irréguliers dans le grès à Forks of the Credit	181
" 11. Carte montrant la crête de Niagara et les carrières principales dans le grès de Medina	186
" 12. Carte montrant la situation des principales carrières dans le grès d'Oriskany, de l'Ontario	195
" 13. Carte d'une partie de l'Est de l'Ontario montrant les zones de la formation Beekmantown et les carrières principales	198
" 14. Carte montrant les zones et les carrières importantes de la formation de Chazy, dans l'Ontario	216
" 15. Carte de l'Est de l'Ontario montrant les zones de calcaire de Black River et de Trenton, et la situation des carrières principales à l'Est du plateau archéen	228
" 16. Carte montrant les limites et les carrières importantes des roches de Lowville, Black River et Trenton, à l'ouest du plateau archéen	242
" 17. Esquisse montrant les carrières principales de la formation Niagara, dans l'Ontario	280
" 18. Carte montrant la distribution de la dolomie de Guelph et les carrières les plus importantes	306
" 19. Carte montrant la situation des carrières les plus importantes dans les formations Onondaga et Hamilton, du sud-ouest de l'Ontario	316
" 20. Carte de la zone archéenne du Sud de l'Ontario	340
" 21. Plan de la propriété Hastings Road, de l'Ontario Marble Co.	374

RAPPORT
SUR LES
PIERRES DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT

DU
CANADA

VOL. I.

• Première Partie.

RAPPORT
SUR LES
PIERRES DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT
DU
CANADA

PAR

Wm. A. Parks, B.A., Ph.D.

VOL. I.

Première Partie

INTRODUCTION.

LES PIERRES DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT: PROPRIÉTÉS, GISEMENTS, EMPLOIS, MÉTHODES D'EXPLOITATION EN CARRIÈRE, MÉTHODES D'ESSAI.

CHAPITRE I.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DES PRINCIPALES ESPÈCES DE PIERRES EMPLOYÉES DANS LA CONSTRUCTION ET LA DÉCORATION. LEUR ORIGINE ET LEUR COMPOSITION MINÉRALOGIQUE. MODE DE GISEMENT, VARIÉTÉS, CLASSIFICATION.

On trouverait difficilement une pierre inutilisable en construction; le bon marché et la facilité d'accès contrebalancent souvent toutes les autres considérations, et dans les travaux de fortune ce sont des facteurs prépondérants. Il est donc clair que tout essai de description complète des pierres de construction, tout essai de classification conduirait à un traité sur les roches plutôt qu'à une description générale des matériaux d'usage courant. Au point de vue uniquement économique, cependant, les pierres de construction se divisent en quatre groupes qu'on peut désigner ainsi:

- (1) Granit et roches associées, roches ignées.
- (2) Grès et roches associées.
- (3) Calcaires et roches associées.
- (4) Schistes et ardoises.

Plusieurs pierres rentrant dans ces groupes peuvent, par suite de leur particulière beauté, de leur rareté ou de leur convenance, franchir la ligne incertaine qui sépare les matériaux de construction des matériaux d'or-

nement. D'un autre côté les pierres dites d'ornement passent par une insensible gradation dans les pierres précieuses. Les pierres d'ornement constituent ainsi un groupe mal défini aussi bien au point de vue économique qu'au point de vue scientifique. Parmi les matériaux d'ornement les plus connus, nous pouvons citer les suivants :

Belles variétés de granit et d'autres roches éruptives.
 Feldspaths chatoyants.
 Sodalite et roches à sodalite.
 Serpentine et vert antique.
 Belles variétés de conglomérat et de brèche.
 Calcaires fossilifères, marbres, et onyx "Mexicain".
 Matériaux filoniens et variétés de silice comme l'agate et l'améthyste.
 Variétés de gypse.

Comme ces matériaux, qu'ils servent pour la construction ou pour l'ornement, proviennent de phénomènes naturels, il est bon de les étudier d'après leur origine. Cette méthode est à conseiller non seulement au point de vue scientifique, mais aussi au point de vue strictement économique ; car la structure, le grain et la composition de ces matériaux, leur méthode d'exploitation, se rattachent étroitement à leur origine.

Le premier groupe dans lequel on peut classer ces matériaux comprend les roches qui proviennent de la consolidation d'un magma fondu dans l'intérieur de la terre. Tels sont les granits et les roches ignées associées.

Le deuxième groupe comprend les matériaux déposés dans l'eau et qui dérivent de la décomposition de roches anciennes dont les éléments désagrégés tombent au fond des mers. Tels sont les grès, les calcaires, les conglomérats et le gypse.

Le troisième groupe comprend les roches ayant l'une ou l'autre des origines précédentes, mais qui ont été soumises à des transformations profondes, postérieurement à leur formation de telle sorte que leurs propriétés chimique et physique sont entièrement changées. Tels sont par exemple les gneiss, les ardoises et les serpentines.

Un quatrième groupe comprend les matériaux qui ont rempli les cavités des roches et qui sont par suite de formation postérieure à la roche elle-même. Tels sont les dépôts (d'étendue limitée) d'agate, d'améthyste, d'onyx et de nombreuses autres substances plus rares.

A ces quatre groupes, assez distincts, il faut ajouter un cinquième qui comprendrait quelques substances rares de diverses natures.

MINÉRAUX ET ROCHES QUI ONT PRIS NAISSANCE A PARTIR D'UN MAGMA FONDU.

Un magma fondu provenant de l'intérieur de la terre se solidifie en se refroidissant et cette solidification se produit de deux façons. Dans un

premier cas, la matière peut se refroidir en une masse homogène, comme le verre. Dans un deuxième cas, elle peut cristalliser en donnant naissance à des minéraux distincts. La roche qui en résulte peut, à son tour, être entièrement formée de minéraux ou être formée de minéraux enrobés dans du verre, ou être entièrement vitreuse. A ce point de vue et d'une façon générale, le caractère d'une roche dépend des conditions dans lesquelles s'est fait le refroidissement. Si la consolidation a lieu dans les parties profondes de la terre, la roche est formée uniquement de minéraux ; si le refroidissement se produit à la surface de la terre, comme dans les coulées de laves, il se forme très probablement une masse vitreuse. Les roches qui renferment à la fois des minéraux et du verre correspondent à un mode de refroidissement intermédiaire entre le refroidissement lent et à grande profondeur d'une part, et le refroidissement rapide des laves volcaniques d'autre part. Il est évident qu'on ne peut pas tracer une ligne de démarcation bien nette entre ces classes de roches, mais qu'il y a passage insensible de l'une dans l'autre.

La durabilité, la dureté, le poids et d'autres propriétés importantes des roches ignées résultent de deux séries de causes—premièrement, les minéraux qui les composent, et deuxièmement, la structure des roches, c'est-à-dire la manière dans laquelle les divers éléments sont assemblés.

Bien qu'on connaisse un grand nombre de minéraux, la grande majorité des roches n'en renferme pas plus de sept, auquel il faudrait cependant ajouter quelques corps de moindre importance. Le lecteur trouvera une description détaillée de ces minéraux dans n'importe quel traité classique de minéralogie. Les descriptions qui suivent n'ont pas d'autre but que de faire comprendre au lecteur ordinaire, comment ces substances apparaissent sur les surfaces fraîchement cassées des roches ; ces descriptions sont dépourvues autant qu'il est possible de mots techniques.

Tous les minéraux, qu'ils proviennent de roches ignées ou de roches sédimentaires, sont formés d'un certain nombre d'éléments chimiques distincts qui varient dans d'étroites limites. Comme il est nécessaire de faire une analyse chimique pour déterminer la composition d'un minéral, cette composition n'est ordinairement d'aucune utilité pour l'identification. Néanmoins, il est très important de connaître la composition type, car on peut alors juger de l'état de décomposition probable de la roche qui contient le minéral étudié. De même chaque minéral possède une forme définie (le cristal), cette forme suffit à un expert pour déterminer l'espèce. Cependant, les divers cristaux sont tellement enchevêtrés sur les surfaces des roches, que les formes cristallines ne peuvent s'observer que par les contours angulaires. A cause de leur cristallisation, les minéraux peuvent posséder la propriété de se casser suivant certaines directions et de donner ainsi naissance à des fragments à surfaces planes. Cette propriété est connue sous le nom de clivage et elle a une grande valeur lorsqu'il s'agit de distinguer les minéraux des roches ignées. C'est

ainsi que les minces feuilles de mica proviennent de cristaux de mica présentant le phénomène du clivage à un degré extrême.

La dureté d'un minéral sert également à sa détermination. Quelques minéraux sont rayables à l'ongle; d'autres se coupent plus ou moins facilement au couteau; d'autres ont la dureté de l'acier fin ou du verre; enfin, d'autres cristaux rayent le verre avec plus ou moins de facilité.

Pour déterminer les minéraux on peut se servir aussi d'autres propriétés, telles que la couleur, le lustre, la densité. Mais dans une roche, ces propriétés ne peuvent pas être facilement utilisées, la couleur et le lustre ne servent à rien pour l'amateur, car la couleur varie souvent dans le même minéral, et le lustre, c'est-à-dire, la façon dont la lumière se réfléchit est difficile à apprécier.

On peut diviser les minéraux des roches ignées en deux catégories:

Premièrement.—Les minéraux essentiels, qui forment la masse de la roche.

Deuxièmement.—Les minéraux accessoires, non essentiels et qui se trouvent en petite quantité.

Nous décrivons ci-dessous les minéraux essentiels les plus importants des roches ignées.

Quartz.

Le quartz est une forme cristallisée de la silice, c'est une des substances les plus communes. C'est un des constituants les plus fréquents des roches ignées, et il forme la plus grande partie des sables de plage et des grès.

Le quartz est le plus dur des minéraux communs et il raye tous ceux dont nous parlerons plus loin. Bien que le quartz soit normalement incolore, comme le verre transparent, il est parfois d'un blanc laiteux ou teinté de diverses couleurs, rose, gris, et bleu, mais il est rarement très foncé. Dans les roches il apparaît généralement en cristaux clairs ou légèrement colorés, facile à confondre avec le feldspath. Mais on peut le distinguer facilement du feldspath par la propriété qu'il a de se briser en surfaces irrégulières, tandis que le feldspath se brise en facettes planes.

La dureté supérieure du quartz et sa résistance à la décomposition en font une substance très durable qui reste presque inaltérée alors que tous les autres minéraux se sont désagrégés.

Le quartz est un constituant essentiel de nombreuses roches ignées, notamment du granit et du porphyre. Lorsqu'il est en quantité convenable, il rend les pierres solides et durables, mais lorsqu'il est en trop grande quantité les pierres sont difficiles à tailler, et il en résulte une augmentation dans le coût du dressage.

Feldspath.

Les feldspaths constituent un groupe de minéraux semblables, mais non identiques, par la composition. Ce sont des composés de silice, de chaux, de soude et de potasse, et peuvent être divisés en deux catégories, basées sur la substance combinée avec la silice. Dans un cas cette substance est la potasse, et dans l'autre, c'est la soude ou la chaux, ou les deux, soude et chaux. Le premier type s'appelle feldspath potassique, ou orthoclase, et le second s'appelle feldspath calcosodique, ou plagioclase. Ce dernier terme est assez large et comprend différentes variétés de feldspaths dans lesquelles les proportions de soude et de chaux peuvent varier.

Le feldspath est assez dur pour couper le verre nettement, mais il le raye plus difficilement que le quartz. Le plus généralement sa couleur est blanc de lait, mais on rencontre souvent des variétés roses, grises, rouges et autres. Dans les roches, le feldspath apparaît en taches légèrement colorées, au contour généralement anguleux. C'est surtout avec le quartz qu'on peut le confondre, mais on peut l'en distinguer par sa dureté qui est moindre et par le fait que ses cristaux brisés présentent des facettes planes, tandis que le quartz se casse irrégulièrement. Lorsqu'on examine un certain nombre de facettes planes de cristaux de feldspath cassés, on remarque que ces facettes sont ou bien tout à fait unies, ou bien traversées par de fines lignes parallèles; les facettes unies appartiennent au feldspath potassique, ou orthoclase, les facettes striées appartiennent au feldspath calcosodique, ou plagioclase. Le premier feldspath se rencontre surtout dans les roches quartzzeuses, le second dans les roches sombres, dépourvues de quartz.

A cause de la facilité de clivage des feldspaths, les cristaux de feldspaths sont souvent remplis de petites fissures qui permettent la pénétration de l'eau et conduisent par suite à une décomposition plus rapide de la roche. Lorsqu'on choisit une pierre de construction il est très important de voir jusqu'à quel point ces phénomènes de décomposition se sont produits.

Il arrive parfois que les cristaux de feldspath sont si grands et si nombreux qu'ils constituent une grande partie de la masse totale de la roche, de telle sorte qu'il devient impossible d'exploiter, avec profit, la roche, uniquement à cause de sa teneur en feldspath. La plus grande partie des feldspaths ainsi exploités s'emploie comme fondant dans l'industrie de la porcelaine, mais les belles variétés (feldspaths chatoyants) s'emploient dans la décoration; en fait, les beaux échantillons sont de véritables pierres semi-précieuses. On en connaît des variétés perlées, opalescentes, chatoyantes, bigarrées, et nous pouvons mentionner les noms suivants: pierre de soleil, pierre de lune, labradorite et perthite. On

trouvera une description plus détaillée des variétés que l'on rencontre au Canada dans les chapitres qui traitent des localités de gisements.

Nepheline.

Ce minéral se rapproche des feldspaths par sa composition chimique, mais sa forme cristalline est entièrement différente. Bien que la nepheline soit clivable, elle ne l'est pas autant cependant que le feldspath. Elle est normalement incolore, mais elle peut prendre plusieurs teintes différentes. Sa dureté et sa densité sont si voisines de celles du feldspath que l'on ne peut pas s'en servir pour déterminer ce minéral. On détermine très facilement ce minéral par l'aspect résineux des surfaces fraîchement cassées, tandis que le quartz est vitreux et le feldspath nacré ou perlé. Une meilleure méthode, lorsqu'on le peut, consiste à faire bouillir un peu de la poudre de ce minéral dans de l'acide chlorhydrique concentrée. Sous ce traitement, la nepheline se prend en une masse gélatineuse, tandis que le feldspath ou le quartz reste en grains.

La plupart des traités sur les pierres de construction ne parlent pas ou parlent très peu de la nepheline. Ce minéral a cependant une grande importance au Canada, et on le rencontre à beaucoup d'endroits dans les roches.

Mica.

Chimiquement, le mica est un composé complexe de silice avec d'autres substances, notamment la potasse, la magnésie et le fer. Suivant la prépondérance de l'un de ces trois éléments nous avons trois types de mica : le mica potassique, ou muscovite, le mica magnésique ou phlogopite, et le mica ferrugineux ou biotite. Ces trois micas prennent également les noms de mica blanc, mica ambré et mica noir.

Toutes ces variétés sont tendres et facilement rayables au couteau. Les cristaux de mica ont six faces et possèdent une facilité remarquable à se cliver transversalement, donnant ainsi naissance aux feuillets que l'on connaît. Cette propriété peut s'utiliser pour déterminer le mica même lorsque les cristaux sont très petits, comme c'est le cas général dans les pierres de construction. Lorsqu'on raye avec la pointe d'un couteau, la tendance au clivage est telle que le cristal se brise en petites écailles brillantes faciles à isoler. Dans les roches ordinaires, ce sont les variétés noires et blanches qui sont les plus fréquentes ; la variété noire se distingue par la couleur des écailles et par l'aspect perlé.

Le mica est un constituant commun dans les roches, particulièrement dans les granits, dont la couleur est influencée par la quantité et la nature du mica qu'ils renferment.

Le mica se décompose assez difficilement, et il n'est pas rare de trouver des écailles de mica dans les grès en dépit des transformations

profondes que la roche a subies depuis son origine première; on sait que les grès sont d'anciennes roches désagrégées, entraînées par les eaux et déposées au fond des mers. La biotite est plus sujette à la décomposition que la muscovite et, après un long pourrissage, elle se transforme en un minéral tendre et verdâtre, la chlorite. On ne doit pas rechercher le mica dans les roches fines à cause de son peu de dureté, de sa facilité au clivage et de sa résistance au polissage, surtout lorsqu'il est en gros cristaux. On connaît des roches dans lesquelles les cristaux de mica atteignent des dimensions extraordinaires, souvent de plusieurs pieds; on exploite alors la roche pour le mica qu'elle contient, et le mica est taillé en plaques que l'on utilise dans diverses industries. Pour une description complète des micas canadiens, le lecteur est renvoyé au Rapport sur le Mica (2ème édition), par Hugh S. de Schmidt, M.E., publié par la Branche des Mines du Département des Mines.

Hornblende et Augite.

La hornblende n'est qu'un des termes d'une famille de minéraux semblables connus sous le nom d'amphiboles, mais c'est de beaucoup l'élément le plus commun dans les roches, aussi nous l'étudierons le premier. A cause de la ressemblance de la hornblende avec un autre minéral, l'augite, nous décrirons simultanément les deux minéraux. De même que la hornblende, l'augite est un des termes d'une grande famille de minéraux connus sous le nom de pyroxènes.

La hornblende et l'augite ont pratiquement la même composition, ce sont des silicates complexes de chaux, de magnésie, d'alumine et de fer. Leur couleur est vert foncé, brune ou noire. Leur dureté est assez variable; dans certains échantillons elle est à peu près celle du verre, mais quelquefois elle est inférieure, quelquefois supérieure. Les deux minéraux forment des cristaux généralement plus longs que larges, et ils ont tous deux une tendance à se cliver dans deux directions parallèles au grand axe du cristal. Dans la hornblende ces deux directions font un angle de 125° , et dans l'augite, un angle de 90° . Cette différence dans le clivage est le moyen le plus simple de distinguer ces deux minéraux. Les fragments d'une hornblende brisée se présentent avec un angle aigu de 55° et un angle obtus de 125° , au contraire les fragments de clivage de l'augite sont pratiquement rectangulaires. A la surface des roches, l'augite et la hornblende apparaissent en taches noires anguleuses et généralement allongées. A l'examen ces taches montrent des traces nettes de clivage, mais dans les roches à grains fins, il est presque impossible de faire la détermination de ces minéraux à l'oeil nu et on doit recourir aux coupes minces sous microscope. L'augite et la hornblende ne peuvent se confondre qu'avec la biotite, mais cette dernière se distingue

facilement par sa moindre dureté et par la facilité avec laquelle elle se brise en minces écailles brillantes.

Ces deux minéraux sont, soit isolés, soit ensemble, des constituants fréquents dans les roches ignées, sombres et pesantes (greenstone, trap), mais on les rencontre également, bien que plus rarement, avec le mica ou en remplacement du mica, dans les variétés granitiques des roches. Beaucoup de roches doivent leur individualité à la présence d'une variété de pyroxène ou d'amphibole. Parmi les pyroxènes, une des variétés principales est connue sous le nom d'hypersthène : on peut l'identifier souvent par son aspect bronzé.

Certaines variétés d'amphiboles qui ont une couleur plus claire que la hornblende ont une certaine importance dans quelques-unes de nos pierres de décoration. On peut mentionner la trémolite, qui est presque blanche et qui se rencontre en longs cristaux aciculaires dans beaucoup de nos calcaires cristallins. L'actinote est une variété vert clair qui forme également des cristaux aciculaires et qui se rencontre dans les calcaires cristallins de la même façon que la trémolite ; elle forme également des cristaux aplatis qui s'arrangent parfois en rosette.

Olivine.

L'Olivine a une composition analogue aux minéraux précédents, mais ses propriétés cristallographiques et physiques sont différentes. C'est par sa couleur d'un vert olive et par son aspect vitreux qu'on la distingue le plus facilement. L'olivine peut se rencontrer en grains isolés dans les greenstones ordinaires, mais elle constitue un élément essentiel de plusieurs roches ignées noires et lourdes.

Alors que les minéraux que nous venons de décrire doivent être regardés comme essentiels en ce sens qu'ils forment la plus grande partie des roches dans lesquelles ils se trouvent, les substances que nous allons décrire maintenant sont moins fréquentes et doivent être regardées comme accessoires.

Grenat.

On connaît des variétés de grenat rose, rouge, brun, vert et autres ; mais ce sont les variétés rouges ou brunes que l'on trouve le plus fréquemment dans les roches comme élément accessoire. Le grenat est une substance très dure et très résistante, il n'a pas de clivage bien net, de sorte que les cristaux montrent des surfaces de cassures inégales et fissurées ; cette propriété, jointe à l'aspect résineux et vitreux et à la coloration, suffit pour déterminer la présence du grenat. Plusieurs gneiss et quelques autres roches au Canada contiennent une grande quantité de grenat qui donne un très bel aspect aux surfaces polies.

Pyrite.

La pyrite ou pyrites de fer est un composé de fer et de soufre qui cristallise généralement en cubes jaune brillant, d'aspect métallique, d'où le nom qu'on lui donne dans le peuple "d'or des fous". Sa dureté est à peu près la même que celle du feldspath et elle se casse en surfaces irrégulières et dépourvues de clivage. Sa couleur jaune brillant, son aspect métallique suffisent à la faire reconnaître sur les surfaces des roches.

La pyrite est la bête noire des tailleurs de pierre, car elle se décompose facilement et tache d'une façon désagréable la pierre lorsqu'on la laisse exposée aux intempéries. En petite quantité, elle n'empêche pas d'utiliser les pierres pour les constructions, mais à l'intérieur; pour les murs extérieurs on doit se défier des pierres qui en renferment une quantité appréciable.

La pyrite est un constituant accessoire assez commun des roches, non seulement des roches ignées, mais de toutes les variétés de roches.

Magnétite.

La magnétite est un oxyde de fer et elle se rencontre dans les roches ignées sous forme de petits grains noirs à aspect métallique, trop durs pour être coupés au couteau. On peut la distinguer de l'augite, de la hornblende et de la biotite par son aspect métallique brillant et par ce fait qu'un petit grain isolé de la roche s'attire et se colle à l'aimant comme un morceau de fer.

La magnétite est un élément accessoire commun dans les roches et il faut l'éviter, car elle s'altère lentement en une substance d'un brun jaunâtre qui décolore la roche environnante.

Hématite.

L'hématite est une autre oxyde de fer d'une composition différente de la magnétite, elle lui ressemble par sa couleur noire et par son lustre. L'hématite peut se distinguer facilement de la magnétite par le fait qu'elle s'écrase en une poussière rouge (trait), tandis que la poudre de la magnétite est noire comme le minéral lui-même. Dans les affleurements l'hématite passe au rouge et quelquefois au brun. La décomposition qui produit ce phénomène s'étend parfois à tous le cristal; mais la couleur a moins de tendance à se propager que dans le cas de la magnétite.

Sodalite.

La sodalite est un élément rare des roches ignées et nous ne devrions pas la citer ici, si ce n'est pour le fait qu'on la rencontre dans l'une des pierres les plus belles que l'on trouve au Canada.

Ce minéral se présente avec des teintes grises, rouge, verte, jaune et bleue ; mais il n'y a que la variété bleue que nous devons étudier. Les variétés fortement colorées sont les plus recherchées, elles présentent une couleur bleu lavande intense, il existe des variétés claires dans lesquelles la couleur se délaye et passe quelquefois jusqu'au blanc. Par sa composition, la sodalite est un silicate de soude et d'alumine auquel est associé un peu de chlore. Par ses magnifiques couleurs, par sa dureté considérable, qui est beaucoup plus grande que celle de l'acier ou du fer, la sodalite constitue un matériel décoratif très précieux, qu'elle se rencontre en petits grains isolés dans la roche ou qu'elle forme par elle-même de grandes masses compactes.

Chondrodite.

C'est un minéral rare et nous le signalons que parcequ'il se rencontre dans quelques-uns de nos calcaires cristallins. A cet égard on ne peut pas le considérer comme un élément constitutif de roches ignées, mais il est préférable d'en parler ici. La chondrodite est un silicate complexe qui apparaît en petits points jaunâtres dans les roches en question. Comme ce minéral est résistant et n'a pas de tendance à causer des taches, on ne doit pas faire grande attention à lui.

Cette liste de minéraux est incomplète et nous l'avons limitée aux variétés les plus communes. On peut s'en rendre compte par le fait que G. P. Merrill, mentionne 34 minerais comme constituants ordinaires du granit seul. (1).

Comme nous l'avons dit plus haut, une roche ignée s'est formée par la consolidation d'un magma fondu qui a donné soit des minéraux, soit un verre, soit les deux. On a établi plusieurs classifications, plus ou moins satisfaisantes, mais comme entre deux types différents de roches il existe toutes sortes d'intermédiaires, nous ne décrirons ici que les variétés les plus communes employées comme pierre de construction sans essayer d'en faire une classification.

Granit.

Le terme "granit" s'emploie dans des sens divers et comprend des roches bien différentes ; certains auteurs en ont fait le synonyme de "roche ignée". Les carriers ont l'habitude d'appeler granit toutes les pierres de couleur claire et d'employer le mot "greenstone" pour les autres roches. Cet emploi inconsideré du mot granit n'est pas à conseiller, car un granit est une roche à caractère bien défini et facile à discerner.

Comme nous l'avons dit déjà, les caractères physiques et les propriétés commerciales d'une roche dépendent de deux choses, ses éléments constitutifs minéraux et sa structure. Il est donc naturel que ces deux criteriums

(1) Report on the Building Stones of the United States, 10th Census of the United States, p. 16.

forment la base d'une nomenclature, d'autant plus qu'on s'accorde ainsi avec le mode origine de la roche.

Dans un granit normal les éléments constitutifs sont le quartz, l'orthoclase et le mica; le quartz et l'orthoclase existent toujours, mais le mica, qui peut être ou bien de la biotite ou bien de la muscovite, est fréquemment remplacé par de l'augite ou plus fréquemment encore par de la hornblende. De cette façon il existe différentes variétés de granit connues sous le nom de granit à biotite, granit à muscovite, granit à augite et granit à hornblende suivant le minéral qui se trouve associé au quartz et à l'orthoclase. En ce qui concerne sa structure, le granit est entièrement formé de minéraux; il n'existe entre ses grains aucune substance vitreuse ou amorphe. De plus, les divers minéraux ont à peu près la même grandeur; à première vue les surfaces polies apparaissent avec l'aspect bien connu "poivre et sel" de telle sorte qu'à l'œil nu on ne s'aperçoit pas qu'il existe des taches particulières bien visibles. Cette structure à grains uniformes est si caractéristique qu'on l'a appelée "structure granitique", et que ce terme est appliqué aux roches autres que le granit mais qui présentent un aspect identique. Les descriptions que nous venons de donner de la composition minérale et de la structure du granit ne tiennent pas compte de la grandeur relative ou du nombre des composés cristallins. Par la variation de la dimension des grains on obtient des granits qui varient depuis les types extrêmement grossiers avec les cristaux d'un pouce ou même davantage jusqu'aux types à grains microscopiques. Bien que l'orthoclase existe toujours en grande quantité, la quantité de quartz et d'éléments noirs peut descendre à zéro. Par l'absence d'un quelconque de ces éléments on passe dans des variétés de roches qui ont reçues des noms spéciaux.

On peut distinguer trois degrés de texture :

Texture *grossière*, dans laquelle les feldspaths ont généralement plus d'un centimètre; texture *moyenne*, dans laquelle les feldspaths ont moins d'un centimètre (deux-cinquièmes de pouce), et plus de 0.5 cm. (un cinquième de pouce); texture *fine*, dans laquelle les feldspaths ont moins de 0.5 cm. Dans quelques granits grossiers les feldspaths atteignent plusieurs pouces de longueur, tandis que dans certains granits à grains fins, tous les grains sont compris entre 0.25 mm. et 1 mm. (un vingt-cinquième de pouce), quelques-uns ont en moyenne 0.5 mm. (un cinquantième de pouce). Dans les roches extrêmement fines on descend jusqu'à 0.175 mm., soit environ sept cent millièmes de pouce." (1).

Comme ces différents minéraux ont des couleurs propres, il est évident que la couleur de la roche dépendra beaucoup de la quantité relative de chacun de ces minéraux. Mais la couleur actuelle des minéraux est encore beaucoup plus importante, nous avons vu qu'elle était très variable. Le quartz est généralement incolore ou blanc; il présente souvent des teintes

(1) T. Nelson Date, The Granites of Maine, U. G. S. Bull. 313, p. 20.

claires de bleu ou de rouge. Bien que l'orthoclase puisse avoir des couleurs bien différentes, ses couleurs les plus communes sont le rouge et le blanc. On classe généralement les granits en granit rouge et granit gris, mais en fait il existe une série ininterrompue dont la couleur varie depuis le blanc presque pur jusqu'au rouge éclatant. Les granits les plus clairs sont surtout formés de feldspath blanc et de muscovite; la disparition progressive de l'orthoclase et l'apparition de quantités croissantes de biotite, de hornblende ou d'augite remplaçant la muscovite font acquérir à la roche une couleur gris foncé. Les granits d'un rouge vif sont formés d'orthoclase rouge dominant en grains assez grands. Lorsque les individus de feldspath diminuent et lorsque la quantité de biotite, etc., augmente, les granits prennent une couleur rouge sombre.

En dehors de ces minéraux essentiels, les granits peuvent contenir des minéraux accessoires comme le grenat, la pyrite, la magnétite, l'hématite, et plusieurs autres que nous ne mentionnons pas ici.

Syénite.

Comme le granit, la syénite est formée de cristaux de dimensions uniformes parmi lesquels l'orthoclase est le plus important. Avec l'orthoclase on trouve du mica, de la hornblende ou de l'augite, ou encore deux d'entre eux, ou enfin, mais plus rarement, les trois. Il n'y a jamais de quartz, et c'est là ce qui constitue la seule différence avec le granit, avec lequel on confond souvent la syénite. En fait la ligne de séparation entre ces deux roches est difficile à tracer, car bien que le quartz n'existe pas dans la syénite normale, la présence d'une petite quantité de quartz ne doit pas faire classer la roche comme un granit. C'est un des nombreux exemples qui montre comment les roches ignées passent insensiblement de l'une à l'autre.

On distingue généralement les syénites par le minéral qui accompagne l'orthoclase; c'est ainsi que nous avons les syénites à mica, les syénites à hornblende (syénites proprement dites) et les syénites à augite, exactement de la même façon qu'il existe trois variétés de granit. On connaît d'autres variétés de syénites qui ont reçu des noms spéciaux à cause de la présence de minéraux exceptionnels; la seule qu'il est bon de mentionner sous ce rapport est la syénite à nepheline, ainsi nommée à cause de la quantité considérable de nepheline qu'elle contient. On connaît de très beaux échantillons de cette roche dans la province de l'Ontario.

Généralement les syénites sont un peu plus sombres que les granits, et leur couleur varie beaucoup suivant la teinte du feldspath et la proportion de feldspath par rapport aux autres continents. Les variétés rouges et grises sont fréquentes, mais on connaît aussi des variétés bleues, vertes et bigarrées. Quelques variétés à grains très fins présentent des effets chatoyants sur les surfaces polies; on les recherchent beaucoup dans la décoration.

Détroite.

Une syénite dans laquelle les feldspaths sont remplacés par la nepheline s'appelle, comme nous l'avons vu, syénite à nepheline. Dans certains échantillons, un magnifique minéral bleu, la sodalite, est mélangé avec les autres constituents; la variété qui prend ainsi naissance s'appelle *détoite*. Il arrive quelquefois que les masses de sodalite sont assez grandes pour pouvoir être extraites et taillées en objets de diverses sortes. Même lorsque la sodalite est en petits paquets, la roche, une fois polie, prend une apparence bigarrée en bleu et blanc, et vraiment agréable et unique d'aspect.

Le canton de Dungannon, dans l'Ontario, a produit une quantité considérable de ce beau matériel; on sait qu'il en existe aussi le long de la rivière Ice, en Colombie Anglaise, dans la montagne de Montréal, et en plusieurs autres endroits dans Québec.

Les Porphyres.

On a d'abord employé le terme "porphyre" pour désigner toutes les roches ignées dans lesquelles certains cristaux sont plus visibles et plus larges que les autres. Dans ces derniers temps on a cependant pris l'habitude de restreindre l'acceptation de ce mot et d'en faire un substantif; on continue cependant à employer l'adjectif "porphyrique" à toutes les roches dans lesquelles quelques minéraux sont plus visibles et plus grands que les autres.

Dans son sens restreint, un porphyre est une roche ayant la même composition minérale que la syénite, mais ayant une structure différente. Dans les syénites, les minéraux ont des grandeurs à peu près uniformes (structure granitique), mais dans les porphyres quelques cristaux d'orthoclase sont relativement grands et sont enrobés dans une masse de petits cristaux d'orthoclase et de mica, de hornblende ou d'augite (structure porphyrique). Le terme simple de "porphyre", les expressions "syénite porphyrique" et "porphyre sans quartz" désignent généralement la même roche.

La syénite et le porphyre ont une composition identique, aussi bien au point de vue chimique qu'au point de vue minéral et ils ne diffèrent que par leur structure; en fait, le même magma fondu qui a donné naissance à une syénite par refroidissement lent à grande profondeur dans la terre, donnera un porphyre si la consolidation se produit dans des fissures le long desquelles le magma fondu se fraye un chemin pour s'échapper à l'extérieur. Si la consolidation se trouve retardée après l'épanchement du magma à la surface, la consolidation se fait alors très rapidement, et il en résulte une cristallisation imparfaite avec production d'une roche plus ou moins vitreuse (Trachyte).

Comme la syénite, le granit peut prendre une structure semblable et devenir un porphyre quartzifère ou un *granit porphyrique*. Par l'accroisse-

ment de la grandeur de quelques-uns de ses éléments constitutifs, cette roche renferme d'assez grands cristaux de quartz ou de quartz et d'orthoclase enrobés dans une pâte fine d'orthoclase et de quartz avec un peu de mica, de hornblende ou d'augite. Le terme de "granit porphyrique" est réservé aux roches à intermédiaire entre le granit et le porphyre quartzifère, c'est-à-dire aux roches dans lesquelles la différence de grandeur des cristaux n'est pas si visible que dans les véritables porphyres quartzifères. L'origine du porphyre quartzifère est semblable à celle du porphyre proprement dit. Un magma ayant une composition chimique convenable forme un granit lorsqu'il se refroidit à grande profondeur; mais lorsque ce même magma se solidifie dans des fissures de croûte terrestre, il donne naissance à une porphyre quartzifère, et s'il s'échappe à l'extérieur, il donne naissance à des roches plus ou moins vitreuses variant entre la *rhyolite* et l'*obsidienne*.

Beaucoup de porphyres, et surtout ceux qui renferment de gros individus, à couleur vive, enrobés dans une pâte sombre, sont très jolis après polissage et sont très recherchés dans la décoration.

Greenstone.

Le terme de "greenstone" a été appliqué à des roches de composition et de structure très variables et il n'a aucune signification précise. On continue cependant à s'en servir parcequ'il caractérise bien une série de roches d'une couleur vert sombre ou noire, qu'il serait difficile souvent de distinguer les unes des autres. En ce qui concerne la série de ces roches, il n'est pas facile de dire davantage au delà de la ce fait qu'elles sont plus lourdes, plus sombres, plus dures que celles que nous venons de décrire. Au point de vue minéralogique, elles sont caractérisées par l'absence de quartz et d'orthoclase, bien que certains échantillons puissent en renfermer quelques rares cristaux.

L'architecte ne fait pas grand cas de la couleur sombre et terne des greenstones, mais il emploie néanmoins ces pierres lorsqu'il ne peut pas en obtenir de meilleures. Les minéraux qui les composent sont plus sujets à se décomposer que ceux des granits et des syénites, de sorte qu'il y a là une raison nouvelle pour éviter leur emploi. La grande dureté des greenstones les fait cependant rechercher pour certains emplois, comme par exemple la construction des chaussées en macadam. Nous donnons ci-dessous une description abrégée des greenstones communes :

La *diabase* est une variété extrêmement commune de greenstone et elle est formée de cristaux de *plagioclase* et d'augite. Les cristaux de plagioclase sont très allongés et traversent les cristaux d'augite. Cette structure est très visible dans les roches à gros grain, dans les variétés à grain fin les surfaces brisées montrent de petites aiguilles brillantes, enrobées dans une pâte foncée. Comme les échantillons à grain fin sont de

beaucoup les plus fréquents et comme le plagioclase est souvent aussi sombre que l'augite, le seul moyen rapide de déterminer la roche consiste à rechercher les reflets des petites aiguilles de la surface.

Le *gabbro* est une roche ayant la même composition minérale que la *diabase*, mais ne présente pas la même structure. Les éléments constitutifs ont tous la même grandeur comme dans les granits ou les syénites, de sorte que la structure est granitique. Le *gabbro* est généralement plus grossier que la *diabase*, il présente plus fréquemment un aspect nettement granulaire et il a une tendance à avoir des couleurs plus claires.

La *diabase* et le *gabbro* ont une origine profonde et se présentent en grandes masses irrégulières ou en dykes et en filons-couches.

La *diorite* est un *greenstone*, de structure très semblable au *gabbro*, mais de composition minérale différente, car elle contient de la hornblende au lieu d'augite.

Le *basalte* est une roche de structure plus variable, il contient du plagioclase, du mica, de la hornblende ou de l'augite, en même temps que d'autres minéraux accessoires on y trouve en outre une quantité plus ou moins grande de verre. Cette roche est l'équivalent volcanique des *gabbros* et des *diabases*, c'est-à-dire qu'elle provient de la consolidation d'un magma semblable qui se serait frayé un chemin jusqu'à la surface de la terre. Sa solidification rapide sous une faible pression n'a pas permis le dégagement des gaz volcaniques, de sorte que l'on trouve fréquemment des basaltes criblés de trous, ronds ou ovales.

L'*andésite* est l'équivalent volcanique de la *diorite*; sa structure est semblable à celle du *basalte*, mais ses constituants minéraux ressemblent à ceux de la *diorite*. Sa couleur est généralement plus claire que celle du *basalte*.

Les *pyroxénites* sont des *greenstones* sombres et lourdes dans lesquelles il n'y a pas de feldspath; elles sont formées essentiellement d'augite ou de minéraux voisins.

Les *péridotites* sont les plus lourdes et les plus noires des roches ignées, elles sont surtout formées d'olivines et elles renferment fréquemment des minerais de fer et des grenats.

Porphyrite.

Bien qu'il n'y ait aucune raison pétrographique de séparer la porphyrite des *greenstones*, son aspect extérieur justifie la distinction que nous en faisons dans un rapport de cette nature.

Cette roche ressemble très étroitement au porphyre et elle n'en diffère que par ce fait que le feldspath est un plagioclase au lieu d'être un orthoclase. Cette différence peut paraître peu importante à un architecte, mais il faut se rappeler que les porphyrites sont beaucoup moins durables que les porphyres, car les feldspaths qu'elles contiennent sont généralement plus

décomposés. Il est généralement difficile de reconnaître le plagioclase par ses striées, mais on peut identifier la roche par la couleur d'un blanc terne des cristaux en voie de décomposition.

Le porphyre rouge et le porphyre vert antique sont des exemples fameux de cette roche.

Anorthosites.

On réunit généralement sous ce nom diverses roches composées presque entièrement de feldspaths.

MINÉRAUX ET ROCHES DE SÉRIES SÉDIMENTAIRES.

Cette catégorie de minéraux comprend toutes les roches qui proviennent de dépôts accumulés au fond des eaux. Il est évident que ces matériaux doivent provenir de terrains superficiels et doivent avoir été transportés dans les lacs et dans les mers par les eaux, soit par solution simple, soit par charriage mécanique le long des rivières et des cours d'eau. Il est également clair que la décomposition des minéraux qui constituent les roches ignées facilite le transport de ces éléments et la formation des séries sédimentaires. Ce mode de transport provoque une telle décomposition et une telle destruction des minéraux qu'il n'y a que les plus durables qui puissent résister aux influences destructives et se retrouver dans les séries sédimentaires ou stratifiées dans un état d'entière conservation. Le plus résistant de ces éléments est le quartz, puis viennent le feldspath, la muscovite, la biotite, l'augite, et la hornblende, la résistance de ces derniers minéraux diminue si rapidement qu'on ne retrouve que rarement ces substances. Quelques minéraux accessoires des roches ignées sont cependant très résistants, c'est ainsi qu'il n'est pas rare de trouver des grenats, de la magnétite et d'autres minéraux rares dans les roches sédimentaires.

La décomposition plus ou moins complète des minéraux primitifs des roches ignées s'accompagne de la formation de nouveaux minéraux qui contribuent à constituer les séries sédimentaires. En outre, même après la formation de la roche sédimentaire. Il peut se former de nouveaux minéraux à la suite de changements chimiques dans le sein même de la roche.

Même en admettant la présence possible de tous les minéraux primitifs des roches ignées dans les roches sédimentaires, il est nécessaire d'ajouter quelques descriptions nouvelles aux précédentes.

Calcite.

Quand un minéral igné qui contient de la chaux se décompose, la chaux se combine avec le gaz carbonique de l'atmosphère et forme du carbonate de chaux, suffisamment soluble dans l'eau pour être entraîné par les rivières

et pour se déposer à l'occasion au fond des océans où il se forme, alors des lits de calcaire.

La *calcite* est du carbonate de chaux cristallisé. Elle est beaucoup plus tendre que l'acier et peut se couper, plus ou moins facilement, avec un couteau ordinaire. Elle est normalement incolore, mais il existe des variétés dont les teintes varient du blanc au noir. La couleur la plus fréquente des calcites bien cristallisées est le blanc clair ou porcelanique, mais on connaît en grand nombre des variétés roses et grises. On peut facilement distinguer la calcite du quartz et du feldspath par sa plus faible dureté, par la facilité avec laquelle elle se clive en facettes rhomboédriques, et par son effervescence au contact des acides forts. Ces descriptions s'appliquent aux variétés bien cristallisées, mais il faut se rappeler que la calcite se présente sous des formes bien diverses, dans beaucoup desquelles le caractère cristallin est difficile à reconnaître même au microscope. Sous cette forme, elle constitue la masse des grands lits de calcaires ou des autres dépôts dont nous parlerons plus loin. La calcite est très fréquente dans les veines minérales, et on la trouve dans les roches ignées comme produit de décomposition des minéraux primitifs.

Dolomie.

La dolomie est un carbonate de chaux et de magnésie qui ressemble à la calcite en beaucoup de points. Ces deux minéraux ont même dureté et même couleur, mais leur cristallisation, avec clivage rhomboédrique caractéristique, ne peut pas servir à les distinguer. Par contre, la dolomie ne fait pas effervescence avec les acides froids comme la calcite, et l'effervescence ne se produit qu'avec les acides chauds.

On ne trouve pas fréquemment de la dolomie pure et bien cristallisée, mais il existe des couches massives qui ressemblent aux couches de calcaire; la dolomie forme la grosse partie de la masse de certaines variétés de marbres.

Gypse.

Le gypse est du sulfate de chaux combiné avec une quantité définie d'eau (20.9 pour cent); c'est une substance très tendre, rayable facilement à l'ongle. Pur et bien cristallisé, il est clair et transparent, mais il est souvent teinté de jaune, de rouge sang ou de gris. Son clivage est si net que l'on peut fendre ses cristaux en minces feuilles à éclat perlé et brillant. Les formes bien cristallisées sont connues sous le nom de sélénite, mais on connaît des formes massives et granulaires qui, dans certains cas, constituent de grands lits dans les séries stratifiées. Les variétés à grain fin sont connues sous le nom d'*albâtre*, et s'emploient dans l'ornement.

Kaolin.

Quand les feldspaths se décomposent, certaines substances solubles sont entraînées par les eaux d'infiltration et il reste une substance à grain fin, blanche, plastique, qui est un silicate d'alumine hydraté. Cette substance c'est le *kaolin*, qui forme, mélangé avec d'autres minéraux voisins, la base de toutes les argiles. Les variétés très pures de kaolin s'emploient dans l'industrie de la porcelaine; les variétés moins pures servent à faire des briques réfractaires, tandis que les variétés tout à fait impures servent à faire des briques de construction lorsqu'on les mélange avec du sable, de la chaux et d'autres matériaux. Le kaolin n'est pas seulement la base des argiles communs, mais aussi la base des schistes et ardoises.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les roches sédimentaires ou stratifiées proviennent de la consolidation de matériaux déposés au fond des mers; nous en décrivons ci-dessous les variétés les plus importantes.

Grès.

Les grains minéraux pulvérisés qui proviennent des roches ignées et qui ont été entraînés par les cours d'eau dans l'océans, forment des bancs de matériaux qui, plus tard, peuvent se transformer en roche. Dans le charriage de ces grains, l'eau joue un rôle de classification bien connu; les grains analogues au sable se séparent, et on obtient d'un côté des fragments grossiers et de l'autre des particules fines de kaolin. Cette séparation n'est jamais très complète; et l'expérience montre qu'il s'accumule sur le fonds des océans une série de dépôts variant depuis les graviers jusqu'aux sables et aux argiles. La consolidation des parties sableuses donne naissance au grès. Le caractère d'un grès deviendra par suite d'un grand nombre de facteurs, dont voici les principaux:

Caractère minéral des grains constitutifs.

Forme et grandeur des grains.

Arrangement des grains au milieu de la roche.

Nature du ciment qui réunit les grains entre eux.

Nature minérale des grains.—Ce sont les particules de quartz qui sont de beaucoup les éléments les plus utiles des grès; en fait, toutes les bonnes pierres de construction sont constituées en grande partie par du quartz. On y trouve fréquemment du feldspath, et il est si fréquent que certains auteurs divisent les grès en deux groupes: les pierres feldspathiques et les pierres non-feldspathiques. Les pierres très feldspathiques ne sont pas recherchées car le feldspath est toujours plus ou moins décomposé, et ces pierres peuvent s'émietter après leur mise en place dans la maçonnerie. Il ne faudrait pas dire cependant que tous les grès feldspathiques ne conviennent pas à la construction, ou que la prédominance du quartz suffit à rendre une pierre

bonne pour la construction. Il existe des grès quartzeux tellement durs qu'on ne peut pas les exploiter économiquement, tandis qu'au contraire certaines variétés feldspathiques ont un ciment suffisamment solide pour diminuer beaucoup le danger que peut faire naître la décomposition du feldspath. Dans ces pierres la facilité de la taille peut compenser et au delà le peu de résistance des grains à la décomposition. On trouve souvent du mica dans les grès, notamment de la muscovite, et comme les fragments de mica ont toujours un aspect bien caractéristique d'écaillés, ces fragments ont toujours une tendance à se disposer parallèlement à la sédimentation de la roche. De cette façon la roche peut avoir une tendance à se fendre parallèlement à son lit.

Parmi les éléments minéraux moins fréquents des grès on peut citer la hornblende, la chlorite, le grenat, la magnétite et la calcite.

Dimension et forme des grains.—Il est évident que les grains minéraux peuvent varier de grandeur et donner naissance à des pierres grossières ou fines. Si ces grains ont été bien roulés par les eaux avant leur cimentation, ils auront pris une forme globulaire; si l'usure par frottement a été moins grande, ils présenteront des angles vifs. Toutes choses égales, un grès à grains arrondis est plus facile à travailler qu'un grès à grains anguleux; d'un autre côté, une pâte à grains anguleux rend la pierre plus dure. Tout en se rappelant l'importance des autres facteurs, on peut dire que ce sont les pierres dont les grains sont anguleux et de dimension variable qui sont les plus résistants.

Arrangement des grains dans la roche.—Dans les bons grès les grains sont distribués uniformément dans la masse. Il arrive fréquemment cependant que les particules fines et grossières ou même que les différents minéraux se disposent en lits distincts et donnent ainsi naissance à un aspect zôné, la roche aura alors une tendance particulière à se briser parallèlement à ces zones.

Nature du ciment.—La nature du ciment qui réunit les grains entre eux, est au moins aussi importante que la nature des grains eux-mêmes. Ce ciment peut être de la silice, du carbonate de chaux, de l'oxyde de fer, ou de l'argile. Ce ciment est si important que nous avons l'habitude de dire qu'un grès est siliceux, calcaire, ferrugineux ou argileux suivant la nature du ciment, sans tenir compte de la nature des minéraux constitutifs.

Ce sont les grès siliceux qui ont la plus grande résistance, ils sont même souvent si durs qu'on ne peut les tailler qu'à grands frais.

Les grès calcaires sont tendres et se taillent assez facilement, mais à cause de la facilité avec laquelle le ciment se décompose sous l'influence des agents atmosphériques, ces sortes de pierres sont moins durables.

Les grès ferrugineux sont cimentés par l'oxyde de fer et ils sont toujours rouges ou bruns. Ces grès sont plus durables que les grès calcaires et sont souvent assez durs à travailler. A ce point de vue il existe de grandes différences d'un gisement à l'autre.

Les grès argileux, c'est-à-dire, à ciment argileux, ont généralement une couleur terne et peu gaie. Ils peuvent absorber de l'eau et par conséquent se désagréger sous l'action de la gelée.

Les grès peuvent n'avoir que très peu ou même pas de ciment, les grains sont alors collés les uns contre les autres par la pression qui s'est exercée lors de la consolidation de la pierre. Ces sortes de pierres ont des propriétés physiques très variables; quelques-unes sont si friables qu'on ne peut pas les utiliser, d'autres sont si dures qu'on ne peut pas les travailler avec profit.

Les grès ont des couleurs très variables, allant du blanc presque pur au brun sombre. Les variétés grise, chamois, fauve, bleuâtre et verdâtre sont les plus communes; il faut y ajouter les variétés blanche, rouge et brune. La couleur n'est pas toujours uniforme et elle peut varier d'un lit à l'autre, on a des pierres plus ou moins finement rubannées. On connaît des variétés bigarrées dans lesquelles la couleur se distribue comme des petits nuages, tels sont certains grès de Medina, de Grimsby, Ont.

On appelle *freestone*, un grès à grain homogène et uniforme qui se casse aussi facilement dans toutes les directions.

Il est évident d'après ce que nous venons de dire que la convenance d'un grès à un usage déterminé ne peut pas se définir en ne tenant compte que d'un des facteurs que nous venons de mentionner. Lorsqu'on examine l'usage que l'on peut faire d'une pierre, il faut étudier avec soin les avantages et les désavantages de ce matériel pour chaque propriété que nous avons décrite, et il faut tenir compte d'un facteur très important, le prix de revient.

Conglomérat.

De même que la consolidation d'un lit de sable donne naissance à un grès, de même la consolidation d'une barre de gravier donne naissance à un conglomérat ou à un poudingue. On peut donc regarder un conglomérat comme un grès dans lequel certains éléments arrondis ont une dimension considérable. Le ciment peut varier de la même façon que dans les grès, et on peut avoir des conglomérats siliceux, calcaires, et autres. Une très belle variété de conglomérat, est celle qui est formée de cailloux de jaspé d'un rouge vif enrobés dans une pâte siliceuse. Ce conglomérat jaspeux est très estimé comme pierre d'ornement.

Brèche.

C'est une roche très semblable au conglomérat, mais les gros éléments au lieu d'être arrondis ont conservé leur contour anguleux primitif. Un exemple fameux est le Bressia di Verde, exploité en Egypte et employé beaucoup dans le sud de l'Europe comme pierre d'ornement. Beaucoup de roches

classées ordinairement sous le nom assez vague de "marbre" sont réellement des brèches ; telles sont par exemple les belles pierres ornementales de Gragnano, en Italie, et des Pyrénées, en France (marbres griotes).

Argile ou Schiste.

Ainsi que nous l'avons dit, l'argile est formée de kaolin ou de minéraux voisins mélangés à des quantités variables de sable, de chaux, et d'autres impuretés. Les lits d'argile qui ont été durcis par le temps et la pression sont connus sous le nom de schiste. Bien que ces matériaux soient d'un emploi courant dans la construction, on ne s'en sert qu'après leur avoir fait subir un traitement préalable, de sorte qu'ils ne rentrent pas dans le cadre de ce rapport.

Calcaire.

Le calcaire est formé essentiellement de carbonate de chaux qui s'est déposé au fonds des eaux et s'est transformé en roche à la suite d'un durcissement. Cette précipitation de la chaux peut s'effectuer directement dans l'eau ou par l'intermédiaire d'organismes végétaux ou animaux ; en d'autres termes, le calcaire est ou bien un précipité chimique, ou bien une accumulation de coquilles ou d'autres débris organiques durcis, ou encore un tissu durci de certaines plantes. La première variété de calcaire s'appelle calcaire *chimique* ou calcaire *ordinaire*, la seconde s'appelle calcaire *organique* ou *fossilifère*. Comme ces deux modes de formation peuvent co-exister dans la même roche, cette distinction n'a pas grande valeur pratique, néanmoins on peut se servir utilement de cette dernière désignation pour les calcaires qui sont évidemment pleins de restes fossiles. En dehors de ces deux modes de formation, le carbonate de chaux peut donner d'autres variétés de dépôts qu'on désigne souvent comme variétés de calcaires. Etant donné que nous ne parlons ici que des roches sédimentaires, il est préférable de réserver pour plus tard la description de ces autres variétés de calcites.

Les calcaires compactes ne sont qu'assez rarement des carbonates de chaux purs, dans ce dernier cas, ils ont une grande valeur dans l'industrie des produits chimiques. On peut considérer de deux façons les variations de composition des calcaires ; une première variation, toute chimique, est due au remplacement du carbonate de magnésie ou du carbonate de fer du carbonate de chaux ; une deuxième variation, toute mécanique, est due à la présence de sable, d'argile, et d'autres substances.

Le remplacement du carbonate de chaux par une petite quantité de carbonate de magnésie donne naissance à un calcaire magnésien ou dolomitique, mais si la proportion de carbonate de magnésie atteint 45-65 pour cent, on passe aux vraies dolomies. Ce dernier terme s'applique cependant aux roches qui contiennent beaucoup moins de magnésie que le chiffre que nous venons de donner—18 à 40 pour cent d'après Buckley. Cet auteur dit

aussi: "Aussi bien au point de vue scientifique qu'au point de vue pratique, il serait préférable de faire autant que possible des calcaires et des dolomies deux espèces différentes de roches. Si la roche est essentiellement du carbonate de chaux pur, il faut l'appeler calcaire. Si la roche est essentiellement un carbonate calcomagnésien, il faut l'appeler dolomie. Si la dolomie devient importante, mais non dominante, le calcaire doit prendre le nom de calcaire dolomitique ou magnésien. Si la proportion du carbonate de chaux est moindre que celle du carbonate calcomagnésien, la roche doit s'appeler une dolomie calcarifère." (1).

Le remplacement molécule à molécule du carbonate de chaux par le carbonate de fer est très fréquent et une pierre présentant ce phénomène est à rejeter dans la construction, car le fer à l'état où il se trouve s'oxyde facilement et produit des taches.

Si l'on se place au point de vue des changements mécaniques, les calcaires ou les dolomies présentent des variétés que l'on peut désigner par le nom de l'impureté dominante. C'est ainsi que nous avons des calcaires argileux ou marneux, des calcaires sableux ou arénacés, des calcaires ferrugineux et des calcaires bitumineux.

Il faut éviter les calcaires renfermant de grande quantité d'argile, car l'argile ramollit la roche et la rend plus sujette à la décomposition. Cet effet dépend de la façon dont se trouve l'argile dans la roche et il est moins prononcé lorsque l'argile est répartie également que lorsque l'argile existe en forme de veines ou de paquets irréguliers. Le *calcaire lithographique* est un calcaire magnésien à grains fins et unis renfermant un peu d'argile. Les meilleurs calcaires lithographiques viennent de Bavière. Les *calcaires hydrauliques* ont une composition variable, mais ils contiennent généralement une quantité considérable d'argile; après cuisson ils donnent un ciment faisant prise sous l'eau.

Il existe toute sorte de mélanges de sable et de calcaire et toute sorte d'intermédiaires entre le calcaire pur et le grès pur dans lesquels il y a juste ce qu'il faut de chaux pour cimenter les grains ensemble. Beaucoup de ces roches sont d'excellents matériaux de construction, mais elles se rencontrent souvent en couches minces qui rendent difficile la production de blocs de grande dimension. On a beaucoup employé les calcaires arénacés en lits minces pour faire des dalles.

Les calcaires ferrugineux contiennent une quantité appréciable de fer. Comme nous l'avons dit plus haut, le fer peut se trouver sous forme de carbonate, remplaçant une partie du carbonate de chaux; on peut le rencontrer également sous forme d'oxydes ou de sulfures. Lorsqu'ils sont en grains fins et uniformément distribués, les minéraux ferrugineux lorsqu'ils se décomposent n'ont d'autre action que de donner une teinte plus foncée à la roche; mais si les minéraux ferrugineux, notamment la pyrite ou la mar-

(1) The Building and Ornamental Stones of Wisconsin, Wisconsin Geological Survey Bulletin, No. IV.

casite qui en est très voisine, sont condensés en taches, il en résultera une décoloration analogue à celle qui se produit, pour les mêmes raisons d'ailleurs, dans les roches ignées.

Les *calcaires bitumineux* contiennent une quantité variable de bitume provenant de la décomposition dans des organismes qui se trouvaient emprisonnés dans la roche à l'époque de sa formation. Ces matières organiques noircissent la roche ; on les reconnaît à leur odeur lorsqu'on vient de casser la roche. Les calcaires très bitumineux ne conviennent pas à la construction, parcequ'il se produit des taches noires à leur surface sous l'action des agents atmosphériques.

En dehors des variations que nous venons de décrire, les calcaires peuvent présenter aussi diverses particularités de structure. Les variétés compactes et à grains fins peuvent se remplir de grands cristaux de calcite, de cristallisation secondaire, ou encore cristalliser entièrement ; on a alors ce qu'on appelle des calcaires cristallins. On les regarde généralement comme des roches métamorphiques, aussi nous les étudierons dans un autre paragraphe.

Quelques calcaires au lieu d'être compacts se présentent sous forme de petits grains de carbonate de chaux ayant à peu près la grandeur d'oeufs de poisson et collés les uns contre les autres, ces calcaires sont connus sous le nom de *calcaires oolithiques*. Ces roches sont moins durables que les calcaires compacts, mais elles ont le grand avantage de se prêter à une taille très fine. On appelle *calcaire pisolithique* une roche analogue dans laquelle les grains sont aussi gros que des pois. Les calcaires fossilifères sont formés en grande partie de coquilles ou de squelettes d'animaux ayant la propriété d'extraire la chaux qui se trouve dans l'eau des lacs ou des mers. Plusieurs variétés de calcaires ont reçu ainsi des noms d'après la nature des espèces qu'elles contiennent ; tels sont par exemple le *calcaire nummulithique* d'Égypte, le *calcaire à crinoïdes*, et plusieurs autres. Quelques-unes de ces roches se polissent très bien et sont connues par suite sous le nom de "marbres", mais cette appellation n'est généralement pas admise. Le soi-disant marbre de Purbeck est "formé de nombreuses coquilles en calcite, empâtées dans un calcaire d'un bleu foncé ou d'un gris sombre, et il prend un bon poli." (1).

Ces diverses variétés de roches doivent présenter nécessairement beaucoup de couleurs différentes. Les teintes grise et marron sont les plus fréquentes, mais on trouve aussi le bleu, le jaune et le vert. Lorsqu'on choisit un calcaire il faut bien se rappeler qu'une teinte, qui n'est pas laide dans un petit échantillon, peut être déplaisante dans un mur de bâtiment.

Craie.

La craie est une variété tendre de calcaire, elle est formée presque en-

(1) Hull: The Building and Ornamental Stones, p. 117.

tièrement de coquilles d'organismes microscopiques. Bien que ce ne soit pas un bon matériel de construction, on connaît cependant des cas où on l'a employé comme tel.

Albâtre.

L'albâtre, qui est la variété fine et granuleuse du gypse, est la seule forme sous laquelle on emploie le gypse d'une façon un peu considérable comme matériel de décoration. L'albâtre d'ornement peut être d'un blanc pur ou d'un blanc tacheté ou encore coloré en bandes parallèles. On connaît aussi des variétés rougeâtre et jaunâtre. Le peu de durée de l'albâtre et la facilité avec laquelle on peut le sculpter le rendent particulièrement convenable à la fabrication de petites statuettes et même de certaines variétés de bijoux.

ROCHES ET MINÉRAUX MÉTAMORPHIQUES.

Les roches sédimentaires ou ignées ont subi souvent, pendant les longues périodes géologiques, des actions tellement intenses que leur caractère primitif est entièrement masqué. Parmi les causes qui provoquent de telles transformations, nous pouvons mentionner le plissement et l'écrasement de l'écorce terrestre, le poids immense d'un matériel susjacent, et le contact avec des magmas chauds provenant de l'intérieur de la terre. Ces roches ainsi transformées sont dites *métamorphisées* et les roches elles-mêmes sont connues sous le nom de *métamorphiques*.

Les minéraux primitifs des roches sont souvent décomposés et il en résulte de nouveaux minéraux, mais, bien que la liste de ces minéraux soit assez importante, nous nous trouverions entraînés en dehors du cadre de notre travail si nous voulions étudier la question à ce point de vue.

Gneiss.

Le gneiss est l'équivalent métamorphique du granit et est formé des mêmes minéraux constitutifs que lui. La différence réside dans la structure plutôt que dans la composition ; dans un gneiss les divers minéraux sont arrangés en couches parallèles (structure zônée), tandis que dans le granit ils sont répartis uniformément dans la masse (structure granitique). Le gneiss, comme le granit, présente des variations de couleur, texture et de composition minéralogique. Nous avons vu qu'un accroissement de grandeur de certains minéraux transformait les granits en granits porphyritiques ; de la même façon le gneiss ordinaire passe au gneiss porphyritique. La structure zônée, qui est caractéristique des gneiss, peut avoir été produite par le métamorphisme d'une roche primitivement granitique, ou bien avoir pris naissance dans une roche sédimentaire soumise à des actions métamorphiques extrêmement intenses. Dans ce dernier cas c'est pendant les phénomènes de métamorphisme que se produisirent les minéraux caractéristiques du gneiss.

Quartzite.

Les grès siliceux, qui ont été soumis au métamorphisme, ont leurs grains constitutifs étroitement collés les uns contre les autres. De plus une infiltration de silice secondaire s'est produite entre les grains, et sous l'action de cette cimentation nouvelle une roche très dure et très compacte a pris naissance. Une telle roche est pratiquement indestructible et convient aussi bien à la construction qu'à la décoration. Son extrême dureté permet de lui donner un beau poli, mais au prix d'une dépense, naturellement, très élevée. Un des exemples américains le plus commun est le quartzite rose et rouge de Sioux Falls, dans le South Dakota.

Marbre.

Bien qu'on donne fréquemment le nom de "marbre" aux belles variétés de calcaire, et notamment aux calcaires fossilifères, il semble préférable de restreindre cette appellation aux calcaires métamorphiques, c'est-à-dire à ceux dans lesquels le métamorphisme a produit une structure cristalline. On a l'habitude d'appeler calcaire cristallin un calcaire en bancs dont les éléments sont devenus cristallins de cette manière, et de réserver le nom de "marbre" aux variétés à grains fins. Il est cependant très fréquent de désigner sous le nom de marbre, d'une façon générale, toutes les variétés de calcaires qui peuvent prendre un poli; cependant, pour la classification, il est préférable de s'en tenir au sens restreint.

Dans un sens restreint, le marbre serait donc une roche à grains cristallisés de calcite, à texture fine et unie qui provient de la transformation d'un calcaire commun par la chaleur et la pression. Lorsqu'il est pur et d'un blanc de neige, on le désigne sous le nom de marbre statuaire. Les fameux marbres de Paros et du Pentélique dans l'ancienne Grèce, le marbre de Carrare en Italie, constituent les exemples les plus connus de cette pierre. Il existe dans ces marbres blancs des différences de texture toutes aussi visibles que dans les espèces ordinaires. La principale de ces particularités réside dans la présence ou l'absence de reflets brillants des cristaux. Les marbres très fins sont ternes et n'ont pas ces facettes brillantes. D'un autre côté, les marbres brillants sont recherchés dans certains effets architecturaux.

Il existe toute une série de variétés intermédiaires dans les beaux marbres statuaire et les marbres communs. En fait, chaque carrière de marbre donne des types spéciaux, qu'on ne peut pas comparer avec ceux des autres régions. Comme exemple de la variabilité de la pierre dans un rayon limité, on peut citer la Vermont Marble Co. qui distingue vingt-deux qualités différentes de marbre rien que dans ses carrières du West Rutland. Les marbres colorés présentent souvent diverses teintes dans

leur masse—rose, rouge, gris, bleu, etc. Le plus souvent, cependant, la matière colorante est répartie en forme de nuage dans la pierre. Cette répartition est due à la condensation en certains points des impuretés qui se trouvaient primitivement dans la roche et à leur transformation en nouveaux minéraux par métamorphisme.

On ne trouve le marbre que dans les régions qui ont été soumises à des efforts considérables et dans lesquelles les lits de calcaires ont été si fortement courbés et plissés qu'on les trouve maintenant dans une position verticale au lieu de les trouver horizontaux.

Schistes Cristallins.

Les mêmes phénomènes qui ont transformé un granit massif en gneiss zôné produisent des structures analogues dans les autres roches ignées. Ces roches foliacées ou lamellaires constituent un grand groupe compliqué connu sous le nom de *schistes cristallins*. La variété de schiste la plus commune, et qu'on peut prendre comme type, est le schiste micacé, qui est formé essentiellement de quartz et de mica, et qui présente une foliation tellement nette qu'on peut le fendre en feuillets minces. On emploie quelquefois les schistes comme dalles et comme bordure de trottoir, mais on ne s'en sert pas beaucoup dans la construction.

Ardoise.

Les lits schisteux très métamorphisés qui ont été soumis à une forte pression latérale acquièrent une grande dureté et prennent un clivage dans une direction à angles droits sur la direction des pressions. Il faut bien comprendre que les plaques d'ardoises bien connues ne proviennent pas de la sédimentation, mais proviennent du développement d'un "clivage ardoisier" dont la direction ne correspond nullement à celle des plans de stratification. C'est pourquoi les gisements d'ardoise se rencontrent toujours "de champ"; ils sont généralement de dimension limitée, mais on peut les suivre pour plusieurs milles le long de la direction du clivage. Les variétés grise et verte sont de beaucoup les plus communes, mais on exploite aussi en grande quantité, les variétés rouge, pourpre et bigarrée.

Serpentine.

Les minéraux qui composent les greenstones les plus lourds et les plus foncés, tels que les peridotites, se transforment par métamorphisme en un minéral tendre, jaunâtre ou verdâtre, appelé serpentine. Cette altération se produit sur une si grande échelle que des montagnes entières se transforment ainsi. La serpentine a un aspect huileux ou cireux et a une dureté variable; mais il est assez rare qu'on ne puisse

pas la rayer au couteau. Bien que sa couleur soit souvent uniforme, elle est parfois de couleur bigarrée. Il est assez fréquent, qu'à la suite de la transformation de la roche primitive, la serpentine qui en résulte se remplit de bandes et de veines de calcite blanche, on obtient alors ce qu'on appelle le vert antique ou ophiolite. Cette roche, de même que beaucoup d'autres variétés bigarrées constitue, même dans les espèces massives et uniformes, un matériel très recherché pour la décoration intérieure et pour la fabrication de socles, de pendules, etc.

Talc et Stéatite.

Le talc est une substance tendre, facile à couper au couteau. Ses couleurs sont généralement voisines du vert, et sa structure, lorsqu'il est bien cristallisé, est foliacée ou lamelleuse. Les variétés les plus compactes sont connues sous le nom de stéatite (soapstone). Par leur composition, ces minéraux se rapprochent de la serpentine et sont tous deux des silicates hydratés de magnésie. De même que la serpentine, le talc provient de l'altération de roches anciennes. On ne le trouve, par conséquent, que dans les régions très métamorphosées, comme par exemple le long de la chaîne des Monts Apalaches. "Son peu de dureté, sa flexibilité, sa douceur au toucher, sa résistance aux hautes températures et aux acides, constituent des qualités qui le rendent très précieux. Etant tendre, on peut le scier ou le tailler facilement de façon à lui donner la forme désirée; on s'en sert beaucoup pour les salles de bain, les objets hygiéniques, les cuves et tables de laboratoire, les tableaux de distribution électrique, les pierres de foyers, les cheminées, les revêtements réfractaires, les maçonneries de fourneaux, de cubilots, de convertisseurs; pour les brûleurs à gaz, les chauffeuses et les crayons d'ardoise. On s'en sert aussi pour marquer le fer, la vitre et les vêtements." (1)

Les variétés les plus pures et les plus tendres sont broyées et employées sous forme de poudre pour la toilette et autres usages. Le talc est généralement blanc, mais il présente souvent une couleur verte; dans certains cas il a un aspect bigarré, dû à la présence de bandes ou de taches de diverses teintes.

MINÉRAUX QUI SE TROUVENT EN GISEMENTS DE DIMENSION LIMITÉE DANS DES CAVITÉS DE ROCHES ANCIENNES.

Les grandes dislocations de la croûte terrestre qui ont eu pour résultat de soulever les chaînes de montagnes et d'une façon générale toutes les grandes déformations des terrains n'ont pas pu se produire sans que les roches qui composent la croûte terrestre se soient fracturées.

(1) J. S. Diller, Mineral Resources of the United States, 1908, Vol. II, p. 869.

Il en résulte que l'on voit apparaître de temps en temps des fissures au milieu des terrains. En outre, les eaux souterraines, qui filtrent à travers les roches, se frayent graduellement des chemins, notamment dans les calcaires, et bien souvent ces eaux ont creusé des cavités assez grandes pour qu'on puisse leur donner le nom de "grottes". Que ces cavités proviennent d'une cause ou d'une autre, elles peuvent se remplir, dans bien des cas, par les matériaux tenus en suspension dans les eaux qui circulaient nécessairement dans toutes les ouvertures des terrains. Les substances qui se déposèrent ainsi sont généralement à structure cristalline et on peut en obtenir fréquemment, après polissage, de très beaux matériaux d'ornement. Il n'est pas rare que ces minéraux de grande valeur forment toute ou partie de ces gisements; on se trouve alors en présence de "filons" dont l'exploitation a donné une grande partie des métaux en circulation dans le monde.

Marbres—Onyx.

Les eaux de pluie, en traversant l'atmosphère, deviennent légèrement acides en absorbant du gaz carbonique, et elles acquièrent la propriété de dissoudre le carbonate de chaux des roches calcaires. Il en résulte que les eaux de surface qui se frayent un chemin dans les interstices des calcaires, se chargent de carbonate de chaux en solution. Lorsque ces eaux atteignent l'intérieur d'une caverne ou une fissure ouverte, dans lesquelles une évaporation peut se produire, l'eau ne peut plus tenir en solution sa pleine charge de carbonate de chaux et cette substance se dépose. Les stalactites qui pendent aux toits des grottes calcaires et les stalagmites qui se dressent d'une façon parallèle sur le sol, ont pris naissance de cette façon par la chute en forme de gouttes des eaux calcaires qui suintaient du toit. Il peut arriver alors, que le toit, le sol et les murs de la grotte, se couvrent, de cette façon, d'un dépôt de calcite qui, dans certaines conditions, s'accroîtra jusqu'à remplir toute la cavité. La roche qui prend ainsi naissance s'appelle "onyx de grotte."

D'une façon analogue, les eaux de source chaude, qui se frayent un chemin vers la surface dissolvent le calcaire des roches qu'elles traversent, et peuvent, lorsqu'elles se refroidissent et lorsqu'elles arrivent à la pression atmosphérique, déposer une partie de leur charge par un phénomène analogue. Il est probable, cependant, que ces dépôts se produisent, dans ce cas, au fonds de petits étangs plutôt que dans des grottes, comme dans le cas précédent. La substance qui prend ainsi naissance est connue sous le nom d'onyx, mais si elle provient d'une source chaude on lui donne le nom particulier d'*onyx travertin*. Il faut remarquer qu'aucune de ces deux roches n'est à proprement parler de l'onyx, qui est en fait une substance toute différente formée de silice.

Lorsqu'il parle des matériaux que nous étudions, Merrill préfère employer le terme "onyx" dans un sens adjectif et de désigner ces roches sous le nom de "*marbres onyx*".

Ces roches sont formées essentiellement de carbonate de chaux finement cristallisé. Par suite de leur formation, sous forme d'une précipitation lente sur une surface non encore consolidée, elles présentent toujours un aspect zôné délicat, qui constitue, en même temps que la transparence, le charme principal de ces pierres d'ornement. Ces pierres sont normalement blanches, mais elles peuvent avoir différentes teintes, ou encore avoir un aspect veiné et bigarré par suite d'une distribution inégale de la matière colorante ou par suite d'une infiltration subséquente d'oxyde coloré le long de certaines lignes de fractures minuscules. L'onyx travertin est généralement plus compact que l'onyx de grotte, et il se prête mieux à une exploitation économique. De plus, les solutions chaudes qui ont produit le travertin ont un pouvoir de dissolution plus grand que l'eau froide des cavernes; il en résulte que ces eaux chaudes ont dissout beaucoup plus de matières colorantes que par suite de la roche qui en provient présente de plus grandes variations de couleur.

Les marbres onyx sont des pierres décoratives très recherchées et très employées. Depuis les peuples Orientaux anciens jusqu'à l'heure actuelle ces marbres ont été exploités pour la décoration intérieure et pour la fabrication d'objets d'art.

Au Canada, nous connaissons surtout les marbres onyx exploités au Mexique et connus dans le public sous le nom d'onyx mexicain. Aux Etats-Unis aucun d'eux n'a été exploité sur une grande échelle, et leur valeur commerciale est encore problématique. Les gisements principaux de l'ancien monde se trouvent en Algérie, en Egypte, en Perse et en Italie.

Le lecteur qui voudra une description détaillée de cette belle pierre la trouvera dans le "Stones for Building and Decoration", de G. P. Merrill, et dans "The Onyx Marbles" du même auteur. Ce dernier travail se trouve dans le rapport annuel du Muséum National des Etats-Unis pour 1893. Les quelques renseignements que nous donnons proviennent de ces travaux.

Variétés de Silice.

A côté des marbres onyx les meilleurs matériaux de décoration qui aient pris naissance dans des conditions analogues sont des variétés de silice (oxyde de silicium). Quelquefois la silice cristallise sous forme de quartz, d'autres fois elle est confusément cristalline, dans d'autres cas enfin elle n'est pas du tout cristallisée et contient même une petite quantité d'eau.

Quartz.—La silice cristalline sous forme de quartz, remplit parfois, en tout ou en partie, certaines cavités des roches, qu'elles soient planes ou non. Le plus généralement le quartz est d'un blanc terne ou d'une couleur telle qu'on ne peut pas s'en servir dans la décoration. Parfois, cependant, il est admirablement clair (cristal de roche), rose, enfumé, jaune (cairngorm stone), et violet (améthyste, qu'il ne faut pas confondre avec la véritable améthyste Orientale). L'étude de ces substances nous ferait sortir du cadre de notre étude et nous amènerait à étudier les pierres précieuses; car il arrive souvent que certains cristaux soient assez purs et assez beaux pour pouvoir s'employer en joaillerie. Des cristaux moins parfaits, ou des accumulations de cristaux, constituent, soit isolés, soit mélangés à d'autres minéraux, un matériel décoratif d'un joli effet dans le sens propre du mot. La gangue filonienne de quelques-unes des anciennes mines d'argent de la rive nord du lac Supérieur est parfois constituée par une mosaïque de cristaux d'améthyste enrobés dans une pâte de quartz clair et d'autres minéraux. Après taille et polissage, cette roche est vraiment remarquable.

Calcédoine.—Cette roche est probablement un mélange intime de silice cristallisée et de silice amorphe. Elle a un aspect blanc laiteux avec, parfois, une teinte bleuâtre. Les plus beaux échantillons proviennent du Monte Verdi, en Toscane. On donne à plusieurs variétés des noms spéciaux, les rouges s'appellent *cornalines*, les vertes *chryso prases*. Les variétés vert clair sont connues sous le nom de *plasma*, les variétés parsemées de taches de jaspe rouge vif, sont connues sous le nom d'*héliotrope* ou *Pierre de sang*. Les roches que nous décrivons ci-dessous ont pratiquement la même composition que la calcédoine, mais elles sont caractérisées par un aspect zôné.

Jaspe.—Le jaspe est une variété cryptocristalline de silice, colorée en jaune, en rouge ou en brun par des oxydes de fer. Il peut être massif et de couleur uniforme ou bien être zôné et présenter des bandes alternativement rouges, jaunes, etc... (jaspe rubanné). Le jaspe égyptien se rencontre en nodules dans des traps et présente une structure zônée concentrique avec une couleur variable. L'origine du jaspe est, dans beaucoup de cas, semblable à celle de l'agate, à laquelle il ressemblerait d'ailleurs beaucoup s'il n'était pas opaque; dans d'autres cas, cependant, le jaspe provient du métamorphisme de lits sédimentaires. Certains sédiments altérés d'âge Keewatin, sont connus sous le nom de "niveau ferrifère" et se présentent sous forme de bandes de minerais de fer et d'autres roches. Ce matériel qu'on a appelé "jaspylite", peut s'employer comme pierre décorative; nous en parlerons d'une façon plus détaillée lorsque nous passerons en revue les pierres d'ornement du nord de l'Ontario.

Agate, Onyx et Sardonyx.—Ces pierres sont, comme la calcédoine, des variétés de silice, en partie amorphes et en partie cristallines. Elles

présentent toutes un aspect zôné provenant de ce qu'elles se sont formées par un dépôt lent au sein d'eaux siliceuses. Fréquemment les diverses zones ont des couleurs et des structures différentes, et ces différences servent à distinguer les divers types.

Les agates se rencontrent ordinairement en remplissage de cavités ovales dans certain greenstone d'origine volcanique. On s'en sert pour fabriquer des petits bijoux, et quelquefois, lorsque les pierres sont assez grandes, pour en faire de petits objets décoratifs. Les roches trapéennes du lac Supérieur, et de Digby dans la Nouvelle-Ecosse, ont donné de très beaux échantillons d'agate.

L'onyx et le sardonix n'ont pas le zônage courbe de l'agate et leurs bandes sont disposées en plans parallèles. Les sardonix se distingue par ses bandes rouges (cornaline).

Malachite et Azurite.

Ces minéraux sont des carbonates hydratés de cuivre. La malachite est d'un vert éclatant, et l'azurite est d'un bleu qui varie du bleu azur au bleu de prusse. Ils sont légèrement plus tendres que le verre et peuvent se couper au couteau. On les trouvent soit isolés soit associés l'un à l'autre, mais c'est la malachite qui est de beaucoup la plus abondante. Ils proviennent tous deux de la décomposition d'anciens minerais de cuivre, dont le cuivre a été dissout par les eaux puis s'est déposé plus loin sous forme de carbonate. Il en résulte qu'à cause de leur origine ces minéraux présentent les mêmes structures zônées et onduleuses que les marbres onyx. Lorsque ces pierres sont taillées et polies, la structure onduleuse et concentrique, la variation des teintes vertes et la transparence, produisent un effet remarquable.

Les plus grandes malachites proviennent de fissures dans les Monts Oural à Nijni Tagilsk. Les mines de Burra-Burra, près d'Adélaïde, en Australie ont fourni également d'excellents matériaux. On en rencontrent en petite quantité dans beaucoup de mines de cuivre, et Hall et Merrill en signalent des gisements en Amérique. Douglas D. Sterrett dans "The Report of the Mineral Resources of the United States pour 1908, donne la description suivante d'un gisement dans l'Arizona: "Cette variété se présente sous forme d'un porphyre blanc, à grain fin, profondément altéré, qui a été transformé en brèche et partiellement silicifié, les fissures ayant été remplies par de l'azurite et de la malachite. Certaines parties de la roche sont tendres, mais les parties qui ont été silicifiées ont pris une dureté spéciale par suite de la présence du quartz. L'azurite et la malachite apparaissent en veinules, en petites couches et en masses irrégulières dans la roche. L'épaisseur de ces veinules varie depuis une fraction de millimètre jusqu'à un pouce et dans certains spécimens elles sont très nombreuses...La transformation en brèche de la roche et sa

cimentation par les carbonates de cuivre est très avancée, de sorte que quelques matériaux ont une apparence tachetée très nette.”

La malachite est, comme pierre d'ornement, essentiellement russe, et on s'en sert fréquemment dans ce pays pour faire des vases, des pendules, des tables, des cheminées et divers petits ornements. (Voir Hall, *Building and Ornamental Stones*, p. 190).

En général les minéraux qui remplissent les filons ont un caractère cristallin distinct. Les minéraux métalliques ne remplissent pas généralement tout l'espace disponible des filons, mais sont mélangés avec une quantité considérable de matière stérile appelée “gangue”. Les gangues sont souvent formées de plusieurs minéraux différents, qui forment, avec le minerai, des arrangements tout à fait particuliers. C'est ainsi qu'on peut avoir des pierres à structure zônée, bréchiforme, concrétionnée, et autres. Des matières filoniennes de cette espèce, et notamment celles dont les divers minéraux sont diversement colorés, peuvent se travailler et donner des matériaux d'ornement très recherchés. Le remplissage des veines de certaines mines d'argent du lac Supérieur est une roche qui renferme des filaments d'argent natif et des feuilles de divers minerais d'argent enrobés dans un gangue de calcite blanche et rose, le tout formant un très joli matériel décoratif.

La dialogite et la rhodonite, c'est-à-dire le carbonate et le silicate de manganèse, sont des minéraux roses d'origine filonienne. Bien que ces pierres puissent perdre leur couleur avec le temps, on les a employées en petite quantité pour la décoration.

Le spath fluor ou fluorite est un composé de calcite de chaux et de fluor. Ce minéral cristallise presque toujours en cubes dont les sommets ont une tendance à se briser par suite de l'existence de plans de clivage. Sa dureté est plus grande que celle de la calcite, mais moindre que celle du quartz. Sa couleur varie du transparent incolore au bleu, vert, jaune et pourpre. Non seulement la couleur varie d'un cristal à l'autre, mais elle varie dans le même cristal, de sorte que les surfaces polies de cette substance, que ce soient des cristaux isolés ou des associations de cristaux, présentent un aspect très agréable. Le spath fluor peut se rencontrer seul ou mélangé avec d'autres minéraux, soit en filons, soit en géodes. Le grand centre de production de la fluor est le Derbyshire, en Angleterre, aussi l'appelle-t-on souvent spath du Derbyshire.

La baryte est un sulfate de barium connue sous le nom de spath pesant à cause de sa grande densité. Bien que la baryte soit normalement blanche et bien cristallisée, on la connaît également sous forme de stalagmites ou stalactites dans les grottes. Sous cette forme la baryte acquiert souvent une belle couleur acajou accompagnée de lignes onduleuses dues à l'accroissement de la substance sous forme de stalactites. La baryte s'emploie en petite quantité pour faire de petits objets décoratifs.

Jade ou Néphrite.

Ce minéral est essentiellement une amphibole voisine de la hornblende, mais comme c'est probablement un produit de métamorphisme à partir d'autres minéraux plus anciens nous l'étudierons ici. Cette origine métamorphique est confirmée par le fait qu'on trouve le jade dans les roches talceuses et serpentineuses des régions très bouleversées. Chimiquement, c'est un silicate d'alumine et de soude, il est remarquablement dur et résistant et on s'en est servi depuis les temps les plus reculés, particulièrement en Chine, pour faire des objets d'art. Sa couleur varie du blanc aux verts de diverses teintes; il a quelquefois des teintes différentes, et on estime beaucoup les variétés améthyste pâle. Parmi les localités dans lesquelles on a trouvé les objets de jade taillés, G. P. Merrill mentionne la Bretagne, la Suisse, la Sicile, la Nouvelle-Calédonie, la Nouvelle Zélande, la Chine, la Turquie, la Sibérie et l'Alaska. (1)

Le district de Myitkyine de l'Upper Burma a produit en 1907 du jade pour une valeur de £18,997. A. W. G. Bleeck, qui a visité en détail ces gisements, pense que le jade provient de l'altération de roches à soude, feldspath et nepheline. (2) Ses remarques sont intéressantes, puisque l'on sait qu'il existe des roches semblables dans l'Ontario.

La pyrophyllite et la pinite sont des minéraux tout à fait semblables au talc par leur composition chimique et leur caractère physique. A cause de leur peu de dureté et de la douceur de leur grain, ils conviennent bien à la taille et on s'en est servi en Chine pour faire de petits objets. A Deep River, N.C., on a exploité une variété compacte dont on s'est servi sur une grande échelle pour faire des crayons d'ardoise.

Lapis-Lazuli.

Le lapis-lazuli est une substance bleue dure et tenace, d'aspect vitreux. Sa composition n'est pas constante, et il ne faut pas la regarder comme un minéral distinct mais plutôt comme un mélange de diverses substances. C'est un matériel d'ornement très recherché, mais sa cherté excessive empêche de l'employer, si ce n'est pour des objets précieux. Le lapis-lazuli vient surtout de Perse, de Sibérie et de Chine, et une compagnie s'est récemment formée pour exploiter des gisements dans la Death Valley, dans le comté de San Bernardino, en Californie.

Turquoise Empâtée.

La belle pierre précieuse bleue, connue sous le nom de turquoise, ne

(1) G. P. Merrill, *Stones for Building and Decoration*, p. 348.

(2) *Rec. Geol. Sur., India*, Vol. 36, Pt. 4, 1908, pp. 254-285.

rentre pas à proprement dit dans le cadre de ce travail. Il existe, cependant, des variétés inférieures, et des roches recoupées par de minces veinules de ce minéral, qui constituent un matériel décoratif de grande valeur. La Perse est le grand pays producteur de cette précieuse. En Amérique on a trouvé de petites quantités de bonnes turquoises, et les variétés les plus recherchées sont les variétés bigarrées qui viennent de l'Arizona, du New Mexico, de Nevada et du Colorado.

DIFFÉRENTS MATÉRIAUX D'ORIGINE DIVERSE.

Ecume de Mer.

Par sa composition, l'écume de mer se rapproche du talc, de la pyrophyllite et de la pinite. Son peu de dureté, sa douceur, et son grain extrêmement fin en font un matériel capable d'être sculpté très finement. Ce minéral s'emploie en grande quantité, notamment en Allemagne, pour la fabrication de petits objets d'ornement.

Ambre.

L'ambre est une résine végétale fossile. On peut difficilement lui donner le nom de pierre précieuse, et cependant ce n'est pas une substance décorative au sens ordinaire du mot. En Amérique, le seul emploi habituel de l'ambre est la fabrication des bouts de pipe, mais en Europe on en sculpte de petits objets d'ornement.

Bois fossile.

Des troncs et des branches d'arbres d'âges anciens, ont été, dans quelques cas, transformés en pierre par remplacement graduel du tissu ligneux par la silice. Cette transformation s'est faite si délicatement que l'on peut retrouver dans les matériaux les anneaux d'accroissement et même les cellules du bois primitif. La distribution inégale des oxydes colorants, particulièrement du fer, produit dans ces pierres des effets splendides de zônage. De tels bois fossiles sont aussi durs que du quartz et peuvent prendre un beau poli et sont des matières de décoration recherchées. Les "forêts pétrifiées" de l'Arizona sont certainement les plus grands et les plus considérables gisements de bois fossiles.

Tuff Volcanique.

On emploie quelquefois, pour la construction, des cendres ou des fragments plus gros (lapilli) rejetés par les volcans récents, et cimentés par des matériaux, calcaires, siliceux, etc.

Cailloux des champs.

Les cailloux des champs qu'on trouve si abondamment sur une grande partie du Canada et que l'on emploie si fréquemment dans les fondations, ou même dans la construction des maisons et des églises dans les campagnes, ne peuvent pas se rattacher à un type bien défini. On peut ramasser dans un territoire tout petit des cailloux qui présentent toutes sortes de variétés de pierre. Tous ces matériaux proviennent du nord et ont été apportés là où ils se trouvent par l'action des glaces.

A une date relativement rapprochée de nous, géologiquement parlant, le climat de l'Amérique du Nord devint si froid que des grands glaciers s'accumulèrent dans les montagnes, et s'étendirent graduellement sur tout le Canada et sur les Etats septentrionaux des Etats-Unis. Dans leur marche irrésistible vers le sud, ces énormes glaciers érodèrent les roches sur lesquelles ils s'avançaient, et transportèrent de larges fragments rocheux vers le sud très loin de leur point d'origine. Lorsque le climat se radoucit, les glaciers reculèrent et abandonnèrent leur charge de pierres, mélangée à d'immenses masses d'argile qu'on retrouve maintenant presque partout à la surface du pays. Ce phénomène géologique eut lieu à la période connue sous le nom de Période Glacière; nous lui devons non seulement nos cailloux isolés, employés à la construction, mais la plus grande partie de nos belles terres à culture; ce sont les glaces qui ont donné au pays ses principaux caractères géographique et topographique.

CHAPITRE II.

COMMENT LES CARACTÈRES STRUCTURAUX ET GÉOLOGIQUES DES PIERRES
INFLUENT SUR LEUR UTILISATION COMME MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION.
—MÉTHODES D'EXPLOITATION.

Nous n'étudierons pas dans ce chapitre les petits gisements assez rares, que nous avons décrits précédemment comme se présentant dans les cavités des roches. Les caractères géologiques de ces gisements sont si variables que leur méthode d'exploitation doit être étudiée dans chaque cas. Plusieurs de ces matériaux sont plutôt exploités souterrainement qu'à ciel-ouvert, et nous n'avons pas l'intention, dans ce travail, d'en reprendre la description d'exploitations souterraines. Lorsqu'il sera nécessaire, nous ferons quelques observations en donnant la description des gisements particuliers.

La plus grande partie de nos pierres de construction provient des roches ignées ou sédimentaires; les roches métamorphiques n'en produisent qu'une faible quantité. Dans chacune de ces classes, les roches ont un certain nombre de caractères communs et ont des structures spéciales, et nous préférons les étudier chacune séparément.

ROCHES SÉDIMENTAIRES.

Les roches sédimentaires sont également désignées sous le nom de séries *stratifiées*; le premier nom rappelle leur formation en sédiments et le deuxième rappelle que ces sédiments se sont déposés en strates, en couches, ou en lits. Tout d'abord il faut se rappeler que ces strates, quelque soit leur position actuelle, ont été primitivement horizontales. En second lieu les diverses strates peuvent être épaisses ou minces, et donner naissance à des pierres à bancs épais, ou à bancs minces. C'est ainsi que les calcaires, qui se sont formés en pleine mer, sont généralement plus épais que les autres roches. Par suite de changements dans les conditions de la sédimentation on peut rencontrer en succession plus ou moins rapide des lits de grès, de calcaire et de schiste; de tels dépôts sont dits *interstratifiés*. On trouve plus fréquemment des calcaires et des schistes interstratifiés, ou des grès et des schistes que des grès et des calcaires. Comme chaque strate ou lit a une origine lointaine, il est évident qu'aucun banc ne pourra avoir une très grande étendue horizontale, mais qu'il devra s'amincir et disparaître tôt ou tard. A cause de leur formation dans les eaux profondes et de leur précipitation à partir de matériaux tenus en dissolution, les lits calcaires sont générale-

ment plus étendus que les lits de grès ou de schistes. Comme les fines particules d'argile qui forment les schistes restent en suspension dans l'eau plus longtemps que les gros grains de sable, les lits d'argile sont généralement plus étendus que les lits de grès. Les brèches et les conglomérats, qui se sont formés nécessairement près du rivage, ont généralement une étendue limitée.

Les diverses couches, qu'elles soient épaisses ou minces, sont séparées par des plans de cassure facile appelés plans de lits. Ce sont les roches stratifiées qui se cassent naturellement plus facilement le long de ces plans. La valeur d'une carrière dépend beaucoup de la distance qui sépare les plans de lits et de la netteté de ces plans. Si les plans de lits sont trop rapprochés, les bancs sont minces, et il est impossible d'obtenir des pierres de dimension convenable. D'un autre côté, si les plans de lits sont trop éloignés, il faudra casser la roche horizontalement par des moyens artificiels, et le coût de l'exploitation s'en ressentira. Nous avons jusqu'ici considéré que les plans de lits séparaient diverses espèces de roches, mais il est évident, qu'une même espèce de roche, par exemple un grès, peut se diviser en bancs d'une façon analogue; en fait, il se peut que la masse entière d'un banc présente, en chaque point, des plans de lits, c'est-à-dire qu'on pourra fendre la roche parallèlement à ce plan de lit, à n'importe quel niveau, ou en d'autres mots, on dira que la roche a un plan de fente facile. Les plans de séparation ne sont donc autre chose que des plans de lits particulièrement bien développés, ils sont plus ou moins nets quand ils se déplacent à travers un banc relativement compact. A cause du développement plus ou moins grand de cette petite stratification, c'est une mauvaise habitude que de monter une maçonnerie avec des pierres "de champ", car on peut être presque certain que les intempéries provoqueront un délitement. La facilité avec laquelle les roches stratifiées se fendent parallèlement aux plans de lits ne provient pas toujours de la stratification. Dans certains cas ces phénomènes sont dus à des effets secondaires, produits probablement par le poids énorme des matériaux supérieurs; ce mode de décollement est connu sous le nom de "clivage".

En se durcissant et en séchant les roches stratifiées se contractent; il en résulte que les bancs se fendent verticalement, généralement en deux directions approximativement rectangulaires. Ces plans de cassure sont connus sous le nom de plans de joints. Ils peuvent être également bien développés ou bien l'un d'eux peut être également bien développé ou bien l'un d'eux peut être plus prononcé que l'autre. Il en résulte que l'ensemble de ces plans de joints divise les bancs en une série de blocs grossièrement rectangulaires. Si ces joints ne sont pas trop nombreux, ils facilitent merveilleusement l'extraction de pierres de grande dimension; s'ils sont nombreux, les plans de lits ne servent à rien. Dans les exploitations primitives, l'existence de bons plans de joints augmentait gran-

dement la valeur d'une carrière, car on peut enlever, avec eux, les blocs de pierre, à peu de frais. Comme ces plans de joints ne sont jamais mathématiquement parallèles entre eux, les blocs qu'on extrait ne sont que grossièrement rectangulaires, et il est nécessaire de les tailler ultérieurement. Avec le perfectionnement de l'outillage moderne qui permet de couper les pierres en blocs à faces parallèles, la présence de ces jointements n'est pas aussi recherchée. En fait, dans les grandes carrières on regarde maintenant avec méfiance tout plan de joint. C'est la qualité de la pierre, l'emploi qu'on doit en faire, le mode particulier d'exploitation qu'on a en vue, qui font que l'existence de plans de joints est désirable ou non. Si l'on veut obtenir de la pierre en petite quantité pour une construction locale, l'existence de plans de joints en petite quantité facilitera le travail et augmentera la valeur du gisement; mais si on désire exploiter sur une grande échelle une belle pierre bien stratifiée, les jointements enlèveront plutôt qu'ils ajouteront de la valeur à la carrière.

Bien que tous les bancs de pierre aient été primitivement horizontaux lors de leur formation, il est rare de les trouver maintenant dans cette position. On appelle *plongement* l'angle que fait le banc avec l'horizontale. Cette inclinaison sur la position primitive provient des plissements et des fractures de l'écorce terrestre qui ont déplacé les lits sédimentaires de leur position naturelle et qui les ont redressé suivant toutes sortes d'angles variant de quelques degrés jusqu'à 90° . Dans quelques cas extrêmes, ces lits ont même été rabattus sur eux-mêmes. On appelle *direction* d'un banc l'angle que fait l'horizontale de ce banc avec le méridien. Cette ligne est nécessairement perpendiculaire au plongement. C'est ainsi qu'un lit qui plonge de 10° , par exemple, vers le sud-ouest, affleure souvent une ligne dont la direction court vers le nord-ouest. On a l'habitude de dire que le plongement de la couche est de 10° au sud-ouest et que sa direction est nord-ouest. Il est nécessaire de bien définir ces termes si nous voulons exprimer convenablement la position des bancs rocheux. Dans les bancs horizontaux, on ne peut voir que le lit supérieur, mais dans les bancs inclinés on peut voir successivement tout les lits en parcourant le terrain dans un sens perpendiculaire à la direction. Dans la recherche des pierres, les bancs inclinés sont des plus avantageux; mais dans l'exploitation, ce sont les bancs horizontaux, lorsqu'ils sont de bonne qualité dans les lits supérieurs, qui sont les plus faciles à travailler. A ce point de vue il faut se souvenir que les lits supérieurs de bancs rocheux ont été très probablement décomposés par l'action des agents atmosphériques au cours des âges géologiques. Les eaux d'infiltration, la gelée ont parfois fendillé, décoloré et altéré, jusqu'à les rendre inutilisables, les roches de surface. Bien peu de carrières, en effet, ont donné à la surface des pierres de grande dimension.

A un autre point de vue une bonne pierre est quelquefois gâtée par la présence de concrétions, c'est-à-dire par des nodules sphériques ou ir-

réguliers de matières étrangères à la pierre, telles sont les nodules d'argile dans les calcaires ou les grès. Les grands fossiles caverneux, lorsqu'ils sont silicifiés, rendent la pierre dure à travailler et laide après la taille. Les eaux d'infiltration peuvent, en passant dans les roches, les amollir, les durcir, les décolorer ou les tacher. Aussi, avant d'ouvrir une carrière, est-il bon d'examiner avec soin les caractères physiques et chimiques intimes de la roche et beaucoup d'autres points importants.

ROCHES IGNÉES.

Nous avons déjà dit que les matières ignées peuvent se refroidir dans diverses conditions et donner naissance à trois types de roches; le premier représenté par les granits normaux, forme des grandes masses irrégulières enfouies profondément dans la croûte terrestre. Le deuxième type est représenté par les porphyres, il se présente en amas aplatis, remplissant les fissures des roches anciennes (dykes). Le troisième type comprend les roches ignées qui se sont consolidées après leur épanchement à la surface. Il est évident donc que la forme de gisements est différente pour ces différents types de roches; de plus, ces différentes roches présentent chacune des particularités de structure.

C'est ainsi que le granit que l'on peut prendre comme type des roches profondes, est en principe une masse uniforme, homogène et continue. En fait, cette conception doit se modifier si l'on considère quelques faits bien importants au point de vue pratique. Le granit étant une roche profonde, il est clair que l'on ne peut le rencontrer à la surface que parce que les terrains qui le recouvraient en énorme quantité ont été enlevés. On constate généralement que les affleurements de granit présentent une forme de dôme (bosses). Là où ces dômes ont été exposés pendant longtemps aux agents atmosphériques on remarque que la roche se fend en couches concentriques analogues aux pelures des oignons. Les collines Metoppos dans la Rhodésie Méridionale présentent ce phénomène d'une façon idéale. Au Canada, cette structure ne s'observe pas facilement à cause de la grande érosion de la Période Glacière, mais dans les exploitations en carrières on s'aperçoit que c'est une propriété universelle des roches granitiques. Les massifs granitiques sont formés d'une série de feuillets concentriques séparés par des surfaces de division bien nettes. Ces feuillets sont analogues aux lits des roches stratifiées, mais il est tout à fait impropre de leur donner le nom de "lits", car ce terme ne s'applique qu'aux dépôts d'origine sédimentaire.

Cette division des masses granitiques en feuillets ou en couches est si importante qu'on s'en est beaucoup occupé aussi bien au point de vue scientifique qu'au point de vue économique. Dale, dans son travail sur les granits du Maine, a étudié à fond le sujet. Après avoir donné l'opinion d'un grand nombre d'auteurs sur l'origine de cette propriété cu-

rieuse et extrêmement utile des massifs granitiques, il résume les observations qu'il a faites sur 100 carrières de granit du Maine, de la façon suivante :

“1.—Il existe un parallélisme général entre les feuillets et la surface de la roche, qui donne naissance à une structure à jointements ondulés sur de larges surfaces.

2.—L'épaisseur des feuillets croît plus ou moins proportionnellement à la profondeur. Dans les granits à gros grains des îles Croth et Hurricane, l'accroissement d'épaisseur est subit.

3.—Ces feuillets ont généralement des formes lenticulaires, mais en certains endroits ils ont des formes vagues. Les parties épaisses et minces se suivent alternativement le long d'une verticale. Les plans de joints qui séparent ces lentilles superposées, ondulent par suite de telle façon que les surfaces de ces lentilles ne sont parallèles que de deux en deux.

4.—Sur l'île Crotch cette structure en feuillets descend au moins à une profondeur de 140 pieds.

5.—On trouve de temps en temps des indices d'efforts de compression sur le granit, il en résulte des fissures verticales ou un élargissement des feuillets qui remplissent alors de petites fissures artificielles.”

Dale résume ainsi les causes possibles de cette structure en feuillets :

“1.—La dilatation causée par la chaleur du soleil agissant sur les affleurements de granit mis à nus par l'érosion.

2.—La contraction due au refroidissement du granit alors qu'il supportait encore les couches sédimentaires, les feuillets se trouvent alors à peu près parallèles à la surface de contact primitive du massif intrusif.

3.—Les efforts d'expansion ou de traction provoqués par la diminution des efforts de compression conséquence de l'enlèvement des matériaux supérieurs.

4.—La composition concentrique due à une texture ou à une composition minéralogique particulière.

5.—Un effort de compression analogue à celui qui se produit dans le plissement des lits sédimentaires.

6.—A la surface, la cause expliquée dans le paragraphe 1, et en profondeur, la cause expliquée au paragraphe 5.

Les plans de joints se rencontrent aussi bien dans le granit que dans les roches sédimentaires; ils proviennent d'un rétrécissement provoqué par le refroidissement de la masse et non pas d'une dessiccation comme dans les roches sédimentaires. Les plans de joints du granit sont souvent irréguliers, et on ne les considère pas comme d'une grande utilité dans l'exploitation, en tous cas ils ne sont pas actuellement considérés comme indispensables comme dans les premiers temps, avant l'introduction du matériel à vapeur. Beaucoup de grands exploitants de granit nous ont assuré qu'ils préféreraient des pierres aussi pauvres que possible

en plans de joints verticaux. Lorsqu'il existe de trop nombreux plans de joints irréguliers et d'inclinaison variable, il est presque impossible d'obtenir des pierres de bonne dimension.

Les plans de joints sont souvent si voisins dans certaines zones d'un massif granitique que la roche se brise en petits blocs inutilisables. Une telle zone prend le nom de "heading". Une roche fissurée à la surface peut devenir brusquement saine à une très petite profondeur; tandis que des roches saines à la surface, peuvent apparaître très brusquement fissurée lorsque l'exploitation atteint la profondeur.

Non seulement les roches sont traversées par des plans de joints, mais les masses peuvent avoir glissé l'une sur l'autre le long de ces plans, de sorte que des deux côtés du plan de joint les deux roches ont été déplacées l'une par rapport à l'autre. Dans ce cas on dit qu'il y a une "faille". Les failles sont visibles, non seulement par le déplacement des roches, mais par l'aspect buriné et poli des surfaces qui se sont frottées l'une contre l'autre (slickensides).

De chaque côté des plans de joints le granit est souvent traversé par de petites fentes, soit parallèles aux plans soit obliques sur les plans. Des petites fissures de cette nature s'appellent "sous-joints". Les joints plus nets, qui peuvent se suivre sur des distances assez grandes, sont connus sous le nom de "joints-majeurs", et les plus petits sont connus sous le nom de "joints-mineurs". Fréquemment ces deux séries de joints correspondent avec la direction et le pendage, on les appellent alors respectivement "joints de direction" et "joints de pendage".

Les roches volcaniques ont une tendance à acquérir des plans de joints enveloppant des colonnes polygonales. Cette structure est extrêmement bien marquée dans la Chaussée des Géants ou encore dans les Palissades de l'Hudson ou dans les roches trappéennes de la Thunder Bay. La présence presque constante de cette sorte de plans de joints dans les roches trappéennes rend l'exploitation en carrière relativement aisée, mais rend difficile, sinon impossible, l'obtention de grands blocs.

En dehors de cette structure en feuillet et de ces jointements qui divisent actuellement en blocs les massifs granitiques et qui en facilitent l'exploitation, il existe certaines directions de diaclases moins importantes. La direction dans laquelle le granit se fend avec la plus grande facilité s'appelle fente (en anglais "rift"). Une deuxième direction perpendiculaire au rift correspond à des surfaces de fente un peu moins faciles que le "rift"; cette deuxième direction s'appelle le "grain" de la roche.

Dans une carrière, la fente est grossièrement verticale ou horizontale; lorsqu'elle est horizontale elle est fréquemment parallèle aux feuillets. Il est facile de voir qu'il n'y a pas de relation étroite entre le "rift" et les feuillets, car le rift est tantôt vertical et à angles droits sur les feuillets, tantôt à angle aigu sur les feuillets qu'ils recouper. Dans

quelques cas la foliation microscopique qui donne à la roche sa tendance à se fendre parallèlement aux minéraux aplatais (rift) s'observe à l'œil nu.

Le grain est toujours à angle droit sur le rift. Comme le rift correspond à la direction dans laquelle les minéraux sont *aplatis* ou *fobiacés*, le grain correspond probablement à la direction dans laquelle les minéraux sont allongés, mais c'est toujours une direction perpendiculaire aux plans d'aplatissement. Dale rapporte que sur cinquante-trois mines du Maine, vingt-neuf ont un rift vertical, tandis que vingt-quatre ont un rift horizontal et un grain vertical. (1)

La fente et le grain n'existent pas forcément dans tous les granits; il peut y en avoir un ou deux, et ils peuvent atteindre une netteté plus ou moins grande, ils peuvent être également entièrement absents.

La troisième direction perpendiculaire à la fois au rift et au grain est connue sous le nom de "head". La plupart des granits ne se fendent dans cette direction qu'avec la plus grande difficulté, mais d'après Buckley, certaines rhyolites se fendent dans trois directions. A ces trois directions on applique alors les termes de "rift", "run" et "head". (2)

Enfin il faut noter que le caractère homogène du granit est quelquefois masqué par la présence d'une "structure fluidiale" qui provoque un entraînement des minéraux dans certaines directions, produisant par suite un aspect laminé.

On connaît toutes sortes d'intermédiaires entre le granit véritable et son équivalent métamorphique et laminaire, le gneiss, chacun de ces équivalents présente une structure de plus en plus voisine de celle du gneiss.

Comme nous l'avons déjà montré, le magma qui a donné naissance au granit peut ne s'être consolidé dans les conditions normales que pour une partie de sa masse. Une partie de la masse granitique a pu se frayer un chemin dans des fissures et avoir formé dans certains cas un porphyre quartzifère. Entre ces deux roches types, il existe des termes de transitions, de sorte que l'on trouve parfois des vrais granits sous forme de *dykes* et des granits porphyriques en masse analogues à celles du granit ordinaire. Ces *dykes*, ou feuillets de roche remplissant les fissures de roches anciennes, ont des dimensions qui varient depuis les dimensions microscopiques jusqu'aux dimensions de centaines de pieds de longueur et de milles de largeur; ils peuvent être verticaux ou plonger sous un certain angle.

Tous les caractères structuraux que nous avons décrits pour le granit se retrouvent à un degré comparable dans la syénite; les green-

(1) *Granites of Maine*, p. 28.

(2) Buckley, p. 460.

stones profonds ressemblent généralement à ces roches, mais ils en diffèrent par quelques points qu'il est inutile d'étudier ici.

Les roches volcaniques étant des roches d'épanchement superficiel différent des précédentes en beaucoup de points, dont le plus remarquable est la nature des plans de joints ; nous en avons déjà parlé.

LES ROCHES MÉTAMORPHIQUES.

Les roches métamorphiques qui résultent de l'altération de roches anciennes soit ignées soit sédimentaires, ne se rencontrent que dans des régions qui ont été soumises à de grands efforts.

Les gneiss et les schistes cristallins sont les équivalents métamorphosés des granits et des autres roches ignées. L'altération est visible dans la disposition nouvelle des minéraux constituants qui produit une structure zônée, schisteuse ou laminaire. Dans la plupart des cas le soulèvement et le plissement de la croûte terrestre a tellement bouleversé et plissé les roches primitives que les plans de schistosité sont généralement inclinés sous de grands angles. Naturellement c'est suivant ces plans de schistosité que la roche se fend le plus facilement, mais il peut exister, comme dans les autres types de roches, des plans de joints qui découpent des blocs dans la masse.

Dans un sens restreint, le marbre est un calcaire rendu cristallin par les agents métamorphiques. Les dépôts sont généralement de largeur limitée, mais ils peuvent s'étendre pendant plusieurs milles le long de leur direction. Les marbres accompagnent généralement les gneiss, les ardoises et d'autres roches altérées, en même temps que des dykes de roches éruptives. Les bancs de marbre plongent sous de grands angles parallèlement aux bancs dans lesquels le calcaire primitif était interstratifié, ils se courbent et se plissent en se conformant à la stratigraphie générale de la région. Lorsqu'on ouvre une carrière de marbre, ces plongements doivent être déterminés avec soin, car ils influent non seulement sur la méthode d'exploitation, mais sur le coût de l'extraction en pleine marche. Dans les carrières de marbre les plans primitifs de sédimentation du calcaire ont été considérablement effacés et transformés en plans de diaclase, néanmoins toutes les variations de qualité qui ont pu se produire dans le calcaire primitif se retrouvent dans le marbre. A ce point de vue les plans de sédimentation, lorsqu'on les trouve, peuvent servir dans l'exploitation alors même que les plans de diaclase actuels ont été cimentés par des phénomènes d'excessives altérations. Le marbre, comme toutes les autres roches, est recoupé de joints et de fissures. On doit les éviter ici particulièrement, car ils permettent aux eaux de s'infiltrer et de gâter la qualité de la pierre ; en eux-mêmes, ils n'ont pas grande valeur pour faciliter l'exploitation, et ils favorisent la fragmentation du marbre en petits blocs irréguliers.

Les dépôts ardoisiers représentent des portions de bancs rocheux qui ont été serrés et comprimés le long de la ligne d'effort maximum lors du plissement de l'écorce terrestre. De telles lignes peuvent se suivre généralement sur de grandes distances parallèlement à l'axe principal des chaînes de montagne de la région. Il en résulte que les dépôts ardoisiers sont généralement étroits, mais peuvent avoir une grande longueur. La facilité qu'ont les ardoises à se briser en feuilles, (c'est cette facilité qui donne à ces pierres leur valeur principale), est surtout visible le long de la direction de l'axe principal du dépôt. Les plans de clivage sont verticaux ou voisins de la verticale, et par conséquent sont pratiquement perpendiculaires aux plans de sédimentation du schiste primitif. Cette facilité qu'ont les ardoises à se briser en feuilles provient de l'énorme pression à laquelle la roche a été soumise; c'est là une propriété générale de la matière soumise à une pression intense; il se développe dans la masse un clivage dans une direction perpendiculaire à la direction des forces de compression.

Les dépôts d'ardoises sont fréquemment traversés par des plans de joints généralement obliques sur la direction, c'est-à-dire, à angles droits sur les plans de clivage. A cause de ce mode de formation, il n'est pas surprenant que la clivabilité et par conséquent la valeur de l'argile varie grandement le long de la direction. En un point, le dépôt peut produire une excellente ardoise, tandis qu'à une distance très courte le long de la direction le dépôt peut être sans valeur, soit que le clivage soit insuffisant, soit qu'il y ait trop de failles, soit qu'il y ait trop de fissures remplies de quartz ou d'autres minéraux, soit qu'il y ait des nodules de pyrites de fer.

La nature friable des ardoises empêche d'obtenir des bons matériaux au voisinage de la surface; à cause de la variabilité que nous avons déjà signalée des dépôts d'ardoise le long de leur direction, les personnes qui se proposent d'exploiter de tels dépôts doivent en faire un examen attentif avant de choisir l'emplacement de leur carrière.

CHAPITRE III.

QUALITÉS PRINCIPALES NÉCESSAIRES A UNE PIERRE DE CONSTRUCTION ET MÉTHODES D'ESSAI.

Les pierres de construction sont employées à des usages si divers, que les propriétés qui rendent une pierre acceptable varient nécessairement avec la nature de la construction qu'on doit élever. Par exemple, dans la construction des culées pour les ponts de chemins de fer, c'est la résistance et la durabilité qui sont les facteurs les plus importants, beaucoup plus en tout cas que l'uniformité de couleur et la finesse de grain qui, elles rendent une pierre particulièrement convenable aux besoins de l'architecture. De plus, une pierre destinée à la décoration intérieure n'a pas besoin d'être aussi durable qu'un matériau destiné aux murs extérieurs. On recherchera, la plupart du temps, dans ces pierres la beauté et la grande facilité à se sculpter.

Bien que nous admettions que les qualités nécessaires à une pierre varient grandement avec l'emploi qu'on doit en faire, nous allons classer cependant les diverses propriétés qui déterminent le choix d'un matériau :

- (1) Résistance.
- (2) Couleur.
- (3) Durabilité.
- (4) Prix de revient de la taille.

(1) **Résistance.**

Il est évident que lorsqu'on choisit une pierre pour un usage déterminé, il faut prendre un matériau assez fort pour résister aux diverses pressions auxquelles il sera soumis dans la construction. On devra prévoir une grande marge de sécurité, de façon à s'adapter aux diverses conditions et pour prévoir la diminution de résistance qui proviendra de la taille de la pierre une fois mise en place dans le mur.

L'effort minimum qu'on peut admettre dans une pierre placée dans une position déterminée ne peut être fixé que par un architecte expérimenté, ou par une personne qui connaisse assez les mathématiques pour faire les calculs. Il existe de nombreux exemples d'arches brisées et de linteaux fendus dans toute la province, soit que les calculs nécessaires n'aient pas été exécutés, soit que l'on n'ait porté aucune attention au choix de la pierre.

Dans la pierre, comme dans les autres matériaux, la résistance n'est

pas une qualité bien déterminée, mais elle se manifeste sous divers aspects. La résistance à la compression et la résistance à la flexion, sont deux qualités qui ne sont pas forcément dépendantes l'une de l'autre. La plupart des auteurs considèrent dans la pierre de construction les résistances diverses suivantes :

(a) Résistance à l'écrasement—c'est-à-dire la résistance aux efforts de compression.

(b) Résistance transversale—c'est-à-dire la résistance aux forces tendant à plier la pierre.

(c) Élasticité.

Résistance à l'écrasement.—Chaque pierre dans un mur supporte une pression qui est représentée par le poids de la maçonnerie supérieure et peut par conséquent se brayer si sa résistance à la compression n'est pas suffisante. On appelle résistance à l'écrasement, la pression maximum, exprimée en livres par pouce carré, à laquelle une pierre résiste. Buckley déclare que la pierre qui forme la base du monument de Washington supporte une pression de 314.6 lbs par pouce carré, et que, dans les plus grands bâtiments, la pression maximum à la base ne dépasse pas la moitié du nombre précédent, soit 157.3 lbs par pouce carré. En prenant un grand facteur de sécurité, c'est-à-dire en admettant qu'une pierre résiste à vingt fois les pressions précédentes, une résistance de 3,146 lbs au pouce carré suffira à toutes les conditions imposées pour la construction ordinaire. (1) Watson dit : "On admet généralement maintenant qu'une pierre qui a une résistance à la compression de 600 lbs au pouce carré, est assez forte pour toutes les constructions ordinaires." (2) Il n'y a aucune pierre exploitée dans la province d'Ontario dont la résistance à la compression ne dépasse pas ces chiffres, même en prenant les estimations les plus prudentes.

Dans son livre "Stones for Building and Decoration", Merrill donne une longue liste d'essais sur les pierres américaines, dont nous extrayons le résumé suivant :

	Maximum	Minimum	Moyenne (grossière)
Granit, 100 essais	28,000	6,117	17,000
Calcaire, 80 essais	25,000	3,550	14,000
Grès, 132 essais	20,000	1,149	8,500

Bien que les chiffres du maximum et du minimum aient peu d'importance, on peut admettre raisonnablement que la moyenne représente à peu près la résistance à l'écrasement de ces trois catégories de pierres.

(1) Bull. Wis. Survey, No. 4, p. 38.

(2) Geol. Sur. Georgia, Bull. 9A, p. 52.

Le point important est que toutes ces pierres soient suffisamment résistantes pour la construction ordinaire.

Bien que toutes les pierres favorablement connues puissent, dans les circonstances présentes, s'employer dans la construction des murs ordinaires, il ne faudrait pas conclure que toutes ces pierres conviennent aux travaux spéciaux, tels que les piliers, qui sont calculés pour supporter des poids énormes. De même toutes les pierres ne conviennent pas aux culées de ponts de chemins de fer, dans lesquelles l'effort en un point est considérable, et dans lesquelles la résistance de la pierre est soumise à une épreuve supplémentaire par suite des vibrations et des chocs.

Bien que la plupart des pierres soient suffisamment résistantes pour la construction ordinaire, il ne s'en suit pas qu'il soit peu important de déterminer la résistance à l'écrasement lorsqu'on choisit une pierre. Les pierres qui ont une grande résistance à l'écrasement sont généralement plus lourdes et plus compactes que les autres, et sont par conséquent plus durables. Il faut, cependant, prendre avec précaution le chiffre de la résistance à la compression comme mesure de la durabilité, car on connaît plusieurs exceptions à la règle précédente.

Pour déterminer la résistance à l'écrasement, on commence par préparer des cubes de pierre. Il faut faire attention que les côtés de ces cubes soient aussi parallèles que possible et que l'échantillon choisi ne renferme ni fentes ni imperfections. On peut employer des cubes de toute dimension, mais on a généralement l'habitude maintenant de les tailler avec une arête de deux pouces. On place alors ces cubes entre les plateaux d'une machine d'essai et on presse sur le cube graduellement jusqu'à ce que l'échantillon s'écrase. La pression qui correspond à ce phénomène est la charge maximum à laquelle le bloc résiste. Un cube de deux pouces d'arête exactement, a une face de quatre pouces carrés, de sorte que la résistance à l'écrasement par pouce carré est le quart de la pression déjà trouvée. Il est impossible de couper économiquement les cubes d'une façon parfaite, mais on a des résultats exacts en mesurant les faces qui supportent la pression et en faisant les calculs nécessaires.

Lorsqu'on détermine la résistance à l'écrasement d'une pierre, comme d'ailleurs dans toutes les mesures comparatives, on doit maintenir tout le temps les conditions uniformes; malheureusement la fixation absolue des conditions d'écrasement est pratiquement impossible avec les pierres, ainsi qu'on peut le voir par les recommandations suivantes:

La pierre devra être taillée à la carrière toujours de la même façon. Il n'est pas juste de comparer une pierre qu'on a fait sauter à la dynamite avec une pierre abattue sans explosifs.

La pierre doit avoir été exposée aux intempéries dans les mêmes conditions et pendant la même durée de temps.

Les cubes doivent être préparés par les mêmes procédés mécaniques. Les cubes doivent être également secs.

Les essais doivent être faits à une même température.

On doit exercer la pression dans la même direction par rapport aux plans de lits, aux plans de fente, etc.

Les plateaux de la machine doivent être faits avec les mêmes matériaux.

Les faces comprimées des cubes doivent être absolument parallèles. Comme cela est impossible au point de vue mécanique, on a l'habitude d'interposer une mince feuille d'un matériau spécial entre le cube et la machine, de façon à compenser les inégalités. Ce matériau doit être toujours le même.

Il est bon qu'on emploie toujours le même type de machine.

En ce qui concerne la première condition, il est évident qu'on ne peut prélever dans la carrière le matériau que comme il se présente. Le résultat des essais montrera au moins qu'elle est la résistance de la pierre telle qu'on le trouve sur le marché, bien qu'il puisse ne pas représenter la résistance maximum du matériau si on l'exploitait dans des conditions idéales.

Les conditions dans lesquelles une pierre est abandonnée entre l'époque de l'abattage et l'époque de l'essai, la longueur de cet intervalle de temps, influe considérablement sur la résistance à l'écrasement. Beaucoup de pierres deviennent plus résistantes avec le temps, d'autres perdent au contraire de leur résistance, surtout si on les abandonne à des températures variables. L'uniformisation de ces conditions est peut-être plus essentielle pour obtenir des résultats comparables qu'aucune autre des conditions précédentes, et, en même temps, c'est la chose la plus difficile à obtenir. Dans les essais faits pour ce rapport, nous avons prélevé, dans les carrières en exploitation actuelle, des pierres fraîchement abattues. Cependant, nous avons été obligés, dans plusieurs cas, de prendre des matériaux dans des vieilles carrières qui avaient été abandonnées pendant plusieurs années. Il n'est pas juste de comparer de telles pierres avec celles qui proviennent de carrières en activité actuellement, de sorte que dans les tables qui accompagnent ce rapport nous les avons marquées par un signe distinctif.

Tous les cubes essayés pour ce rapport furent préparés par sciage et par polissage avec du carborundum finement pulvérisé sur des plaques de verre.

Dans le but d'uniformiser la quantité d'eau dans les pierres, nous avons maintenu les cubes pendant plusieurs jours avant l'essai à la température du laboratoire; de cette façon nous n'avons peut-être pas chassé toute l'eau, mais nous en avons réduit la quantité à un chiffre qui correspond à celui des pierres exposées à un air sec. Nous avons pensé qu'en chassant toute l'eau par un séchage, nous pouvions produire certaines modifications qui affecteraient les résultats des essais à l'écrasement. En ce qui concerne le sens dans lequel il faut appliquer la pression, il est

évident qu'il se produit de grandes différences lorsque la pression est appliquée dans un sens ou dans l'autre par rapport au grain de la roche. En règle générale, une pierre résiste beaucoup plus à l'écrasement dans une direction perpendiculaire aux plans de lits que dans toute autre direction. Beaucoup d'auteurs donnent deux séries de nombres pour les roches stratifiées, l'une correspond à la résistance perpendiculairement à la sédimentation, et l'autre parallèlement à la sédimentation. Les essais de la première série sont dits "essais à plat", et les essais de la deuxième, "essais sur champ". Dans ce rapport nous n'avons fait que des essais "à plat".

Pour les roches ignées il est nécessaire également de dire si les essais ont été faits perpendiculairement à la fente ou dans une autre direction.

Les plateaux de la machine doivent être des plaques d'acier bien dressées. On a essayé d'employer des matériaux tendre de façon à compenser les inégalités des cubes mais les résultats ont été peu satisfaisants, car l'aplatissement du bois ou des autres substances employées tendent à écarteler le cube et par conséquent à réduire sa résistance.

Les difficultés mécaniques qui existent pour préparer des faces de compression absolument planes et parallèles sont si grandes qu'il est nécessaire de trouver une méthode qui compenserait les irrégularités inévitables. Quelques expérimentateurs enduisent les surfaces d'un mince lit de plâtre de Paris, d'autres placent une mince feuille de papier buvard entre les cubes et les plateaux d'acier de la machine. C'est cette dernière méthode que nous avons employée dans ce rapport.

Plusieurs auteurs ont l'habitude d'enregistrer la charge sous laquelle ce produit la première fissure et de la prendre comme charge maximum. En faisant un certain nombre d'essais préliminaires destinés à nous faire connaître le meilleur mode d'expérimentation, nous avons toujours trouvé que la charge maximum était beaucoup plus faible dans les cas où une fente apparaissait longtemps avant le phénomène de l'écrasement, et que lorsque la première fissure et la charge d'écrasement sont pratiquement simultanées, les résultats sont plus élevés; d'ailleurs, ces derniers essais sont concordants. Comme il était impossible d'obtenir un chiffre dans le cas où un intervalle se produisait entre ces deux phénomènes, nous cherchions à obtenir des cubes plus parfaits et des faces d'écrasement mieux dressées, parallèles à 1/10 m.m. et aussi planes que possible. Cette dernière condition est beaucoup plus importante que le parallélisme, car s'il y a une légère inclinaison dans les faces d'écrasement, on peut la corriger en ajustant les plateaux de la machine d'essai. L'ajustement des plateaux de la machine est tout à fait aussi important que la perfection de taille des cubes. Les essais finaux qui figurent dans ce rapport furent faits de la façon suivante. Les cubes étaient séparés des plateaux supérieur et inférieur de la machine par des plaques d'acier trempé, plané et poli. La plaque inférieure reposait sur un plateau réglable et

on descendait le plateau supérieur de telle façon que l'on puisse passer un cheveu entre la plaque d'acier supérieure et la face du plateau. On pouvait de cette façon corriger la moindre variation de parallélisme en ajustant le plateau réglable inférieur. On soulevait alors le plateau supérieur et on glissait des feuilles de papier buvard entre les cubes et les plaques d'acier, on commençait alors l'essai. De cette façon il nous fût possible dans presque tous les cas d'obtenir presque simultanément la première fissure et l'écrasement final. Pour montrer comment l'ajustement des plateaux influe sur l'apparition de la première fissure et sur la charge maximum, nous donnons les chiffres suivants, qui proviennent de nos expériences.

Bancs de dolomie brune claire, carrière Marshall, Hamilton, Ont.

Dimension du cube.	Première fissure	Charge maximum	Résistance à l'écrasement en lbs. par pouce carré.
i. 4.181 pc. carré	41,000	60,900	14,566
ii. 4.00 "	60,000	73,600	18,400
iii. 3.696 "	72,250	72,250	19,548

i.—Broyé entre des feuilles de papier buvard et les faces des plateaux.

ii.—Broyé entre des feuilles de papier buvard et des plaques d'acier peu soignées.

iii.—Broyé entre des feuilles de papier buvard et des plaques d'acier dressées avec soin et trempées.

Quand une fente apparaît elle peut être due à des craquelures préexistantes dans la roche, et l'on peut mentionner avec intérêt l'apparition de ces fentes et la charge maximum, mais ces renseignements sont trop variables pour pouvoir servir de terme de comparaison lorsqu'on étudie la charge avant et après congélation. De plus, on a trouvé qu'il était possible de préparer, presque dans tous les cas, et d'écraser les cubes de telle façon que la première fente et l'écrasement se produisent presque simultanément; la conclusion est évidente: que ce sont les défauts du dressage qui provoquent l'apparition de fentes plutôt que les imperfections de la pierre elle-même. Dans les tables qui se trouvent dans ce rapport, nous avons évité de donner la plupart des lectures qui correspondaient à l'apparition d'une fente; lorsque nous avons été obligés de conserver ces lectures, soit que le temps, soit que les matériaux nous aient manqué, nous l'avons indiqué par un astérisque. Mais, dans l'ensemble, je suis obligé d'admettre, que les seuls résultats auxquels on puisse avoir confiance sont ceux dans lesquels la fente et l'écrasement final furent simultanés.

Un cube écrasé tend à prendre la forme de deux pyramides opposées par le sommet au centre du cube et ayant leur base contre les plateaux de la machine. Le Dr Buckley pense que ces formes résiduelles constituent une indication de la résistance de la pierre; c'est ainsi qu'il trouve que les

pierres qui ont une résistance à l'écrasement inférieure à 10,000 lbs, donnent des pyramides bien définies, tandis que celles qui s'écrasent entre 10,000 et 20,000 lbs., ont des formes intermédiaires entre la pyramide et le cône. "Les échantillons broyés qui présentaient une résistance à l'écrasement supérieur à 20,000 lbs., par pouce carré, ne donnent généralement qu'une seule pyramide, ayant en fait des contours voisins du cône. Quand une pierre atteint une résistance à l'écrasement de plus de 30,000 lbs., au pouce carré, il se produit à l'écrasement un seul petit cône supérieur." Nous avons remarqué que les calcaires extrêmement résistants des différentes parties de l'Ontario ont donné une série de colonnes verticales dans lesquelles on pouvait voir difficilement des formes coniques ou pyramidales.

Résistance transversale.—La résistance transversale d'une pierre exprime sa capacité de résistance aux efforts de courbure, en d'autres termes, c'est la charge qu'on peut lui imposer lorsqu'elle ne repose que sur ses extrémités. C'est à une résistance transversale insuffisante qu'il faut attribuer les craquelures si fréquentes dans les linteaux; ces accidents pourraient être facilement évités si l'on employait des pierres d'épaisseur suffisante qui pourraient ainsi résister aux efforts qu'indiqueraient les calculs d'un architecte.

La résistance transversale se détermine en essayant des bâtons de pierre dans une machine spéciale. Les éprouvettes reposent sur des supports d'acier d'un quart de pouce de section, placés aussi loin que possible l'un de l'autre. La charge est appliquée au centre de l'éprouvette par un couteau d'acier. La résistance maximum à laquelle une pierre résiste s'appelle le module de rupture et on le calcule par pouce carré de section transversale au moyen des formules suivantes :

$$W = \frac{2 b d^2}{3 k} R$$

$$R = \frac{3 k}{2 b d^2} W$$

W = charge en livres au centre.

b = largeur en pouces.

d = profondeur en pouces.

k = longueur.

R = module de rupture en livres par pouce carré.

La résistance transversale d'une pierre n'est pas nécessairement reliée à la résistance à l'écrasement, bien que d'une façon générale ces deux nombres sont comparables. Buckley a trouvé que quelques échantillons de granit du Wisconsin ont donné des résultats variant de 2,300 à 4,000 lbs, au pouce carré. Dans le cas des calcaires il a obtenu comme chiffres extrêmes 1,164

lbs. et 4,659 lbs, au pouce carré. Les grès donnèrent des résultats beaucoup plus faibles, variant de 362.9 lbs à 1,324 au pouce carré.

Dans notre travail, les essais transversaux furent faits avec une machine Olson. Dans presque tous les cas nous avons placé les supports à cinq pouces d'intervalle, les éprouvettes étant à peu près de un pouce d'épaisseur et deux pouces de largeur. Trente-trois calcaires montrèrent un minimum de 818, et un maximum de 4,291, soit en moyenne 2,224 lbs par pouce carré. Sur dix grès on obtint un minimum de 417, et un maximum de 2,186 soit en moyenne 1,283 lbs. au pouce carré. Sur huit calcaires cristallins, on obtint comme minimum 1,091, comme maximum 3,737, soit une moyenne de 1,907 lbs. au pouce carré. Pour trois granits les résultats correspondants furent de 3,382, 2,791, 2,480 lbs. Un gneiss de Grenville montra une résistance transversale de 1,546 lbs. au pouce carré.

Elasticité.—Lorsqu'on étudie la résistance à l'écrasement d'une pierre on remarque que les cubes s'aplatissent graduellement à mesure que la charge augmente. En d'autres termes, les plateaux de la machine se rapprochent jusqu'à ce que la rupture se produise. Il existe des mécanismes qui permettent de déterminer la contraction éprouvée par la pierre pour chaque charge qu'elle supporte. Ce qu'on appelle module de Young ou module d'élasticité ou compressibilité, c'est le quotient de la contraction prise par un matériau sous l'effet d'une pression, par la longueur primitive de l'éprouvette, le tout multiplié par la charge en livres par pouce carré.

$$E = \frac{P L}{D}$$

E = Module d'élastique.

P = Charge en livres.

L = Longueur de l'éprouvette.

D = Contraction linéaire.

Si on enlève la pression avant que la rupture soit atteinte, le club de pierre revient partiellement à sa forme primitive. Ce qui manque à la pierre pour revenir exactement à sa forme primitive a reçu de Merrill le nom de tassement (set), c'est par définition, la contraction permanente produite par la pression.

Dans le cas des pierres de Wisconsin, Buckley a trouvé que 21 granits et rhyolites avaient un module d'élasticité moyen de 1,111,000 lbs. au pouce carré. Le minimum étant de 156,000 lbs. et le maximum de 2,070,000. Pour onze calcaires la moyenne fut de 786,000 lbs., le minimum de 31,500 lbs., le maximum de 1,835,700 lbs. Vingt-huit grès donnèrent une moyenne de 165,000 lbs. au pouce carré, le minimum étant de 32,000 lbs. et le maximum de 400,800 lbs., au pouce carré. Sous ce rapport Buckley fait remarquer que "D'une façon générale le module d'élasticité correspond à la fois à la

résistance à l'écrasement et à la résistance transversale des diverses roches. Nous avons vu que c'était pour le grès que les résistances transversales et de compression étaient les plus faibles et c'est précisément le grès qui a le plus petit module d'élasticité. D'un autre côté, on a remarqué que les résistances à l'écrasement et transversale étaient très grandes pour les granits et les calcaires, et ces roches ont également de très grands modules d'élasticité". (1).

On ne détermine pas généralement le module d'élasticité, mais il est cependant utile aux architectes et aux constructeurs "parcequ'il permet de calculer l'effet des charges sur les voûtes, ou de déterminer les dimensions des culées et des piliers de ponts de chemins de fer, sujets aux chocs, etc."

Les professeurs Frank D. Adams et E. G. Coker, ont étendu et revisé l'étude des constants élastiques dans leurs travaux aux laboratoires de l'Université McGill. (2).

Tous ceux qui désirent des informations précises sur l'élasticité des roches devraient consulter leurs travaux. Bien que l'objet principal de ces savants ait été de déterminer la compressibilité cubique, c'est-à-dire, la diminution de volume d'un cube de pierre soumis à des pressions sur toutes ses faces, leurs résultats furent obtenus par une méthode indirecte qui consistait à mesurer non seulement la diminution de longueur d'une barre de pierre soumise à la pression, mais aussi l'allongement latéral d'une barre comprimée. Comme ces savants ont apporté un soin extrême à la préparation de leurs éprouvettes et à la manipulation de leurs délicats instruments de mesure, les résultats de leurs recherches doivent être considérés comme de toute première valeur.

En outre un module de compression, nous avons considéré également les facteurs suivants :

m—Rapport de la contraction longitudinale à la dilatation latérale par unité de longueur. Ce nombre fut obtenu en mesurant directement la dilatation latérale.

Des nombres E et m on put obtenir par le calcul les constances suivantes :

σ —Nombre de Poisson ; c'est l'inverse du nombre m.

D—Module de compression cubique - $\frac{m}{3}$ ——— E. L'inverse de ce m-2

nombre donne la diminution de volume d'un cube d'un pouce carré pour une pression d'une livre par pouce carré, agissant sur toutes les faces.

(1) Building and Ornamental Stones of Wisconsin, p. 371.

(2) An investigation into the Elastic Constants of Rocks, more especially with reference to cubic compressibility, Carnegie Institution, June, 1906.

C—Module de cisaillement - $\frac{1}{2} \frac{m}{m+1}$ E, c'est le quotient du couple de torsion par la valeur de la torsion.

La table suivante résume le résultat donné à la page 69 de l'ouvrage.

CONTANTES ELASTIQUES DES ROCHES.

Résumé des résultats (moyens) exprimés en livres-pouces.

Echantillons	E.	σ	C.	D.
Fer forgé	28,100,000	0·2800	11,000,000	21,300,000
Fonte	15,000,000	0·2500	6,000,000	10,000,000
Marbre noir de Belgique..	11,070,000	0·2780	4,330,000	8,303,000
Marbre de Carrare	8,046,000	0·2744	3,154,000	5,946,000
Marbre de Vermont. . . .	7,592,000	0·2630	3,000,000	5,341,000
Marbre de Tennessee . . .	9,006,000	0·2513	3,607,000	5,967,000
Calcaire de Montréal . . .	9,205,000	0·2522	3,636,000	6,167,500
Granit de Baveno	6,833,000	0·2528	2,724,000	4,604,000
Granit de Peterhead. . . .	8,295,000	0·2112	3,399,000	4,792,000
Granit du Lac Lily	8,165,000	0·1982	3,380,000	4,517,500
Granit de Westerly	7,394,500	0·2195	3,019,700	4,397,500
Granit de Quincy (1) . . .	6,747,000	0·2152	2,781,600	3,984,000
Granit de Quincy (2) . . .	8,247,500	0·1977	3,445,000	4,555,000
Granit de Stanstead. . . .	5,685,000	0·2585	2,258,700	3,940,000
Syénite à Nepheline	9,137,500	0·2560	3,635,000	6,237,500
Anorthosite de New Glasgow.	11,960,000	0·2620	4,750,000	8,368,000
Essexite de Mount Johnston	9,746,000	0·2583	3,872,600	6,750,000
Gabbro de New Glasgow.	15,650,000	0·2192	6,365,000	9,555,000
Diabase de Sudbury	13,763,000	0·2840	5,364,000	10,626,500
Grès d'Ohio	2,290,000	0·2900	888,000	1,816,000
Verre épais	10,500,000	0·2273	4,290,000	6,448,000

(2) Couleur des Pierres de Construction.

La question de couleur se présente une des premières lorsqu'on cherche la qualité de la pierre qui convient à une construction donnée. Il ne faudra évidemment pas choisir de pierre qui n'ait pas la résistance et la durabilité nécessaires, mais on peut avoir à choisir parmi plusieurs variétés de pierre celle qui a la couleur la plus convenable. Dans le choix des couleurs, les architectes sont plus ou moins influencés par les styles à la mode, et à certaines époques, il n'y a que les grès bruns qui aient pu passer pour acceptables dans beaucoup de constructions. Actuellement il semble qu'on recherche surtout les pierres de couleur le plus claires possible. En ce qui concerne la convenance intime de certaines couleurs à certains types de construction, nous ne nous sentons pas compétents pour donner une opinion. Il suffira de signaler au lecteur ordinaire que les architectes admettent nettement que certaines couleurs conviennent à certains effets et que si l'on

transgresse les lois de l'harmonie des couleurs on obtiendra un effet fatal dans l'aspect général de la construction comme dans l'aspect de toute oeuvre d'art. Un autre facteur qu'il est bon de considérer lorsqu'on choisit la couleur d'une pierre, c'est le traitement auquel la pierre sera exposée ultérieurement, c'est ainsi qu'il ne semble pas sage d'employer une couleur claire et une pierre poreuse dans une gare de chemin de fer destinée à être enfumée.

Les couleurs des diverses variétés de pierre sont si variables que les remarques générales n'offrent que peu de valeur. Il est bon de rechercher une couleur uniforme; pour l'ensemble de la construction, elle est essentielle; mais si les variations de couleur ne se manifestent qu'en petites taches et en veinules, la pierre est encore acceptable, car la construction paraîtra d'une couleur uniforme à une distance assez courte. C'est ainsi que les grès jaunâtres et zônes de Nepean, dont on s'est servi si fréquemment dans les constructions publiques à Ottawa, ne perdent pas grand'chose par la diversité de leur couleur, et on peut en dire autant des grès zônés de couleur pourpre que l'on exploite près de Perthe, dans l'Ontario. Par contre, en employant des blocs de pierre ayant une couleur différente de la couleur générale de l'édifice on produit un effet très désagréable. Dans beaucoup de carrières de calcaire on exploite sans discernement les différents lits, et les résultats sont désastreux au point de vue de la couleur. C'est le désir d'utiliser immédiatement tous les produits d'une carrière qui est la cause la plus fréquente de la bigarrure de couleur des édifices. Lorsque dans une carrière les lits ont des couleurs différentes, il est nécessaire de classer les produits et de n'employer chaque lit que pour un objet bien déterminé. Il y a, cependant, plusieurs bonnes raisons contre cette manière de faire. D'abord, dans la plupart des petites carrières, la pierre n'est extraite que pour une construction particulière, et ce travail est fait par contrat. Il est alors difficile, et en fait, impossible au point de vue économique, de ne donner des pierres que d'un certain lit; il en résulte que l'on utilise tous les lits et que les effets de coloration sont tout à fait désagréables. Le seul remède à cette pratique serait d'opérer en grand et de classer et d'accumuler les diverses variétés de pierres que l'on obtient. Il existe une deuxième raison pratique qui fait que l'on emploie des pierres bigarrées dans la même construction, c'est que certains lits ne sont pas assez épais pour donner des seuils, des linteaux, etc. En fait, dans les petits bâtiments, on ne fait presque jamais attention aux différences de couleur et on ne se préoccupe que d'avoir des pierres de l'épaisseur convenable. A cette pratique il n'y aurait qu'un remède, ce serait que les constructeurs consentissent à payer davantage pour leur pierre. Des remarques précédentes on peut voir qu'une carrière qui présente la même couleur dans tous les bancs a beaucoup plus de valeur que les autres.

Bien que beaucoup de couleurs des pierres soient acceptables, il y a quelques teintes que l'on ne peut admettre dans certains cas, notamment

les teintes sales de jaune et de vert. Il existe aussi des aspects extérieurs qu'on ne peut décrire comme de simples couleurs. C'est ainsi que beaucoup de grès gris sont d'une couleur brillante et agréable, tandis que d'autres ont des aspects ternes et "morts". Deux calcaires, qui ne sont pas très différents par leur couleur, peuvent cependant différer grandement par la "vivacité" de leur aspect. A ce point de vue, il est bon de se rappeler qu'il est difficile de se faire une idée de l'effet artistique de toute une construction en examinant simplement la couleur d'un petit échantillon de la pierre. Si la couleur réelle d'une pierre ne peut pas varier, l'aspect de cette pierre changera beaucoup, suivant la manière dont on la taillera; une pierre de construction bouchardée présentera une couleur très différente de celle qu'elle présenterait si on lui conservait sa face de carrière. Finalement, il existe peu de pierres qui gardent leur couleur primitive pendant une longue série d'années, et en fait il est souvent plus important de déterminer la couleur que prendra une pierre que de connaître sa couleur lorsqu'elle sort de la carrière. Aucune description de couleur ne peut donner une idée exacte de l'aspect de la pierre à moins qu'on n'en fasse la comparaison avec quelque couleur bien connue. Dans ce rapport nous montrons en trois planches les couleurs de quarante-cinq pierres. Nous nous servirons de ces couleurs pour décrire celles des autres pierres.

Couleur des Granits.—Dans le cas des granits qui sont composés de différents minéraux, la coloration est nécessairement répartie en taches et en mouches. Plus le grain du granit est gros plus l'aspect tacheté est net. Les granits très fins dans lesquels les individus minéraux ont à peu près sept millièmes de pouce de longueur, n'ont plus d'apparence tachetée et semblent presque uniformes, lorsqu'on les regarde à une faible distance. On peut dire qu'un granit dans lequel les feldspaths ont moins d'un cinquième de pouce, est un granit "fin"; avec des feldspaths mesurant de un-cinquième à deux-cinquièmes de pouce le granit est "moyen"; avec des feldspaths de plus de deux-cinquièmes de pouce la pierre est dite "grosnière".

Comme nous l'avons vu, la couleur actuelle des composés minéraux d'un granit varie grandement. Le quartz peut être clair, ou blanc de lait, ou légèrement teinté; par exemple, dans le granit de Kingston, le quartz est bleuâtre. C'est cependant à la couleur des feldspaths que la plupart des granits doivent leur aspect caractéristique. Les feldspaths forment la grande masse des granits, de sorte que c'est leur couleur, modifiée par la couleur des autres minéraux, qui détermine la teinte de la roche. Les couleurs les plus fréquentes du feldspath sont le rouge et le blanc, de sorte que nous avons des granits rouges et blancs, mais les granits blancs sont plutôt gris à cause de l'influence des autres minéraux qui salissent le blanc des feldspaths. Les variétés grises claires et grises sombres ne diffèrent que par la quantité de mica noir qui diminue la clarté des feldspaths. Dans les granits rouges le feldspath lui-même a des couleurs qui varient beaucoup d'intensité depuis le rose léger jusqu'au rouge sang vif. De même que pour les

granits gris, le rouge des feldspaths est modifié par la présence de quantité variable de mica noir. L'aspect uniforme des granits est fréquemment gâté par la présence de "noeuds", ce sont des ségrégations du magma primitif plus riche en mica noir. Le développement d'une structure zônée indistincte ou d'un alignement en fils parallèles des individus minéraux changent l'aspect du granit. Beaucoup de granits de l'Ontario présentent ces particularités, ce qui indique qu'ils se rapprochent graduellement des gneiss.

Les individus de feldspath, surtout dans les syénites, ont d'autres couleurs que le blanc et le rouge. On les trouve avec des teintes grises, bleues, bleuâtres, mais on peut rencontrer aussi chez eux un nombre presque illimité de couleurs. Quelques-uns de ces feldspaths sont nettement châtoyants, de sorte que la surface de la pierre miroite plus ou moins lorsqu'on la regarde d'un point ou d'un autre. Les belles syénites monumentales de Norvège doivent leur principal attrait à cette propriété de leur feldspath.

Quelque soit la couleur du granit, la pierre présente généralement une couleur beaucoup plus légère lorsqu'elle est taillée au marteau que lorsqu'elle est polie; on se sert de cette différence de couleur entre les pierres taillées et les pierres polies pour faire des contrastes violents dans la décoration des monuments.

Les soi-disant granits noirs sont en réalité des roches ignées de composition très différente, et comprennent des pierres comme les diabases, les gabbros, les diorites, etc.; leur couleur noire provient de la grande quantité de hornblende noire ou d'augite qu'elles renferment.

Couleur des Grès.—Les grains qui constituent les bonnes qualités de grès sont presque toujours du quartz bien qu'on puisse y rencontrer d'autres minéraux en petite quantité. Comme les grains de quartz sont normalement incolores ou blancs, c'est le ciment de la pierre qui doit donner la couleur d'ensemble. Ce ciment est généralement soit de l'argile, soit de l'oxyde de fer, soit de la chaux. Les grès clairs, blancs ou gris sont cimentés par de l'argile, de la chaux ou un mélange des deux, mais ceux dans lesquels la chaux domine sont à la fois plus durables et plus brillants d'aspect. Les grès très argileux ont un aspect terne et sont sujets à se désagréger rapidement. Les grès qui ont un ciment ferrugineux ont généralement des teintes rouges ou brunes. Si tout le ciment est de l'oxyde de fer, la pierre est rouge vif, mais si l'oxyde de fer est mélangé avec d'autres substances la couleur passe au rose, on peut prendre les teintes chocolat et atteindre le brun sombre.

Les grès ont souvent une structure zônée et montrent des variations de couleur. C'est ainsi que la pierre, qui vient des environs de Perth, Ont., a une couleur blanchâtre avec des bandes pourpre, et que beaucoup de grès de Nepean sont zônés en jaune. Sur une plus petite échelle, on peut voir les lignes de la sédimentaire primitive sur les faces des blocs de grès sous forme de traits parallèles fins de couleur légèrement différente: beaucoup de grès de Médina qui proviennent des Forks of the Credit, Ont., sont teintés

de cette façon (grès cannelés). Il est rare que tous les bancs d'une carrière de grès coloré aient la même teinte, et il est fréquent que dans un même banc la couleur varie de place en place. Ce n'est pas seulement par des bandes que l'uniformité des grès est détruite, mais souvent aussi par des taches d'une couleur plus claire que la partie principale de la roche. Le grès bigarré de Médina, à Grimsby et à Merritton, Ont., apparaît avec une pâte brune renfermant des taches blanches irrégulièrement disséminées.

Bien que la plupart des grès aient des couleurs variant du blanc au gris, ou du rose au brun sombre, on connaît quelques pierres qui ont des teintes tout à fait différentes. C'est ainsi que la "Pierre bleue" (bluestone) de l'Etat de New-York est un grès où les grains quartzeux et feldspathiques sont cimentés par une pâte de hornblende fibreuse accompagnée de substances moins importantes. Le grès "Sillery" de Québec, est d'une couleur verdâtre, et on en connaît des variétés jaunâtres en plusieurs localités.

Couleur des calcaires.—Les calcaires très purs sont blanc et toute pierre qui s'écarte du blanc doit être considérée comme renfermant quelque impureté. La matière colorante peut être chimiquement combinée avec le carbonate de chaux sous forme de carbonate de fer ou de manganèse, ou bien elle peut être simplement mêlée comme matière étrangère aux grains de carbonate de chaux.

L'argile est de beaucoup l'impureté la plus commune dans les calcaires, c'est elle qui donne à la pierre cette couleur bien connue "grisâtre" ou comme on dit "terreuse". On y trouve souvent des matières charbonneuses et la pierre qui en résulte est très sombre; tels sont beaucoup de calcaires de Black River de l'Est de l'Ontario. Beaucoup de calcaires soi-disant bleus doivent leur couleur à ces mêmes corps. Les calcaires jaunes doivent leur couleur à un composé ferrugineux et il en est de même généralement des calcaires verdâtres. Les calcaires rouges sont moins fréquents, mais on en connaît des exemples; cette couleur est due à la présence de fer complètement oxydé. Bien que l'on rencontre parfois de nombreuses teintes différentes dans les calcaires, les teintes les plus fréquentes sont le blanc, le jaune et le gris bleuâtre.

Couleur des marbres.—Le marbre pur est d'un blanc pur, mais les exceptions à cette couleur sont si nombreuses et sont dues à tant de causes diverses que les remarques générales ont peu de valeur. C'est surtout dans chaque cas particulier que la question couleur se discute le plus facilement.

(3) Durabilité des Pierres.

Une pierre qui s'exploite aisément et à bon marché, dont la couleur est des plus agréables et qui peut se travailler avec la plus grande facilité, est parfois incapable de résister aux atteintes du temps et des intempéries et son emploi ne peut que conduire à des résultats désastreux. La question de durabilité est donc de la plus grande importance pratique, aussi a-t-on

imaginé de nombreux essais pour déterminer cette qualité. On a fait rentrer sous le nom général de durabilité les caractères chimiques des matériaux, leur porosité, leur dureté, leur poids et un certain nombre d'autres facteurs; mais la détermination de tous ces facteurs donne des résultats si complexes et souvent si contradictoires que la question de durabilité n'en est pas plus avancée. Nous avons trouvé qu'il était beaucoup plus satisfaisant de faire des essais directs que d'essayer de déterminer la durabilité maximum au moyen d'un grand nombre de déterminations séparées. Le seul essai réellement satisfaisant de durabilité est l'expérience; de sorte qu'il faut revenir à l'examen des anciens bâtiments construits avec la pierre que l'on étudie. De cette façon on se rendra compte de la décoloration, du fendillement, du délitement, du ramollissement, et des nombreux autres maux qui limitent la vie ou la durée d'une pierre de construction. Lorsqu'il faut conclure d'après ces observations, il faut bien faire attention, cependant, de tenir compte des mauvaises méthodes d'exploitation, de la saison mal choisie pendant laquelle on a fait l'exploitation, des imperfections de la maçonnerie, du mauvais choix de la pierre pour le travail considéré. Par des observations sur les bâtiments de New-York on voit que la durée moyenne d'une pierre sous ce climat est à peu près la suivante :

	Durée en années, c'est-à-dire longueur de temps avant que les réparations soient nécessaires.
Pierre brune grossière	5 à 15
Pierre brune finement laminaire	20 à 50
Pierre brune compacte	100 à 200
Pierre bleue (grès) non essayée, probablement des siècles.	
Grès de la Nouvelle-Ecosse, non essayée, 50 à 200, probablement.	
Grès de l'Ohio (meilleure variété siliceuse) probablement de un à plusieurs siècles.	
Calcaire fossilifère grossier	20 à 40
Calcaire colitique fin (français)	30 à 40
Marbre dolomitique grossier	40
Marbre fin	50 à 100
Granit	75 à 200
Gneiss, de 50 années à plusieurs siècles. (1).	

Bien que cette liste soit incomplète et incertaine, elle met en lumière le fait que aucune pierre ne peut résister d'une façon illimitée aux alternances de froid et de chaud, d'humidité et de sécheresse d'un climat semblable à celui du Canada. Quant aux blocs de ciment et d'autres pierres artificielles qu'on emploie maintenant si généralement, c'est avec le temps qu'on verra s'ils durent plus longtemps. En examinant les vieux cimetières du pays on

(1) Stone for Building and Decoration, Merrill, p. 453, et aussi "Report Tenth Census, U.S.A., Vol. X, p. 391.

voit que les lettrages sont devenus illisibles sur les marbres et que les sou-bassements de calcaires s'émiettent et s'écrasent dans un temps relativement court. L'expérience des longues périodes géologiques montre que les pierres les plus dures et les plus durables finissent par succomber aux agents destructifs si la période d'attaque est suffisamment longue. Nous ne devons donc pas nous attendre à avoir des pierres qui résistent à l'altération pendant des centaines d'années, mais il faut apporter notre plus grand soin à choisir les matériaux les plus durables qu'on aient sous la main.

La durabilité d'une pierre peut être étudiée à deux points de vues, (1), la durabilité de couleur, et (2), durabilité générale, c'est-à-dire résistance à la décomposition, etc.

Durabilité de la Couleur dans une Pierre.

La couleur que prend une pierre quelques années après sa sortie de la carrière est peut-être plus importante que la couleur du matériau frais. Beaucoup de pierres s'adoucisent et s'améliorent, tandis que d'autres perdent leur brillant et prennent un aspect sombre et terreux. Dans toutes les variétés de pierre la présence du fer à l'état non oxydé ou à l'état d'oxyde ferreux ou de carbonate ferreux, est préjudiciable à la conservation de la couleur. Les sels de fer s'oxydent bientôt sous l'action des intempéries et donnent des taches jaunes et rouges. Il est donc nécessaire de déterminer par l'analyse la quantité de fer oxydé ou de sels ferreux qui se trouve dans une pierre. Le fer sous forme de marcasite (sulfure ferreux) qui se rencontre généralement en cristaux ou en boules isolées, est même plus dangereux que les carbonates ou les oxydes, car si les premiers donnent une tacheture uniforme, la marcasite donne naissance à de vilaines taches et même à des traînées sales qui descendent le long du mur. La pyrite est beaucoup plus durable que la marcasite, et lorsqu'elle est en grains petits et isolés elle peut ne provoquer qu'une faible décoloration, mais lorsqu'elle existe en grande quantité, la pierre doit être décidément rejetée. Le premier essai de durabilité de couleur est un essai chimique qui déterminera la quantité de sels ferreux, un deuxième essai a pour but de produire dans un court espace de temps le même effet de corrosion que les intempéries. On place dans un espace clos des échantillons séchés et pesés et on les soumet pendant plusieurs semaines aux fumées qui sortent de bouteilles d'acide nitrique et chlorhydrique. L'action fortement oxydante de ces fumées représente l'effet des agents atmosphériques sur une période beaucoup plus grande et il en résulte une corrosion et une décoloration des éléments de la roche qui sont susceptibles de se décomposer et de changer de couleur. De nombreux auteurs ont pratiqué ces essais, mais ce traitement semble trop violent pour des pierres qui sont destinées à la construction ordinaire. On admet que le gaz carbonique produit un effet plus rapproché de l'effet des intempéries. On a remarqué que le changement de couleur produit par le traitement à

l'eau chargée d'acide carbonique était exactement le même que le changement provoqué par les agents atmosphériques lorsque, bien entendu, on avait des moyens de comparaison. En conséquence, nous avons soumis les pierres les plus importantes au traitement par l'acide carbonique tel que nous le décrivons à la page. . . .

Les résultats de ces essais sont donnés dans la table V, et nous les citerons fréquemment dans la description de chaque catégorie de pierres.

A ce point de vue, il faut observer qu'une pierre peut recevoir indûment un mauvais nom à cause des taches qui se sont produites sur les murs sous l'influence de causes étrangères. Le mortier contient souvent des sels ferreux, dont l'oxydation provoque des taches dans les pierres voisines. D'une façon analogue, la décoloration peut provenir de l'infiltration de solutions provenant du remplissage intérieur, à travers des pierres de parement.

Durabilité de la couleur dans les calcaires.—

Quelque soit leur couleur, les calcaires ont, au sortir de la carrière, un aspect beaucoup plus brillant et beaucoup plus propre qu'après une exposition aux agents atmosphériques. Ce changement apparaît souvent sous forme d'un adoucissement et d'un blanchissement qui est plutôt recherché. Presque tous les calcaires de Black River prennent graduellement un aspect plus blanc et deviennent parfois tout à fait blancs. Ce blanchissement uniforme d'une pierre se voit bien dans les calcaires de Longford, dans l'Ontario et peut s'observer dans les passages souterrains des rues King et Queen, Toronto. Cette altération a des résultats assez heureux en ce qu'elle rend plus uniforme la couleur des pierres qui viennent de différents lits : c'est ainsi que le calcaire lithographique qu'on extrait près de Marmora, dans l'Ontario, présente un aspect uniforme dans les vieux bâtiments, tandis que les nouvelles constructions montrent nettement que la pierre a été abattue dans des bancs légèrement différents. Il faut faire attention de distinguer entre les changements réels de couleur et le noircissement dû à la poussière de l'air. Cette dernière sorte d'altération ne dépend pas du caractère chimique de la pierre mais du plus ou moins grand nombre de pores dans lesquelles les poussières peuvent se loger. Toutes choses égales, les pierres poreuses se salissent beaucoup plus vite que les pierres compactes. Au point de vue de la coloration, on ne devrait donc jamais employer une pierre poreuse là où il y a une quantité anormale de fumée et de poussière. La présence de la pyrite et de la marcasite provoque les mêmes résultats désastreux dans les calcaires que dans les autres pierres.

Durabilité de la couleur dans les grès—

D'après ce que nous avons déjà dit, on peut conclure que la durabilité

de la couleur dans les grès dépend pour la plus grande partie de la durabilité de la substance qui forme le ciment entre les grains. La transformation la plus ordinaire d'un grès blanc ou gris clair consiste en l'acquisition graduelle d'une couleur jaunâtre par suite de l'oxydation des sels ferreux. Une pierre blanche, d'apparence homogène lorsqu'elle est fraîche, laisse apparaître de plus en plus distinctement ses lignes de stratification. Ce changement provient probablement de la transformation du fer non-oxyde en fer oxyde, c'est-à-dire en composés plus fortement colorés. Les grès blancs à ciment très argileux s'émiettent et s'exfolient rapidement, en prenant en même temps un aspect grossier et terreux. Il ne faut pas oublier que certaines taches ou saletés d'un grès disparaissent avec le temps. On exploite près du lac Rideau, dans l'Ontario, des grès blancs très abimés par des taches brunes, mais après exposition aux intempéries, ces taches disparaissent presque entièrement et ne diminuent donc pas beaucoup la valeur de la pierre. Les grès rouges à grains de quartz ont généralement une couleur durable, mais il faut éviter certaines pierres rouges inférieures, dans lesquelles il existe beaucoup de feldspath rouge. Les grès bigarrés sont très sujets à perdre leur couleur dans leurs parties claires à la suite de l'oxydation du fer. Les taches blanches de la pierre brune bigarrée de Grimsby et de Merritton prennent peu à peu une couleur jaune sale. Beaucoup de grès sont très poreux et se chargent si rapidement de saletés qu'ils acquièrent vite une couleur grise même lorsque l'atmosphère est relativement pure. La grande porosité des grès les rend plus sujets à la décoloration par absorption de la saleté que les calcaires ou les granits. La pyrite et la marcasite sont aussi dangereuses ici que dans les autres variétés de pierres.

Durabilité de la couleur dans les granits—

Tous les bons granits conservent convenablement leur couleur; les granits à mica blanc la conservent plus longtemps que les granits à mica noir. Le changement principal qu'ils subissent provient de la décomposition progressive des feldspaths qui perdent leur brillant et qui prennent un aspect terne et porcelanique. On doit faire un examen microscopique de la pierre fraîche pour voir si les cristaux de feldspath ne montrent pas un commencement de décomposition. Plus la décomposition est avancée plus il faudra retrancher d'années probables de la pierre.

C'est sur l'existence de la pyrite que l'on dirige généralement son attention, lorsqu'on parle de la permanence de la couleur dans les granits. Une grande quantité de pyrite rend la pierre peu acceptable et inutilisable en tout cas pour les parements. Les essais de durabilité de couleur dont nous avons parlé plus haut conviennent particulièrement bien aux granits, car les fumées corrosives attaquent rapidement les parties oxydables au milieu des minéraux durs et permanents qui composent la masse du granit.

Durabilité générale des Pierres.

Par durabilité, nous entendons la capacité de résistance aux agents atmosphériques et à toutes les influences qui tendent à provoquer une décomposition ou une désagrégation de la roche. Lorsqu'on étudie la durabilité d'une pierre, il faut évidemment se placer au point de vue de son utilisation; une pierre destinée à la décoration intérieure n'a pas besoin de résister autant aux intempéries qu'une pierre de parement; les matériaux qui servent à faire des marches et qui sont destinés à subir le frottement continu des pieds, demandent une durabilité d'une qualité différente des pierres employées dans les murs; de plus, une pierre qui rentre dans la construction des murs exige des propriétés différentes suivant l'endroit où on la met, soit au-dessus, soit au-dessous du sol. Il sera bon de remarquer, par conséquence, que la détermination de certains facteurs de durabilité ne constitue qu'un renseignement d'ordre général, et que, d'autre part, il est bon lorsqu'on choisit une pierre pour un usage bien déterminé, de soumettre cette pierre à des essais qui correspondent clairement à l'emploi qu'on a en vue.

La durabilité est une propriété trop complexe pour s'exprimer par un nombre unique; il en résulte que l'on doit accorder plus ou moins d'influence à un facteur de durabilité ou à un autre suivant que la pierre doit résister à telle ou telle action, lorsqu'elle est mise en place. Lorsque l'on se sert d'un des résultats obtenus ici, il est nécessaire que l'on se rende compte exactement des conditions dans lesquelles les essais ont été faits; on peut faire de très grossières erreurs en interprétant les résultats, si l'on ne fait pas bien attention à ces remarques.

On avait l'habitude de conclure au plus ou moins de durabilité d'une pierre d'après les changements qu'elle avait subis pendant les périodes géologiques. Ces observations sont d'un intérêt médiocre ou nul si l'on en croit les conclusions d'une commission formée par le Gouvernement Prussien pour étudier cette question. La commission prussienne émit des conclusions défavorables à ces sortes de renseignements, pour les raisons suivantes: (1).

(1) Les altérations produites dans les pierres par les agents qui attaquent la croûte terrestre ne sont pas comparables avec celles provoquées par l'atmosphère sur une pierre mise en place dans une construction.

(2) Les changements survenus au cours des âges géologiques se sont effectués dans des intervalles de temps qui n'ont rien à voir avec la durée d'un bâtiment.

(3) Les observations de décomposition géologique ne donnent aucune facilité pour mesurer le temps qu'il faut pour qu'une altération se produise

(1) Hirschwald, Bautechnische Gesteinuntersuchungen, p. 1 (Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1910.)

distinctement dans une pierre de construction et pour évaluer le temps nécessaire aux diverses transformations des matériaux.

Les essais que l'on fait généralement pour acquérir une idée de la durabilité d'une pierre sont les suivants :

Examen microscopique.

Détermination du poids de la pierre.

Détermination de la densité.

Détermination de la porosité.

Détermination de la résistance à la gelée.

Détermination du ramollissement par trempage dans l'eau.

Détermination de l'effet de corrosion des gaz.

Détermination de l'effet de la chaleur extrême.

Examen Microscopique d'une Pierre.

Pour examiner une pierre au microscope, on met sur verre une petite pellicule mince de cette pierre et on examine à travers un microscope spécial. On peut de cette façon déterminer avec certitude les caractères minéralogiques des éléments de la roche. Comme nous l'avons dit plus haut, les différents minéraux ont des résistances essentiellement différentes et par suite la connaissance des éléments minéraux permettra de se former une opinion sur la durabilité générale de la pierre. On admet généralement que, dans les roches ignées, les éléments minéraux ordinaires sont assez durables pour les constructions humaines. On dirige donc l'étude des roches dans la recherche des éléments nuisibles qui ne sont pas des constituants essentiels de la roche en question. De plus, cet examen a une grande valeur, car il révèle jusqu'à quel point l'altération est avancée dans les pierres sortant de carrières. Le microscope permet également de déterminer le grain de la roche et de la façon dont les grains s'assemblent on tire des conclusions pour la durabilité de la roche. Dans les roches stratifiées, un examen microscopique révélera le caractère minéral des éléments constitutifs, leur grandeur, leur forme, leur position respective, la nature de la pâte et la nature de la porosité.

Poids de la Pierre au pied cube.

Il est nécessaire que les architectes connaissent le poids réel de la pierre dans le but de calculer le poids de maçonnerie qu'on peut faire supporter aux piliers, aux arches, etc. Toutes les pierres sont plus ou moins poreuses et leurs pores peuvent se remplir plus ou moins d'eau, de sorte que le poids des pierres varie suivant la quantité d'eau qu'elles renferment. Ce qui a une réelle valeur, c'est le poids des matériaux dans les conditions d'emploi, mais on ne peut pas donner ces renseignements dans un rapport général. La seule façon uniforme de donner des renseigne-

ments, c'est de donner le poids de la pierre parfaitement sèche, car c'est le seul nombre constant. Pour obtenir ce poids, on mesure exactement un bloc cubique ou rectangulaire et on le dessèche pendant quelque temps à 110° C. On le pèse alors et on calcule le poids au pied cube. Comme il est assez difficile de mesurer exactement un bloc et de chasser toute l'eau d'un morceau de grande dimension, on a imaginé des méthodes plus précises. Buckley a appliqué aux pierres de construction du Wisconsin la méthode suivante :

“Pour déterminer le poids au pied cube des différents échantillons de roches essayées dans ce rapport, nous avons multiplié le poids du pied cube d'eau par la densité de la pierre, ce qui nous a donné le poids du pied cube de pierre, non compris les pores. Mais pour obtenir le poids réel de la pierre, il faut déduire de ce poids un nombre représentant le poids d'une quantité de pierre, de même densité, qui aurait un volume égal à la quantité de pores dans la pierre. Le résultat qu'on obtient n'est autre chose que le poids de la pierre sans eau interstitielle.” (1) (Pour la détermination de l'espace poreux, voir page 73).

Densité des Pierres de Construction.

La densité ou poids spécifique d'une pierre, c'est le rapport du poids d'un certain volume de pierre au poids d'un égal volume d'eau. C'est ainsi que si un certain volume de pierre sèche, pèse 3 lbs, et si un égal volume d'eau pèse 1 lb. la densité d'une pierre est 3. On ne peut comparer entre elles que des pierres parfaitement compactes et sans pores; mais comme aucune pierre sans pores n'existe, il faut tenir compte des pores en faisant les calculs. On compare alors le volume réel d'une pierre à un égal volume d'eau, et non pas le volume extérieur d'une pierre y compris les pores à un égal volume d'eau. Si la pierre est homogène et compacte on procédera de la manière suivante: Peser le morceau de pierre dans l'air; suspendre la pierre par un fil fin, laisser plonger dans l'eau et peser; le poids dans l'eau sera plus faible que le premier à cause de la poussée de l'eau. En fait, le poids sera moindre à cause du poids d'eau déplacé, et la différence des deux poids est le poids de l'eau déplacé, c'est-à-dire le poids d'un volume d'eau égal à celui de la pierre. La densité est donc le quotient du poids dans l'air par la perte de poids dans l'eau. A cause de la présence de pores dans les pierres, il est évident que cette méthode peut donner des résultats inexacts. On peut vaincre cette difficulté de deux façons: d'abord en s'assurant que les pores ne sont pas remplis d'eau lorsqu'on pèse la pierre pour la première fois et qu'ensuite les pores sont pleins d'eau lorsqu'on fait la pesée dans l'eau. On se débarrasse de l'eau des pores, lorsque la pièce n'est

(1) *The Building Stones of Wisconsin*, p. 70.

pas trop grande, par une dessiccation à 110° C. quelque temps avant la pesée. Il est plus difficile de remplir complètement les pores avec de l'eau lors de la seconde pesée. Buckley procédait en plongeant lentement l'échantillon dans de l'eau bouillante en communication avec une pompe à air qui maintient une pression de un-dixième d'atmosphère pendant 72 heures. Buckley est persuadé que dans ces conditions toutes les pores sont entièrement remplis d'eau. (1)

L'échantillon, ainsi rempli d'eau, est pesé dans l'eau et on calcule la densité comme précédemment.

Une deuxième façon de se débarrasser des pores gênants est de broyer la pierre en poudre; les pores sont détruits, et on détermine la densité de la poudre au moyen d'un flacon à densité, c'est une petite bouteille fermée par un bouchon bien rodé à travers duquel se trouve un trou très fin. La bouteille est d'abord pesée, puis remplie d'eau, puis pesée de nouveau. Le petit trou dans le bouchon permet à l'eau de s'échapper et on a une bouteille qui est exactement pleine jusqu'au bord du petit trou. On vide alors la bouteille, on sèche parfaitement, on y verse une certaine quantité de pierre pulvérisée et on pèse. La bouteille contenant la poudre est alors remplie soigneusement d'eau et pesée de nouveau. On calcule alors la densité comme suit:—

Le poids W de la pierre et la différence entre le poids de la bouteille sèche renfermant la pierre est le poids de la bouteille seule.

Le poids de la bouteille avec la pierre et l'eau, moins le poids de la pierre, donne le poids de la bouteille plus la quantité d'eau nécessaire pour remplir la bouteille après qu'on y a mis la pierre, soit Y .

Le poids de la bouteille pleine d'eau moins Y donne le poids de l'eau déplacée par la pierre, soit Z .

W

La densité de la pierre est alors —
Z

Porosité de la Pierre.

Tous les physiciens sont d'accord pour dire qu'il n'y a aucune pierre assez compacte pour ne présenter aucun espace interstitiel entre ses éléments. On trouve des gaz et de l'eau en petite quantité même dans les granits les plus durs et les plus frais, ce qui indique l'existence de pores. Watson, Laney et Merrill, qui ont fait des expériences sur le granit de Mount Airy, dans la Caroline du Nord, ont montré qu'une pierre parfaitement sèche n'absorbe que 0.05 pour cent de son poids d'eau, et qu'il existe des granits encore moins poreux; d'un autre côté, certains grès absorbent jusqu'à 20 pour cent de leur poids d'eau.

(1) On trouvera à la page 66 de "The Building Stones of Wisconsin, une description complète de la méthode et un dessin de l'appareil.

On peut citer, comme montrant bien la porosité des grès, l'expérience de Pettengoffer qui fut reproduite par le Directeur actuel de la Branche des Mines alors qu'il était professeur de géologie à l'Université Victoria. Dans cette expérience on saisit un bloc de grès de six pouces d'épaisseur entre deux plaques de fer qui porte chacune un tuyau pour l'entrée ou la sortie des gaz. On fait arriver du gaz d'éclairage ordinaire par l'un des tuyaux et au bout de six minutes on s'aperçoit qu'on peut allumer et laisser brûler le gaz à l'autre tuyau.

Les espaces interstitiels dans les pierres sont dangereux parce qu'ils permettent l'infiltration de l'eau, ce qui provoque deux inconvénients. D'abord, l'eau renferme des gaz en solution et agit lentement sur les grains et la pâte de la pierre, et par suite accélère la décomposition. Ensuite, en se congelant l'eau se dilate et exerce des pressions d'une telle grandeur que la pierre peut se briser. On enseignait autrefois que l'on pouvait mesurer la durabilité d'une pierre par la quantité de pores; mais on a abandonné cette manière de voir, car on reconnaît maintenant que la nature des pores a une bien plus grande influence sur la durabilité d'une pierre que leur simple quantité. La question sera discutée plus complètement lorsque nous parlerons de la résistance des pierres à la gelée.

Les déterminations de porosité que l'on fait généralement donnent la quantité totale des pores, elles l'expriment en pourcentage de la roche, et donnent également la proportion d'eau absorbée par rapport au poids sec de la pierre—c'est le rapport d'absorption. Cette dernière expression est généralement égale à la moitié de la précédente mais elle varie avec la densité de la roche.

On détermine de la façon suivante l'espace total interstitiel:—On détermine d'abord la densité comme précédemment, puis on pèse l'échantillon plein d'eau. La différence entre ce poids et le poids de l'échantillon sec donne le poids de l'eau contenue. En multipliant ce nombre par la densité de la pierre nous obtenons une expression qui représente le poids de la pierre qui serait nécessaire pour remplir les pores. En ajoutant maintenant ce poids au poids de l'échantillon sec, on obtient le poids de l'échantillon, pourvu qu'il n'y ait pas de pores. En divisant ce poids par le poids de pierre qui est nécessaire pour remplir les pores et en multipliant par 100 on a le pourcentage de pores dans la pierre.

Dans 34 calcaires de l'Ontario on a trouvé une proportion de pores variant de 0.066 à 15.88%. Dans dix grès on a trouvé une variation de 4.947 à 17.517 pour cent. Dans les calcaires cristallins et les marbres la proportion des pores varie de 0.016 à 1.06 pour cent, et dans les granits de 0.201 à 0.628 pour cent.

On obtient la proportion d'absorption en divisant le poids de l'eau contenue dans les pores par le poids de la pierre sèche et en multipliant par 100 de façon à obtenir un pourcentage. Comme pour la porosité, l'absorption peut être très petite ou atteindre plusieurs unités pour

cent. Buckley donne pour quatorze granits de Wisconsin des absorptions de 0.17 à 0.5 pour cent. Merrill trouve que les granits de Maryland absorbent de 0.196 à 0.258 pour cent d'eau après trempage de 24 heures. D'après Thomas L. Watson l'absorption des granits de Georgie varie de 0.060 à 0.093 pour cent. D'autres granits ont des absorptions qui s'abaissent jusqu'à 0.006 pour cent, et quelques-uns absorbent tellement peu d'eau qu'on ne peut pratiquement pas en faire la mesure. L'absorption moyenne de trois granits de l'Ontario, essayés pour ce rapport, est de 0.106 pour cent. Pour les calcaires l'absorption varie de 0.2 à plus de 8 pour cent d'après Buckley qui trouve également que les grès du Wisconsin ont des absorptions variant de 2.22 pour cent à plus de 15 pour cent. Trente-quatre déterminations d'absorption des calcaires de l'Ontario ont donné des chiffres variant de 0.024 à 6.09 pour cent. Sur dix grès de l'Ontario les résultats varient de 1.98 à 8.01 pour cent. Les calcaires cristallins ont des chiffres beaucoup plus petits, le résultat le plus élevé étant de 0.4 pour cent, et le plus faible de 0.005 pour cent.

Dans le but de déterminer le caractère des pores nous avons construit un appareil pour essayer la perméabilité des pierres. Nous avons donc taillé des plaques de trois mm. d'épaisseur perpendiculairement aux plans de lits. Nous avons fait agir sur ces plaques de l'eau sous une pression de 15 lbs. au pouce carré et nous avons enregistré la quantité d'eau qui passait par heure. Les résultats nous montrèrent nettement que la perméabilité n'a aucune relations avec la porosité de la pierre.

Nous avons trouvé que pour les pierres qui avaient un espace poreux inférieur à un pour cent notre appareil n'était pas assez délicat pour donner des résultats appréciables, et que la pierre était pratiquement imperméable. En appendice nous avons mis une table montrant les résultats de ces essais; les quelques exemples qui suivent suffiront à indiquer le manque de relation entre la porosité et la perméabilité:—

Pierre	Porosité pour cent.	Perméabilité : nombre de centimètres cubes d'eau passant au travers d'une plaque de 3 mm d'épais- seur en une heure sous une pression de 15 lbs. au pouce carré.
Calcaire de Guelph	15.883	90.5
Calcaire de Guelph	14.62	155.1
Grès de Chazy	17.517	2.25
Grès de Medina	10.44	2130.00
Calcaire de Niagara	10.443	12.75
Calcaire de Beekmantown	1.313	.72
Grès de Potsdam	4.947	1.75

Dans ces expériences nous avons espéré arriver à une expression qui représenterait une relation entre les pores fins et les pores grossiers, car

il n'y a que les pores grossiers qui laissent passer une quantité appréciable d'eau. Les résultats obtenus ne montrent aucune liaison entre la diminution de la résistance à l'écrasement après congélation (voir postea) et n'offrent qu'une relation grossière avec le "coefficient de saturation". Ces résultats peuvent cependant avoir une certaine valeur dans le cas où on aurait l'intention d'employer la pierre sous l'eau ou pour construire des digues.

Un fait curieux qui se rattache à ces expériences est l'impossibilité d'obtenir des résultats en double. Nous avons trouvé quelquefois que ce manque d'uniformité provenait de ce que la perméabilité diminuait graduellement dans chaque échantillon essayé. Les lectures faites toutes les minutes ou toutes les trois minutes donnèrent, *dans chaque cas*, des nombres de plus en plus petits. Il semblerait donc que les petites particules sont libres dans les espaces interstitiels et que la pression de l'eau les accumule dans les vides, ce qui provoquerait une diminution de la vitesse d'écoulement.

On arrive naturellement à penser qu'on pourrait définir mathématiquement la durabilité par la diminution de la perméabilité. Car il est raisonnable de supposer qu'une pierre dans laquelle la perméabilité diminue rapidement est un matériau moins bon que les autres. Une pierre tout à fait permanente serait une pierre qui ne présenterait pas de diminution de perméabilité. Cette question demande des études plus complètes.

Résistance des Pierres à la Gelée.

L'échauffement et le refroidissement successif auquel est généralement soumise une pierre provoque des contractions et des dilatations qui affectent les qualités du matériau. Cependant, si la pierre est parfaitement sèche l'effet est insignifiant comparé à l'effet qui se produit lorsqu'il y a de l'eau. La quantité d'eau qui peut se trouver dans une pierre se rattache nécessairement à l'espace poreux, de sorte que la question de résistance à la gelée se relie intimement à celle de la porosité. Ni la proportion des pores ni l'absorption ne peuvent donner une idée de la résistance de la pierre à la gelée. Cependant, le caractère de l'espace poreux fournit un moyen de prédire comment la pierre se comportera sous l'influence de la gelée. Buckley fait remarquer que les pores dans une pierre peuvent se classer en deux espèces d'après leur grandeur. Les grands pores, ceux qui ont plus de 0.002 cm. de diamètre, s'appellent pores capillaires; à l'écoulement, ces pores abandonnent la plus grande partie de l'eau qu'ils contiennent (eau de saturation) et ils ne retiennent qu'une partie de l'eau (eau d'imbibition). Les pores qui ont des dimensions plus petites que 0.0002 cm. s'appellent sub-capillaires; ils ne contiennent que de l'eau d'imbibition, et par conséquent gardent leur eau par égouttement ordinaire; ils n'abandonnent leur eau que lentement

et avec difficulté. “Il semble donc d’après ce qui précède que le facteur le plus important dans les dangers du gel et du dégel est la rapidité avec laquelle la roche abandonne son eau d’inclusion, cette rapidité dépend, comme nous l’avons dit plus haut, surtout de la grandeur des pores. Le deuxième facteur important est la quantité d’eau qui se trouve dans chaque pore lors de la congélation. Le troisième facteur, le moins important, est la quantité des pores. Plus il y a des pores plus le danger du gel est grand, pourvu que tous les pores soient d’égale grandeur et que le degré de saturation soit constant.” (1)

Les accidents de la congélation sont dus à la dilatation de l’eau passant à l’état de glace. Cette dilatation est égale au dixième du volume de l’eau. Si maintenant, les pores de la pierre ne se remplissent qu’aux neuf-dixièmes de leur capacité totale, il y a encore de la place pour la dilatation de l’eau et la pierre n’aura aucun accident à la congélation. Si, au contraire, les pores sont plus qu’aux neuf-dixièmes pleins, la ligne dangereuse est traversée et la pierre souffrira d’autant plus que les pores seront plus complètement pleins. Si une pierre est saturée pour plus de neuf-dixièmes, par des moyens naturels ou artificiels, elle souffrira certainement des accidents. La question pratique n’est pas de déterminer l’effet de la gelée sur une pierre saturée, mais l’effet de la gelée sur une pierre qui renferme de l’eau en quantité comparable à celle qu’elle absorberait dans des conditions normales. Par rapport à l’espace poreux total, cette quantité d’eau est beaucoup plus petite qu’on ne le croit généralement. A cet égard Hirschwald déclare: “A la fin de décembre, au commencement du gel, nous avons prélevé des éprouvettes de grès et de granit sur la construction de la Haute Ecole Technique de Berlin, et nous avons déterminé immédiatement la quantité d’eau. Ces éprouvettes provenaient de 20 cm. au-dessus du sol et de 20 cm. au-dessous du sol. Entre le premier novembre et la fin de décembre, époque où les éprouvettes furent prises, la chute d’eau avait été de 80 mm., et en certains jours la chute d’eau avait été de 6.4 mm.

“Nous avons trouvé que les échantillons de grès ne contenaient que 1-24 à 1-28 de la quantité d’eau qu’ils absorbaient par un trempage d’une heure dans l’eau. L’eau absorbée par le granit était égale au tiers de celle obtenue par une heure de trempage, mais les échantillons qui provenaient des fondations souterraines donnèrent presque autant d’eau que la capacité maximum d’absorption après une heure d’immersion.”

D’un autre côté, lorsque la pierre est plongée dans l’eau pendant un temps assez court, les pores ne se remplissent pas forcément; il n’y a que les pores fins—ceux qui peuvent aspirer l’eau par capillarité—qui contiennent une quantité appréciable d’eau. L’air contenu dans les

(1) *The Building and Ornamental Stones of Wisconsin*, p. 22.

grands pores empêche le remplissage par l'eau, de sorte que l'eau absorbée correspond aux pores fins seulement, c'est-à-dire, aux pores sub-capillaires de Buckley. Dans les murs d'une construction, il n'y a donc qu'une petite partie des pores sub-capillaires qui se remplissent d'eau dans les conditions normales. Ce n'est que dans les pires conditions, difficilement obtenues dans les fondations, que le remplissage de ces pores fins est complet. Il est donc évident qu'une pierre qui a une grande proportion de pores fins présente un plus grand danger de congélation que les autres. Si donc l'on peut déterminer le rapport entre l'espace poreux fin et l'espace poreux total, on obtiendra un facteur qui donnera la capacité de résistance de la pierre au froid. Pour obtenir ce facteur Hirschwald procède de la façon suivante: Les cubes d'essai sont séchés, pesés et trempés dans l'eau pendant une heure ou deux lorsque la pierre doit servir au-dessus du sol, et pendant trois à trente jours si la pierre est destinée aux travaux souterrains. Le cube est pesé à nouveau et l'accroissement de poids représente l'espace poreux fin, ou en tout cas l'espace poreux qui se remplirait dans les pires conditions naturelles. On sature alors complètement le cube d'eau par le vide et une forte compression; on pèse alors de nouveau et l'accroissement de poids à partir du poids sec représente l'espace poreux total. Le quotient obtenu en divisant les deux résultats précédents donne la proportion d'espace poreux fin par rapport à l'espace poreux total, on lui donne le nom de *coefficient de saturation*. Par les observations que l'on a déjà faites sur la théorie de la dilatation de l'eau à la congélation, on peut voir que si le quotient est plus grand que 0.9 l'eau n'a pas de place pour se dilater, et il y a danger d'accident. D'un autre côté, si ce quotient tombe au-dessous de 0.9 la gelée ne pourra pas affecter la pierre. Hirschwald déclare de plus qu'il est impossible, en général, de remplir tous les pores d'eau et qu'il est plus sûr de mettre le point critique à 0.8 au lieu de 0.9. Cette conclusion est illustrée par les résultats d'environ 1,200 essais.

La plupart des échantillons que nous avons essayés dans ce rapport ont été soumis aux opérations décrites précédemment et les résultats ont été enregistrés sous le nom de "coefficient de saturation", dans une table qu'on trouvera dans l'appendice; nous y référons le lecteur pour chaque pierre que nous étudierons.

Pour déterminer ce coefficient, nous nous sommes servis de cubes d'un pouce. Ces cubes furent séchés à 110° C. et pesés; après une immersion de deux heures dans l'eau distillée à la température du laboratoire ces cubes furent pesés de nouveau et on détermina l'accroissement de poids. Cet accroissement fut divisé par le poids de l'eau dans un cube semblable, saturé, sous pression réduite; ce dernier chiffre fut obtenu en calculant les résultats des essais faits pour déterminer l'espace poreux et la densité. En analysant les résultats on trouve que pour quatre granits et gneiss on va jusqu'à 0.67 à 0.8, c'est-à-dire très près de la ligne dange-

reuse. Sept calcaires cristallins de 0.44 à 0.94 et on peut voir que les variétés à grains fins donnèrent de plus hauts chiffres que les variétés grossières, et par suite sont plus sensibles aux accidents de la gelée. Les grès donnèrent de 0.21 à 0.57 et sont par conséquent moins susceptibles d'accidents graves. Les calcaires donnèrent une grande variété de résultats, variant de 0.11 à 0.91. Il faut se souvenir que ces résultats ne conviennent qu'à une pierre destinée aux travaux superficiels. Dans les essais pour les travaux souterrains il faut faire de longs trempages, comme nous l'avons déjà expliqué, on obtient alors des résultats beaucoup plus élevés.

La détermination de la résistance à la gelée des pierres, par des expériences réelles, s'accompagne de difficultés qui, pour beaucoup, ont été entièrement négligées par les expérimentateurs. La base de toutes ces déterminations c'est l'estimation de la résistance à l'écrasement de la pierre avant et après congélation. Si les déterminations de la résistance à l'écrasement faites avec soin, sont suffisamment exactes pour les besoins ordinaires, il est évident, d'après mes propres travaux et d'après les travaux publiés, que les difficultés mécaniques de réglage des plateaux des machines et les variations propres de la pierre, rendent les résultats des essais à la compression trop incertains pour des études comparatives. Ces difficultés ne disparaissent qu'en prenant la moyenne d'un grand nombre d'essais. D'un autre côté la pierre doit contenir assez d'eau pour qu'il arrive un accident. La question se dresse immédiatement de savoir *combien d'eau* la pierre doit contenir. Il est évident que pour obtenir des résultats ayant une certaine valeur l'eau doit être en même proportion que dans la pierre lorsqu'elle sera mise en place dans l'édifice. Nous avons déjà montré que cette proportion d'eau n'est qu'une petite fraction de celle que la pierre peut absorber. Il en résulte qu'avec cette petite quantité d'eau, il faudrait congeler la pierre un si grand nombre de fois de façon à obtenir des résultats appréciables, qu'il est manifestement impossible de faire l'expérience. D'un autre côté, si on laisse la pierre absorber toute l'eau qu'elle peut prendre par un trempage ordinaire, la pierre contiendra une quantité d'eau beaucoup plus considérable que celle qu'elle absorberait par une simple exposition aux intempéries. Enfin, si la pierre est entièrement remplie d'eau par traitement sous le vide, etc., elle contiendra une quantité d'eau qui, sauf dans le cas des pierres à grain très fin, ne pourra jamais être absorbée dans les conditions atmosphériques. En quelques années, cependant, une pierre de construction est soumise à un très grand nombre de gels et de dégels et nous devons, par conséquent, décider jusqu'à quel point les résultats obtenus par quelques congélations d'une pierre artificiellement saturée peuvent se comparer avec un grand nombre de congélations dans une pierre normalement saturée. Il est évident, à première vue, qu'on ne peut pas faire de comparaison. Dans le but de déterminer la relation qui existe entre le coefficient théorique de résistance à la gelée exprimé par le coefficient de saturation

et les résultats des essais d'écrasement des échantillons gelés, nous avons adopté la méthode bien connue que nous décrivons ci-dessous.

On taille avec soin un cube de deux pouces, on le sèche à l'air à 110° C. pendant 24 heures, on le laisse refroidir dans un dessiccateur et on le pèse. On sature alors le cube avec de l'eau sous pression réduite pendant 36 heures puis on l'expose à 40 gels et dégels successifs. L'échantillon est alors de nouveau desséché à l'air et écrasé de la même façon que les échantillons non gelés de la même pierre. Les résultats de ces essais se trouvent dans la table III de l'appendice.

Pour les granits, les gneiss, les calcaires cristallins et les marbres, on trouve une diminution uniforme de résistance, mais pour les calcaires et les grès, bien que dans la majorité des échantillons la résistance diminue, dans quelques-uns la résistance augmente d'une façon appréciable. Comme il ne pouvait pas y avoir d'erreur matérielle pour expliquer ces hauts résultats donnés par les échantillons gelés, nous avons fait de nouveaux cubes avec les pierres et nous avons déterminé de nouveau la résistance à l'écrasement des échantillons non gelés en opérant avec le plus grand soin possible. *Dans tous les cas* nous avons obtenu un résultat presque identique à ceux de l'essai primitif, de sorte que nous sommes obligés de conclure que, dans certains cas, les opérations que nous avons décrites augmentent la résistance réelle de la pierre. Il ne faut pas déduire de là que ces résultats proviennent des gels et des dégels; mais la cause la plus probable, c'est le chauffage et le séchage. Cet accroissement de résistance après congélation a été observé par divers savants, qui l'ont généralement attribué à un manque de soin lors de la préparation des matériaux. Buckley considère évidemment ces résultats comme irréguliers, car il les attribue à l'imperfection des cubes ou au mode de fonctionnement des machines d'essai. Merrill donne une table dans laquelle cinq pierres sur quinze voient s'accroître leur résistance, (1) mais il ne donne pas d'explication de cette anomalie apparente. Il serait facile de savoir si cet accroissement provient du chauffage, de la dessiccation ou d'autres causes, en préparant un certain nombre de cubes de la même pierre et en les gelant, les uns étant desséchés et les autres ne l'étant pas. La nécessité dans laquelle nous nous sommes trouvés de donner ce rapport à l'imprimeur, nous a empêché de faire ces essais, mais il faut espérer que plus tard nous pourrions faire une série d'expériences pour élucider cette question.

Les dilatations et contractions successives qui affectent une pierre lors des essais de congélation, jointes à la force d'expansion de l'eau d'inclusion qui se transforme en glace, brisent sans aucun doute les innombrables petites particules de l'intérieur de la pierre. Pour obtenir trente congélations par jour on commence par saturer la pierre d'eau

(1) *Stones for Building and Decoration*, p. 471.

pendant un mois, de sorte que l'eau a amplement le temps d'attaquer les particules détachées. On sèche alors la pierre pendant 24 heures à 110° C. ce qui permet alors aux matières dissoutes de se précipiter et de recimenter la pierre. L'exemple suivant montrera que ces phénomènes se passent réellement dans certaines pierres. A l'époque où l'on exploitait encore les vieilles carrières de pierre lithographique du voisinage de Marmora, Ont., on mettait en barils la poussière fine obtenue pendant le travail et on s'en servait comme substance à polir. On laissa plusieurs de ces barils dans l'atelier, et on trouva peu après que le contenu pulvérulent avait été transformé en une masse aussi solide que la pierre primitive, simplement par les alternatives d'humidité et de sécheresse, à l'abri du soleil et de la pluie.

Deux spécimens presque identiques, dont l'un avait gagné en résistance sous l'essai de congélation, et l'autre avait perdu dans les mêmes conditions, furent réduits en poudre, mouillés et portés à une température de 100° C., puis mouillés et trempés dans l'eau pendant plusieurs heures. Lorsqu'on porta la substance à une température de 110° C., l'échantillon provenant de la pierre qui avait gagné en résistance montra une beaucoup plus grande cohérence que l'autre.

Si l'on arrive à démontrer que les opérations de séchage, de congélation, de dégel, et de séchage successif, ont une tendance à augmenter la résistance à l'écrasement de certaines pierres, il s'en suivrait que les pertes de résistance que l'on observe ne représentent pas réellement une perte due à la congélation, mais la perte à la congélation, moins l'accroissement provoqué par la recimentation des particules désagrégées.

A ce point de vue il faut remarquer que la plupart des pierres sédimentaires perdent d'une façon appréciable leur résistance lorsqu'elles sont mouillées: cette perte de résistance est due au ramollissement de la pâte qui lie les grains entre eux. Après séchage, la pierre reprend sa résistance et sa cohérence primitives. N'est-il pas raisonnable de supposer que dans certains cas, et lorsque le ciment a une nature chimique spéciale, il peut se produire des changements qui rendent la pierre plus dure qu'auparavant? Les géologues sont familiers avec de telles transformations, telle est par exemple la transformation du carbonate de chaux amorphe en carbonate cristallin.

Dans les méthodes habituelles d'essais au gel et au dégel il y a donc deux grandes sources d'erreur.

D'abord il n'y a aucune relation entre l'effet de quelques congélations d'une pierre artificielle saturée et l'effet des nombreuses congélations dans les conditions atmosphériques. Ensuite, les opérations de séchage parfait, de saturation, et de séchage nouveau *peuvent* en elles-mêmes accroître réellement la résistance de la pierre. Il faut donc penser que le coefficient de saturation est un bien meilleur indicateur des pro-

priétés de résistance à la gelée d'une pierre que toutes les déterminations expérimentales employées actuellement.

Il est bon de signaler une méthode employée autrefois pour imiter l'action de la gelée; dans cette méthode on trempait l'échantillon dans une solution concentrée de sulfate de soude, qu'on laissait cristalliser dans les pores de la pierre. Il se produisait alors une pression qu'on supposait analogue à celle de la glace. Les résultats, cependant, donnèrent un résultat beaucoup plus élevé que celui de la congélation naturelle et la méthode fut abandonnée. Après ce que nous avons déjà dit on devait s'y attendre, car les pores furent complètement remplis et la pierre ne fut pas soulagée par l'évaporation et l'égouttage qui se produisent toujours plus ou moins lorsqu'on emploie les méthodes naturelles.

Ce qui est beaucoup plus intéressant que la détermination de la perte de résistance, c'est de savoir comment se comporte la pierre soumise aux essais de congélation et la perte de poids que subi la pierre dans ces conditions. Nous avons observé la perte de poids de tous les échantillons étudiés pour ce rapport et les résultats se trouvent dans la table III de l'appendice.

Nous donnons ci-dessous un résumé des résultats obtenus par différents savants, comme indication générale de la façon dont se comporte les pierres dans les essais de gel et de dégel:—

Buckley, *Building Stones of Wisconsin*, p. 404:

Dix-huit granits donnèrent une perte de poids variant de 0.0 à 0.05, pour cent. Neuf de ces granits montrèrent une perte moyenne de résistance à l'écrasement de 6,500 lbs. au pouce carré, à la suite de la congélation.

Onze calcaires donnèrent une perte en poids variant de 0.0 à .30 pour cent, et huit échantillons perdirent en moyenne 11,000 lbs au pouce carré, de leur résistance à l'écrasement.

Douze grès perdirent de 0.0 à 0.62 pour cent de leur poids, et six échantillons perdirent environ 2,000 lbs. au pouce carré, de leur résistance à l'écrasement.

Watson, Laney et Merrill, *Building and Ornamental Stones of North Carolina*, pp. 235-236:

Quatre grès donnèrent une perte moyenne de 0.02 pour cent.

Trente-deux calcaires, essayés pour ce rapport, donnèrent une perte moyenne de 900 lbs. au pouce carré seulement, et la perte de poids varia de 0.0 à 0.35 pour cent.

Sept grès perdirent en résistance 1,300 lbs. en moyenne au pouce carré, et en poids de 0.014 à 0.253 pour cent.

Cinq calcaires cristallins perdirent en moyenne 1,000 lbs. de leur résistance au pouce carré, et perdirent de 0.102 à 0.0425 pour cent de leur poids.

Deux granits perdirent en moyenne 2,000 lbs. de leur résistance, et 0.005 pour cent de leur poids.

On remarque que la perte moyenne pour les matériaux d'Ontario est beaucoup moindre que celle donnée par les savants que nous avons cités.

Ramollissement de la Pierre par Trempage dans l'Eau.

Hirshwald considère que le trempage dans l'eau provoque un ramollissement qui constitue un des moyens les plus importants pour déterminer la durabilité d'une pierre; pour exprimer ce ramollissement en nombres, il procède comme suit:—

On prépare deux éprouvettes de pierre d'une section transversale d'environ 16 centimètres carrés; l'une de ces éprouvettes est conservée sèche et l'autre est trempée dans l'eau pendant 28 jours. On détermine alors la résistance à la traction des deux échantillons. Le quotient obtenu en divisant la résistance de l'échantillon humide par celle de l'échantillon sec s'appelle *coefficient de ramollissement*, et on le prend comme mesure de la durabilité générale. On peut obtenir plus simplement des résultats comparables en déterminant le nombre de tours qu'il faut pour creuser un trou au foret à une profondeur déterminée dans une pierre humide et dans une pierre sèche. Nous n'avons pas eu le temps de faire les appareils nécessaires à ces essais et nous n'avons pas étudié les pierres de l'Ontario à ce point de vue.

Corrosion des Pierres par les Gaz.

L'atmosphère est formée essentiellement d'oxygène, de gaz carbonique et d'azote; l'azote est pratiquement inerte, mais l'oxygène et les gaz carboniques sont des agents chimiques qui provoquent la destruction des pierres. L'eau est toujours présente dans l'atmosphère comme élément accessoire; en se condensant l'eau se précipite à l'état de pluie, de rosée, de neige ou de gelée blanche, et entraîne une certaine quantité d'oxygène et de gaz carbonique. L'eau qui pénètre dans les interstices des pierres, ou qui se répand sur leur surface seulement, n'est donc pas pure, mais légèrement acide et oxydante. C'est à la présence de ces agents chimiques dans l'eau qu'est due l'oxydation des sels incolores de fer et leur transformation en sels colorés, ou encore la transformation graduelle des silicates, tel que le feldspath, en une substance argileuse molle. L'eau pure dissout très difficilement le calcaire, mais l'eau de pluie ordinaire, un peu chargée d'acide carbonique, dissout le calcaire assez facilement. Les grandes grottes du Kentucky ont été creusées dans les lits de calcaire par les eaux de pluie d'infiltration. Il ne faut donc pas s'attendre à ce que les constructions faites en calcaire échappent à ces effets. Comme il n'y a pas moyen d'éviter l'acide carbonique, l'archi-

tecte doit prendre toutes les précautions possibles pour empêcher l'infiltration de l'eau dans les murs des bâtiments. Nous revenons alors tout simplement à la question de la porosité précédemment étudiée. Toutes choses égales, un calcaire poreux se dissout plus vite qu'un calcaire compact. La proportion de gaz carbonique dans l'air des grandes villes est légèrement plus grande que dans les campagnes, mais la différence est moindre qu'on le croit généralement. En volume l'atmosphère renferme en moyenne de 0.03 à 0.04 pour cent de gaz carbonique. A Londres, dans les jours clairs, on en a 0.038 pour cent, dans les jours sombres 0.045 pour cent, et dans les jours de brouillard 0.051 pour cent. L'action du gaz carbonique ne peut donc pas être très différente dans les villes et dans les campagnes. On a fait des expériences pour déterminer l'effet d'une atmosphère de gaz carbonique humide sur les calcaires et les marbres. Les tables qu'on a publiées montrent que les effets ont été minimes dans la courte période de temps pendant laquelle les essais ont été effectués.

L'acide carbonique a des effets désastreux non seulement dans un atmosphère humide, mais surtout lorsque la pierre est saturée d'eau, aussi nous avons décidé de déterminer l'action corrosive de l'acide carbonique sur des pierres plongées dans l'eau. Nous avons préparé, pour cela, des cubes ayant à peu près un pouce cube et présentant par conséquent six pouces carrés à l'action du dissolvant. Les cubes furent séchés à 110° C., puis pesés avec soin; on mesura alors leur exacte surface extérieure. Les échantillons furent alors suspendus par des fils dans une grande bouteille remplie d'eau distillée dans laquelle on fit arriver un courant de gaz carbonique. L'expérience fut continuée pendant quatre semaines en renouvelant l'eau tous les quatre jours. Au bout de quatre semaines les échantillons furent enlevés, lavés à l'eau distillée, frottés avec le bout des doigts pour enlever les grains désagrégés qui constituent une perte essentielle, en même temps que les grains qui sont tombés des cubes alors qu'ils étaient suspendus dans la bouteille. Après dessiccation parfaite, les cubes furent pesés de nouveau et on nota la perte de poids. Nous avons obtenu de cette façon une série de chiffres très intéressants et très précieux, qui expriment, pensons-nous, autant qu'on peut s'y attendre par une seule série d'expériences, la durabilité relative des différentes pierres. Dans la table qui se trouve dans l'appendice la perte est exprimée en grammes par pouce carré de surface attaquée. Bien que la perte réelle soit généralement petite en elle-même, les nombres montrent entre eux de grandes différences, ce qui correspond à des variations de résistance de la pierre sous l'action du gaz carbonique, gaz que l'on doit considérer comme l'agent de décomposition le plus actif des pierres. L'examen de cette table montre que la perte pour les calcaires et les dolomies varie de 0.005 à 0.33 grammes, que pour les grès on a des variations de 0.0018 à 0.1135 grammes, et que les calcaires cristallins et les

dolomites varient de 0.0019 à 0.9 grammes. Il est bon de noter également que les granits et les gneiss perdirent de 0.000164 à 0.0045 grammes par pouce carré de surface.

Les changements de couleur provoqués par l'acide carbonique sont très nets et correspondent exactement aux altérations provenant des longues intempéries dans tous les cas que j'ai pu observer; il faut en conclure, par conséquent, que cet essai donne un moyen facile de déterminer les changements de couleur qui se produiront sous l'action des agents atmosphériques. Une table de l'appendice montre les changements de couleur obtenus dans nos expériences.

C'est un fait bien connu que la dolomie est moins facilement dissoute par l'acide carbonique que la calcite, et il semble donc que la dolomie serait un matériau plus durable. Dans tous nos essais les dolomies ont perdu beaucoup moins en poids et ont subi moins de changements de couleur que les calcaires; il existe cependant des auteurs qui prétendent que l'expérience n'a nullement démontré que les calcaires sont moins durables que les dolomites. Il est évident qu'il faut se souvenir de la nature de la pierre lorsqu'on se sert de ces nombres pour les comparer à d'autres. Il serait absurde de dire qu'un calcaire qui perd dix fois plus qu'un grès est dix fois moins durable. Mais on peut penser que dans le groupe des calcaires, ceux qui perdent le plus de leur poids sont les moins durables. De même, les grès qui perdent une plus grande partie de leur poids sont moins durables que ceux qui en perdent moins.

Dans les villes où l'on brûle beaucoup de charbon, l'air est contaminé par de l'acide sulfureux, qui est beaucoup plus corrosif que l'acide carbonique. Il est bon de se rendre compte de la résistance d'une pierre à ces fumées lorsque l'on doit se servir de cette pierre près des gares de chemin de fer et des usines. Buckley a fait des essais dans ce sens en plaçant des petits cubes de pierre, parfaitement secs et préalablement pesés, dans une grande bouteille de verre qui renfermait des petits récipients pleins d'eau destinés à maintenir l'atmosphère humide. On fit alors agir, pendant 44 jours, de l'acide sulfureux gazeux qu'on introduisait de temps en temps. Les échantillons furent alors lavés, séchés et pesés et on nota la perte de poids. En même temps qu'une décoloration, des développements de fissures, etc., Buckley trouva que plusieurs de ces échantillons augmentèrent de poids, tandis que d'autres en perdirent; tous furent, cependant, plus ou moins décolorés ou attaqués. (1).

Les bureaux de la douane, aux Chûtes Niagara, dans l'Ontario, sont faits de grès de Queenston. Cette pierre garde, pendant plusieurs années, dans la plupart des constructions, un bel aspect, mais dans les bureaux de la douane des Chûtes Niagara, on peut voir le long des plans de lits des pierres de la maçonnerie, un dangereux délitement et une

(1) The Building Stones of Wisconsin, p. 74.

corrosion. Il n'y a aucun doute que ces accidents sont dus aux fumées d'acide sulfureux qui proviennent des locomotives du chemin de fer voisin, du Michigan Central.

Effet de la Chaleur sur les Pierres.

Comme presque toutes les substances, la pierre se dilate sous la chaleur et se contracte sous le froid; une répétition fréquente et journalière de ces phénomènes ne peut que diminuer la résistance de la pierre. La détérioration de la pierre se manifeste généralement par un écaillage et un délitement. Quelquefois également, des fentes se produisent par lesquelles l'eau trouve un chemin facile dans la pierre et accélère la décomposition. Dans les climats où il y a une grande différence de température entre la nuit et le jour, on doit choisir une pierre de faible dilatation beaucoup plus soigneusement que dans les climats uniformes. Une autre action dangereuse de la dilatation et de la contraction est d'ouvrir des joints entre deux blocs voisins de pierre. Si petite que soit l'ouverture, elle est suffisante pour donner passage à l'eau avec tous ses effets désastreux. La dilatation des différentes variétés de pierre a été souvent déterminée. Les chiffres les plus fréquemment cités sont ceux de W. H. Bartlett:—

Le granit se dilate de	000004825	pouce	par	pied	pour	chaque	degré.
Le marbre " 	000005668	"	"	"	"	"	"
Le grès " 	000009532	"	"	"	"	"	"

Il faut noter également que l'on a démontré par des expériences délicates qu'une pierre qui s'est dilatée par la chaleur ne reprend jamais ses dimensions primitives.* La différence peut n'être qu'infiniment petite, mais elle est suffisante pour montrer que la pierre a subi une déformation permanente. Par la répétition de ces traitements la résistance générale d'une pierre ne peut que diminuer. On considère généralement que les pierres homogènes et à grains fins souffrent moins que les variétés grossières et moins uniformes.

Lorsqu'une pierre est chauffée à une haute température par un feu elle se dilate relativement fortement, et se contracte ensuite rapidement. Ces changements peuvent être extrêmement soudains, par exemple lorsqu'un jet d'eau d'extinction vient en contact avec une pierre brûlante. De sorte que les propriétés de résistance au feu d'une pierre doivent être étudiées très sérieusement, notamment dans les grandes villes. Il faut bien dire qu'aucune pierre ne résistera sans dommages à un incendie important. Mais les dommages provoqués par un incendie d'une intensité déterminée varient grandement avec la nature de la pierre. Quelques pierres résistent assez bien à une température de 1200° F., tandis que d'autres se désagrègent complètement à une température beaucoup plus

basse. On ne s'accorde pas sur la résistance à la chaleur des différents types de pierre, mais il semble prouvé, cependant, que les calcaires et les marbres, qui n'ont pas subi assez longtemps l'action du feu pour qu'il y ait calcination totale, sont plus résistants que les granits et les grès. Par contre, certains grès et certains conglomérats très siliceux peuvent résister à une très haute température.

On peut déterminer la résistance au feu d'une pierre en soumettant des cubes de pierre à des températures croissantes depuis 500° F., jusqu'à 1200° ou 1500°. On laisse refroidir les échantillons naturellement ou bien on les plonge dans l'eau. Buckley a trouvé que les trois variétés de pierre sont pratiquement détruites à des températures variant entre 1200° et 1500° F.

CHAPITRE IV.

QUALITÉS PRINCIPALES D'UNE ARDOISE ET MÉTHODES D'ESSAI.

Bien que les ardoises doivent posséder quelques-unes des propriétés des pierres de construction ordinaires, elles doivent avoir également des propriétés particulières un peu différentes qui correspondent à ses emplois spéciaux. Il en résulte que les ardoises doivent subir une série particulière d'essais.

Une bonne ardoise doit être assez clivable, avoir une couleur durable et une bonne résistance générale aux intempéries, elle ne doit pas être assez friable pour se fendre lorsque l'on perce des trous de clous dans les feuilles. Dale (1) résume comme suit les méthodes qui déterminent la valeur d'une ardoise :

Sonorité.—On suspend une feuille d'ardoise et on la frappe avec un objet dur ; une bonne ardoise donne un son clair. Généralement les ardoises micacées sont plus sonores que les ardoises schisteuses.

Clivabilité.—Un bon ouvrier s'en rend compte avec un petit ciseau d'environ deux pouces de large.

Fracture transversale.—Elle sert à déterminer le grain. En pratique, les ouvriers, et plus particulièrement les tailleurs de pierre, se familiarisent rapidement, par expérience, avec le grain de la pierre. Il est très important qu'un entrepreneur connaisse le grain de la pierre, car c'est de ce grain que dépend la facilité avec laquelle on peut tailler les blocs. On a imaginé plusieurs méthodes scientifiques pour déterminer cette propriété. La plus simple est celle de Jannetaz (2), qui est basée sur la différence de conductibilité du son ou de la chaleur dans une direction parallèle au grain et dans une direction perpendiculaire au grain. On enduit, pour cela, d'une mince couche de graisse, une feuille mince d'ardoise et on y applique la pointe d'un fil de platine chaud. Tout autour de cette pointe la graisse fond graduellement, mais comme la chaleur se propage plus facilement dans la direction du grain que dans les autres, la plage de fusion prend la forme d'une ellipse plutôt que d'un cercle. La grande diagonale de l'ellipse représente évidemment la direction du grain.

Nature de la surface de clivage.—On doit examiner à la loupe la surface de clivage d'une ardoise et se rendre compte de sa douceur. D'une

(1) Bull. 275, U.S. Geol. Sur. p. 45.

(2) Relation entre la propagation de la chaleur et l'élasticité sonore dans les roches et dans les corps cristallisés. Bull. Soc. Geo. France, 3ème Ser. Vol. V., pp. 410-426.

façon générale, les ardoises douces sont les meilleures, car une surface plane ne donne pas aux matériaux autant de facilité à se loger, ce qui pourrait provoquer la décomposition de l'ardoise. Une bonne ardoise, lorsqu'on la fend suivant le clivage, donne de petits éclats à coins transparents. Une bonne ardoise doit avoir une structure assez fine pour que les éléments minéraux ne puissent se discerner qu'au microscope.

Présence de la chaux.—On peut connaître approximativement la quantité de carbonate de chaux dans une ardoise en attaquant par de l'acide chlorhydrique dilué. S'il y a beaucoup de chaux, il se produit une effervescence immédiate. La présence d'une grande quantité de chaux n'est pas nécessairement dangereuse dans une ardoise, mais en règle générale, une ardoise sans chaux ou avec peu de chaux doit être plus durable.

Couleur et décoloration.—Il faut comparer la couleur des ardoises fraîchement sorties de la carrière à celle des ardoises qui ont été exposées aux intempéries pendant plusieurs années. Une ardoise qui perd sa couleur a moins de valeur que celle qui la conserve.

La durabilité de la couleur d'une ardoise peut se déterminer par les méthodes ordinaires employées dans les pierres de construction.

Présence de l'argile.—On peut déterminer facilement la présence de l'argile en envoyant son haleine sur l'échantillon et en aspirant. S'il y a de l'argile en quantité importante, on perçoit distinctement une odeur argileuse ou terreuse.

Présence de la marcasite.—A cause de la rapidité avec laquelle la marcasite se décompose, en donnant de vilaines taches, il faut regarder soigneusement avec une lentille s'il n'y a pas quelques cristaux de ce minéral. La pyrite, qui se décompose moins rapidement, n'est pas si dangereuse surtout lorsqu'elle est en grains fins.

Présence de la magnétite.—Les grains de magnétite ne sont pas spécialement dangereux dans une ardoise de construction, mais dans les emplois électriques il faut rejeter les ardoises qui en contiennent une quantité appréciable. On peut déterminer grossièrement la quantité de magnétite en pulvérisant un pouce cube d'ardoise et en passant un aimant sur la poudre étendue sur une feuille de papier, la magnétite séparée par l'aimant est alors pesée.

Résistance.—C'est la résistance transversale qui est la plus importante dans les ardoises; on peut la déterminer par les méthodes déjà décrites. Merriman et d'autres auteurs ont imaginé des appareils spéciaux pour déterminer la résistance transversale des ardoises. (1)

Dureté et élasticité.—Merriman trouve que la flexion maximum de certaines ardoises de Pennsylvanie, placées sur des supports de 22 pouces

(1) The Strength and Weathering Qualities of Roofing Slates. Trans. Am. Soc. Civ. Eng., Vol. XXVII, No. 3, pp. 331-349, Sept. 1892, et No. 6, Dec. 1892, p. 685; voir aussi Vol. XXXII, pp. 529-539, 1894.

d'écartement, varie de 0.072 à 0.313 pouce. Certaines ardoises noir-bleuâtre du comté de l'Eldorado, en Californie, ont été fendues à raison de 7 au pouce, et taillées en carrés de 18 pouces, puis encastrées à leurs deux extrémités; l'expérience aurait montré qu'elles pouvaient fléchir de trois pouces en leur centre sans aucun signe de fracture. J. F. Williams a essayé des règles d'ardoise provenant des comtés de Rutland et de Washington; les éprouvettes avaient une section transversale de un pouce carré et une longueur de 10 pouces. Les supports avaient 6 pouces d'écartement. Les éprouvettes se courbèrent sans se casser sous des efforts de 770 à 1,200 lbs., et, avec des supports de trois pouces d'écartement, sous des efforts de 1,710 à 2,400 lbs. (1)

Densité ou poids spécifique.—On la détermine par la façon ordinaire, voir page 59 et suivantes.

Porosité.—On la détermine comme dans les pierres de construction.

Dureté superficielle.—Elle se détermine comme dans une pierre. Merriman a déterminé la dureté superficielle relative en appuyant un morceau d'ardoise préalablement pesé contre une meule; la pression était de dix lbs., et la meule tournait 50 fois, on notait alors la perte de poids.

Résistance de l'ardoise aux acides de l'atmosphère et de l'eau.—On s'en rend compte en plongeant un morceau d'ardoise préalablement pesé dans une solution formée de 98 parties d'eau, une partie d'acide sulfurique, et une partie d'acide chlorhydrique. Au sortie de la solution l'échantillon est séché pendant 40 heures puis pesé. Cette opération est répétée un certain nombre de fois avec des solutions de plus en plus fortes. Les pertes de poids varient avec les différentes ardoises, (d'après Merriman de 0 à 2.76 pour cent).

Examen microscopique.—Voir pierres de construction.

Analyse chimique.—L'analyse chimique d'une ardoise ne donne pas beaucoup d'indications sur sa résistance mécanique ou sa résistance aux agents atmosphériques. Il est probable que c'est la proportion de carbonate ferreux qui est la plus importante à connaître, car c'est la décomposition de ce carbonate qui altère la couleur des ardoises.

Le docteur Andrew C. Lawson, dans son rapport sur la Géologie du Lake of the Woods, (2) conseille, pour déterminer la qualité des ardoises, les essais simples suivants:—

1.—En règle générale, une bonne ardoise donne, sous le choc, un son de cloche clair.

2.—C'est généralement un bon signe lorsque l'ardoise éclate plus ou moins sous le tranchant de la hache.

3.—L'ardoise bleu clair est moins poreuse que les variétés bleu foncé.

(1) Bull. U.S. Geo. Sur. No. 275, p. 47.

(2) Geol. Sur. Can., Annual Report, 1885, p. 148 CC.

4.—Une bonne ardoise a un toucher rugueux ; une ardoise poreuse a un toucher doux et grassex.

5.—On peut déterminer le pouvoir absorbant d'une ardoise, de deux façons :

(1) Plonger à demi l'ardoise dans l'eau par sa tranche mince. Si l'eau grimpe et atteint le sommet en six ou huit heures, l'ardoise est spongieuse et mauvaise. La vitesse avec laquelle l'eau grimpe mesure grossièrement l'absorption.

(2) Peser un morceau d'ardoise à sec et après immersion dans l'eau pendant douze heures ; (essuyer l'eau superficielle), si l'augmentation de poids est trop grande, la pierre est trop poreuse pour être bonne.

Le durcissement que le matériau primitif a subi, et sa composition chimique, influent beaucoup sur le caractère de l'ardoise. Bien que presque toutes les ardoises, comme nous l'avons dit plus haut, proviennent de sédiments, quelques-unes cependant résultent du métamorphisme des roches ignées, mais dans la pratique on peut les négliger. On appelle ardoises schisteuses celles dans lesquelles le métamorphisme n'a pas été assez avancé pour donner naissance à de nouveaux minéraux et dans lesquelles les grains constitutifs sont cimentés par de la chaux, de la magnésie, du fer, du kaolin, etc. La résistance, le clivage, et l'élasticité de ces ardoises sont par conséquent faibles. D'un autre côté, les ardoises micacées ont été soumises à un métamorphisme tellement puissant que le kaolin et les grains de feldspath des sédiments primitifs ont recristallisé sous forme de mica. Les écailles de ce minéral s'arrangent en files plus ou moins parallèles, il en résulte alors une ardoise beaucoup plus résistante et beaucoup plus clivable que les autres.

Dale propose la classification économique suivante pour les ardoises :

I—Ardoises sédimentaires.

A—Ardoises argileuses.

B—Ardoises micacées.

(1) Changeantes.—Elles renferment assez de carbonate ferreux pour se décolorer beaucoup aux intempéries prolongées.

(a) Charbonneuses ou graphitiques.

(b) Chloritiques (verdâtres).

(c) Hématitiques et chloritiques (pourprés).

(2) Non changeantes.—N'ont pas assez de carbonate ferreux pour produire une décoloration appréciable par exposition prolongée aux intempéries.

- (a) Graphitiques.
- (b) Hématitiques (rougeâtres).
- (c) Chloritiques (verdâtres).
- (d) Hématitiques et chloritiques (pourprées). (1)

II—Ardoises ignées.

A—Ardoises de cendres.

B—Ardoises de dykes.

(1) U.S. Geol. Sur. Bull., 275, p. 6.

CHAPITRE V.

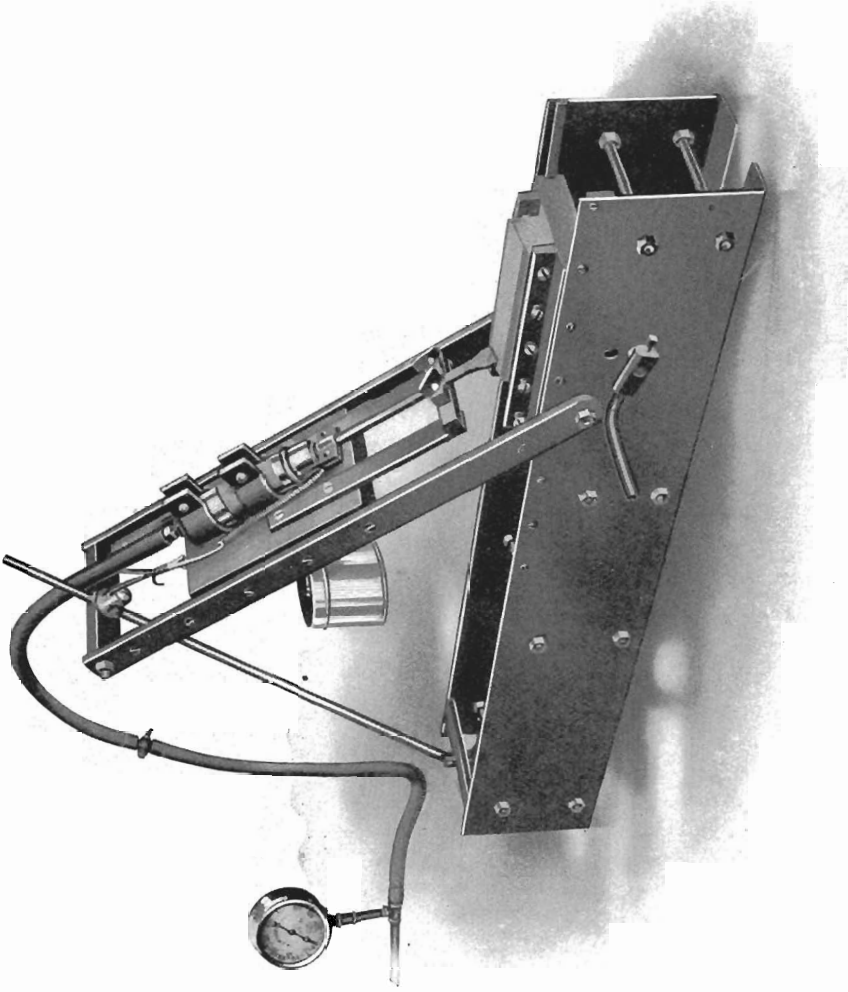
COUT DE PRÉPARATION DES PIERRES DE CONSTRUCTION.

Nous avons déjà dit que la nature des plans de lits, la facilité de clivage, la facilité avec laquelle la pierre se cassait perpendiculairement au grain, influaient réellement sur le prix auquel on pouvait mettre en vente les matériaux sous forme de pierre dégrossie. Un architecte peut, cependant, obtenir facilement de l'exploitant, le prix auquel on peut lui fournir une pierre dégrossie. Il lui reste cependant à résoudre la question importante du prix de la taille de ces pierres dégrossies. Les facteurs qui influent sur la facilité de taille des diverses variétés de pierre sont si variables qu'il semble presque impossible d'établir une échelle numérique qui exprimerait ces prix d'une façon satisfaisante. Les meilleurs chiffres s'obtiendraient probablement en confiant les différentes pierres à un ouvrier habile, habitué au travail de toutes sortes de matériaux et dépourvu d'intérêt personnel dans la question. Cet ouvrier devrait, de plus, être habitué à exprimer les résultats comparatifs qu'il obtiendrait et pouvoir juger exactement 50 ou 100 pierres en même temps. En admettant qu'un tel ouvrier existe, il y aurait une grosse hésitation à accepter ses résultats, parce qu'il existe nécessairement dans son évaluation une "équation personnelle". Il semble donc bon d'imaginer des moyens mécaniques qui réduiraient cette équation personnelle à sa plus simple expression. Certains architectes considèrent que la vitesse avec laquelle on peut scier une pierre indique bien la façon dont elle se comporte sous le ciseau. Dans quelle proportion cette remarque est vraie dans le cas d'une scie mécanique, il m'est difficile de le dire, mais les résultats obtenus avec les scies à diamant de laboratoire sont peu acceptables, car ces scies découpent presque aussi rapidement les granits que certains calcaires durs. Nous avons essayé d'obtenir, pour ce rapport, des chiffres qui expriment le plus ou moins de facilité de taille des pierres canadiennes en employant l'appareil que nous décrivons ci-dessous. Il faut bien comprendre, toutefois, que les résultats que nous donnons sont des résultats obtenus par notre appareil, et que le lecteur est libre de juger de quelle façon les nombres que nous donnons se rapprochent des résultats que l'on obtiendraient dans la pratique en se servant des différents outils sous différents angles et avec une force variable. Ce qui montre bien que nos chiffres n'ont rien de scientifique, c'est qu'avec notre instrument, le granit a un facteur de taille nul, ce qui est absurde. Malgré ces objections les chiffres sont relatifs pour les conditions dé-

crites et devraient être très utiles lorsqu'il s'agit de choisir entre les différentes pierres essayées.

Le support de notre appareil est formé de deux morceaux de fer cornière fortement boulonnés ensemble et vissés à un bloc solide d'érable, reposant sur un plancher de béton. Au sommet des fers cornière se trouve des glissières sur lesquelles un chariot avance ou recule au moyen d'une crémaillère. A la partie supérieure du chariot est un logement longitudinal dans lequel on peut fixer, par des vis, une plaque de pierre. Deux forts montants sont fixés au support par un tourillon et sont entretoisés au sommet. Entre ces deux montants se trouve une lourde pièce d'acier qui peut monter et descendre le long de glissières. Ces montants peuvent prendre un angle quelconque et y être maintenus solidement. La face plane de la pièce d'acier porte un burin pneumatique dont le ciseau frappe contre la plaque de pierre portée par le chariot. Il a été nécessaire de guider le ciseau aussi près que possible de sa tranche pour empêcher le fléchissement de cet outil sous l'angle d'attaque. Nous avons remarqué que les coups du marteau chassait le ciseau de son enclume, et nous fûmes obligés, pour y remédier, de maintenir par des ressorts le ciseau dans l'appareil. Après avoir essayé différents modèles de ciseaux nous avons choisi un ciseau mince et à tranchant uni, de trois quarts de pouce de largeur. Nous nous sommes servis du burin pneumatique, grandeur A, et nous avons marché à une pression de 60 lbs au pouce carré. Les montants furent inclinés à $54^{\circ}30'$ sur le support et la pièce qui portait l'outil était soutenue par un contrepoids, de sorte que l'instrument frappait sur la pierre avec une pression constante de $12\frac{1}{2}$ lbs. Les éprouvettes de pierre avaient deux pouces de large et un pouce d'épaisseur, elles étaient maintenues par des vis contre le plateau du chariot voyageur. En prenant marche on amenait la pierre contre le ciseau et on la faisait avancer à une vitesse de trois pouces en dix secondes. La perte de poids subie par l'éprouvette de pierre pendant cette opération fut appelée pour définition le "facteur de taille" de la pierre. Cette perte de poids fut exprimée en grammes, et c'est elle que nous avons inscrite dans les tables qui se trouvent dans l'appendice. Ce facteur de taille varie dans les calcaires de 0.05 à 7.2; dans les grès de 0.0 à 5.6; dans les calcaires cristallins de 0.2 à 5; dans les granits de 0.0 à 0.5.

Il est évident que cette méthode présente plusieurs chances d'erreur. D'abord, il est difficile d'obtenir des ciseaux ayant exactement la même trempe et le même tranchant pour toutes les opérations. De plus, un tranchant donnera des résultats plus élevés avec des pierres tendres, tandis qu'un tranchant obtus sera plus efficace dans les pierres dures. Dans nos essais nous avons toujours employé un tranchant aigu, de sorte que nos résultats sont probablement trop faibles pour les matériaux durs, car dès les premiers coups la finesse du tranchant disparaissait et la puissance de coupe de l'outil diminuait. La transformation de "facteur



Instrument destiné à déterminer le facteur de taille de la pierre.

de taille'' en dollars et en cents est l'affaire du constructeur qui connaît par expérience ce qu'il en coûte pour tailler quelques-unes des pierres qui sont énumérées dans notre tableau. Par exemple, les architectes de l'ouest de l'Ontario connaissent parfaitement la pierre qui provient du lit de 8 pouces de la Thames Quarry Co., à Ste-Marie, et les architectes de l'est de la province connaissent également la pierre de la carrière Wallace, à Kingston. Ces deux pierres ont un facteur de taille de 5.5 et peuvent être prises comme un moyen de comparaison. Par exemple, la pierre de la carrière de Aylesworth, près de Newburgh a un facteur de taille de 2.75 et, par conséquent, elle est deux fois plus dure que la pierre de Kingston, elle doit donc coûter deux fois plus cher à tailler.

CHAPITRE VI.

OUTILS ET MATÉRIEL EMPLOYÉS DANS L'EXPLOITATION ET LA TAILLE
DES PIERRES.

L'outillage employé dans l'industrie de la pierre, comprend des marteaux, des ciseaux, des perforatrices, et, lorsque l'on peut avoir la vapeur, un certain nombre d'outils spéciaux et qui réduisent grandement le coût de la production. Nous donnons ci-dessous une liste générale des outils les plus importants.

Marteaux :

Marteaux de frappe ou masses.—Pesant de 10 à 25 lbs. employés pour frapper les fleurets, en foncer les coins, etc. (Fig. 1, No. 2).

Masse coupante.—Ressemble à la masse, mais a un tranchant à une de ses extrémités; utilisée pour faire des blocs de pavages. (Fig. 1, No. 5).

Marteaux à main.—Pèsent de 2 à 5 lbs., a la forme d'une masse, mais a souvent un tranchant à l'une de ses extrémités. Employé pour frapper d'une seule main sur les fleurets, les outils, etc. Les marteaux à main ont des formes et des poids variables, suivant les besoins. La Fig. 1, No. 4, montre le marteau de mineur. Trow and Holden.

Marteaux tête de turcs.—Pèsent de 10 à 25 lbs. Ont la forme d'une masse à l'une de leurs extrémités, mais l'autre extrémité est aplatie et a des angles carrés. Utilisés pour tailler grossièrement les blocs. Le tranchant carré est appuyé contre la roche, et l'on frappe l'autre extrémité avec une masse. (Fig. 1, No. 1).

Marteaux à panes ou laies.—Pèsent de 6 à 10 lbs. Ont deux tranchants opposés. Lorsqu'ils sont grossièrement dentelés, on les appelle laies Brettées. (Fig. 1, No. 3).

"Face Hammer".—Pèse de 15 à 25 lbs. A généralement deux faces carrées ou rectangulaires, mais l'une de ses extrémités peut se terminer par un tranchant. C'est le marteau le plus employé dans les carrières. On s'en sert pour tailler grossièrement des blocs carrés. (Fig. 1, No. 6).

Poinçon ou "civil".—Ressemble au marteau précédent, mais il se termine à une de ses extrémité par une pointe conique arrondie.

"Mash".—Type spécial de marteau employé dans l'industrie des pavés, les côtés sont parallèles; il se termine à une extrémité par une face carrée et de l'autre par un tranchant, il ressemble au "Face Hammer"

Marteau carré.—C'est un marteau rectangulaire, plan, employé pour faire les pavés. (Fig. 1, No. 7).

Maillet.—Marteau de bois employé pour frapper sur les outils dans le travail des pierres tendres.

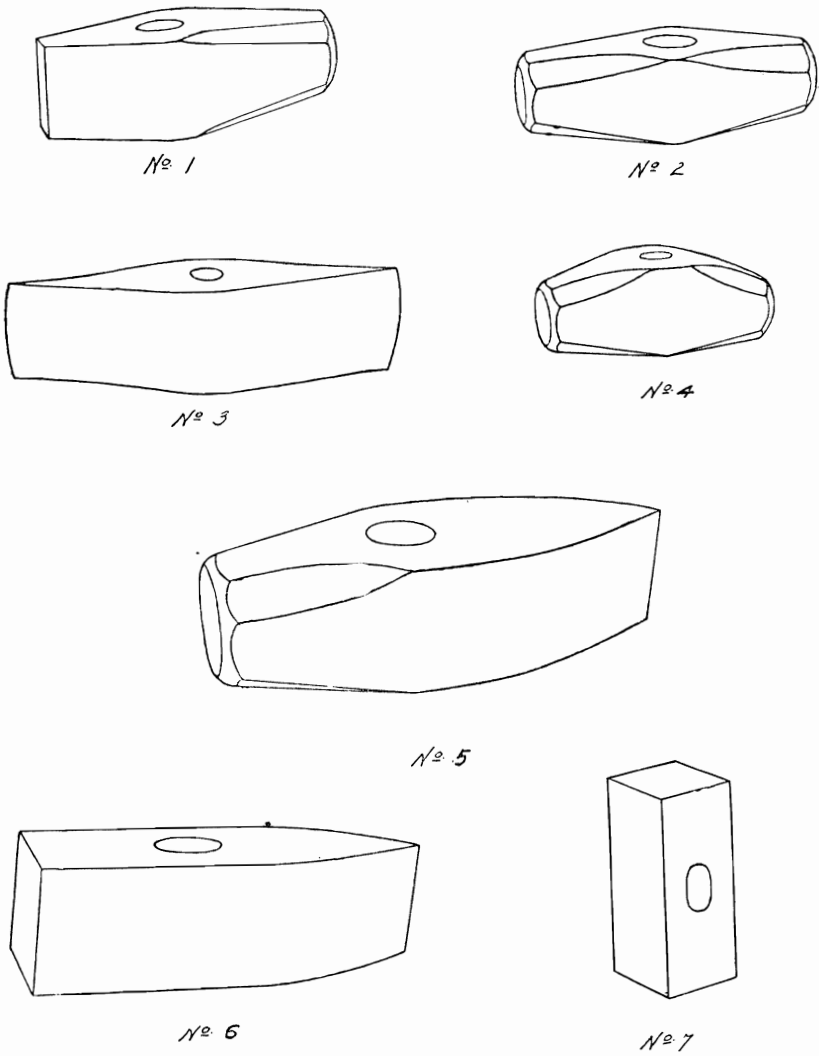


Fig. I. Marteaux employés dans l'industrie de la pierre.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1.—"Bull set". | 5.—Boucharde. |
| 2.—Marteau de frappe ou masse. | 6.—Marteau de dressage. |
| 3.—Marteau à pannes ou laie. | 7.—Marteau carré. |
| 4.—Marteau à fleuret. | |

Pic.—Ressemble à une hache à pic tropue.

Boucharde ou “*Bush Hammer*”.—Ces marteaux servent à dresser les pierres. Leurs têtes sont carrées et portent des pointes pyramidales. Il peut exister 4, 9, 25 ou 36, de ces pointes au pouce carré. On arrive à donner à la pierre une surface de plus en plus douce, en employant successivement des marteaux de plus en plus fins. Il est difficile de garder longtemps ces outils pointus, de sorte que l'on se sert maintenant d'une forme perfectionnée dans laquelle la face coupante est formée d'une série de tranchants affilés, fixés aux extrémités d'une série de plaques d'acier. Ces plaques sont connues sous le nom de “cuts”, elles sont boulonnées ensemble et sont maintenues par une plaque d'acier appelée “Gib”. Le poids de ces marteaux varie de 4 à 12 livres. Les plus légers servent pour les travaux fins, et contiennent jusqu'à 20 tranchants au pouce. Il en existe rarement qui ont plus d'un pouce de large. Les marteaux les plus lourds ont en général un pouce de large et n'ont alors que 4 tranchants au plus. (Planche IV).

Ciseaux :

Ciseau ou fleuret.—Cet outil se fabrique sous toutes sortes de grandeurs et de formes suivant les besoins. Sa qualité essentielle est d'avoir un tranchant bien aigu et bien droit.

Ciseau coupant.—La face coupante est rectangulaire, et ses angles sont vifs; employé pour dresser les arrêtes des pierres.

Burin.—C'est un outil tout léger destiné aux mêmes usages.

Set.—Pratiquement la même chose que le ciseau coupant.

Pointe Rolle.—Comme le nom l'indique cet outil se termine par une pointe en forme de pyramide, l'on s'en sert beaucoup pour produire le travail de finissage connu sous le nom de travail à la pointe rolle. L'on s'en sert généralement pour aplanir les surfaces grossières avant d'employer le “*Bush Hammer*”.

Ciseau à fendre.—On se sert de beaucoup de variétés de ciseaux pour fendre les pierres. Ce sont toutes des modifications du ciseau ordinaire. Dans l'industrie de l'ardoise, on se sert d'une variété de ciseaux très minces et très larges.

Ciseau à dents.—Ressemble au ciseau ordinaire, mais les tranchants sont dentelés. On ne s'en sert que pour les pierres tendres. (Voir outils pneumatiques).

Fleuret à coin.—C'est une sorte de fleuret en acier généralement de $\frac{3}{4}$ ”, forgé plutôt fin. La forme du tranchant varie suivant la pierre. On s'en sert pour creuser de petits trous pour le travail des aiguilles à coin, (“*plug and feathers*”).

Dans toutes les grandes carrières les ciseaux à main ne s'emploient plus guère, et disparaissent peu à peu, devant les outils pneumatiques, (Planche III). Ces outils sont formés essentiellement d'un cylindre d'acier,

dans lequel l'air comprimé fait aller et venir un piston. Le ciseau n'est pas attaché directement au piston, mais il est pris dans l'extrémité de la machine, et il reçoit les coups du piston par l'intermédiaire d'une enclume. Il existe sur le marché un grand nombre d'outils pneumatiques différents que l'on distingue en outils à valves et outils sans valve. Ils travaillent sous une pression d'air de 50 à 100 lbs., au pouce carré, et sont construits en différentes grandeurs plus ou moins finement, suivant le genre de travail qu'on leur demande. Les ciseaux dont on se sert avec les outils pneumatiques sont semblables à ceux qu'on emploie dans le travail à la main, mais ils en diffèrent à certains points de vue; notamment ils sont forgés de façon à pouvoir entrer dans le nez de l'outil et ne sont pas destinés à recevoir des coups de masse. Les formes principales sont les suivantes:

Ciseau.—Ressemble au ciseau à main. On le fabrique en plusieurs largeurs. La tige d'acier et le tranchant ont des largeurs variant de $\frac{3}{8}$ à $\frac{3}{4}$ pouce. (Planche V).

Ciseau de dressage.—Fait en acier d'un demi à $\frac{5}{8}$ pouce, mais le tranchant est aplati à une beaucoup plus grande largeur. (Planche V).

“*Carver's drill*”.—Ressemble à un fleuret pour le travail au coin, et est généralement fait en acier d'un demi-pouce. (Planche V).

Ciseau denté.—Cet outil peut avoir un seul rang de dents ou avoir une face carrée portant 4, 6, ou 9 dents. Fait en acier d'un demi à $\frac{3}{4}$ pouce. On emploie ce modèle pour le travail du granit. (Planche V).

Ciseau denté à marbre.—C'est un ciseau plus léger et plus mince que le ciseau denté à granit. Il n'a qu'un seul rang de dents. L'acier à généralement d'un demi à $\frac{3}{4}$ pouce. Le tranchant peut avoir jusqu'à trois pouces de largeur. Les dents (bats), sont au nombre de 5, 6 ou 8 au pouce. (Planche V).

Ciseau à double tranchant.—Ressemble aux ciseaux ordinaires, mais a deux faces tranchantes. (Planche V).

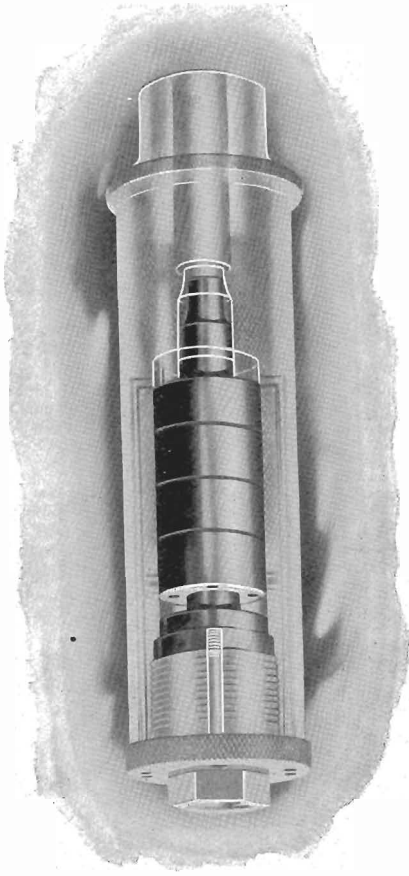
“*Bush Chisel*”. *Ciseau à boucharder.*—Fait sur le même principe que le marteau de dressage. La distance entre les machoires varie de $\frac{1}{4}$ à $\frac{3}{4}$ ”, les plus grands ciseaux peuvent contenir jusqu'à 15 séries de dents, les plus petits jusqu'à 5. (Planche VI).

Fleuret pour travail à l'aiguille.—Ressemble au fleuret analogue pour travail à main, mais il rentre dans une perforatrice. (Planche VI).

Matériel pour perforer et couper les roches.

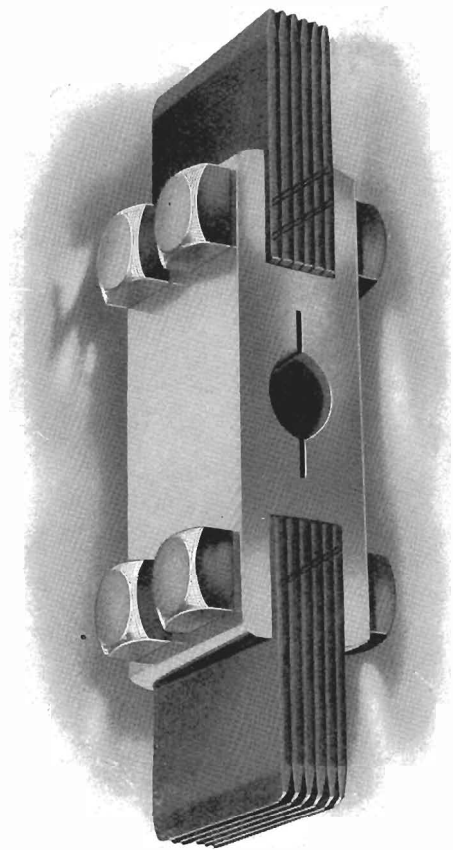
Les fleurets ordinaires sont faits avec des barres d'acier de la longueur convenable; le tranchant s'obtient en forgeant l'acier et en l'élargissant par rapport à la tige, qui a généralement $\frac{3}{4}$ à $\frac{1}{2}$ ” de diamètre. Quelquefois cependant on se sert d'aciers plus lourds. Lorsqu'on fore des trous profonds on est obligé d'employer graduellement des outils de plus en plus petits, à mesure que l'on descend. Les fleurets sont généralement tenus

Planche III.



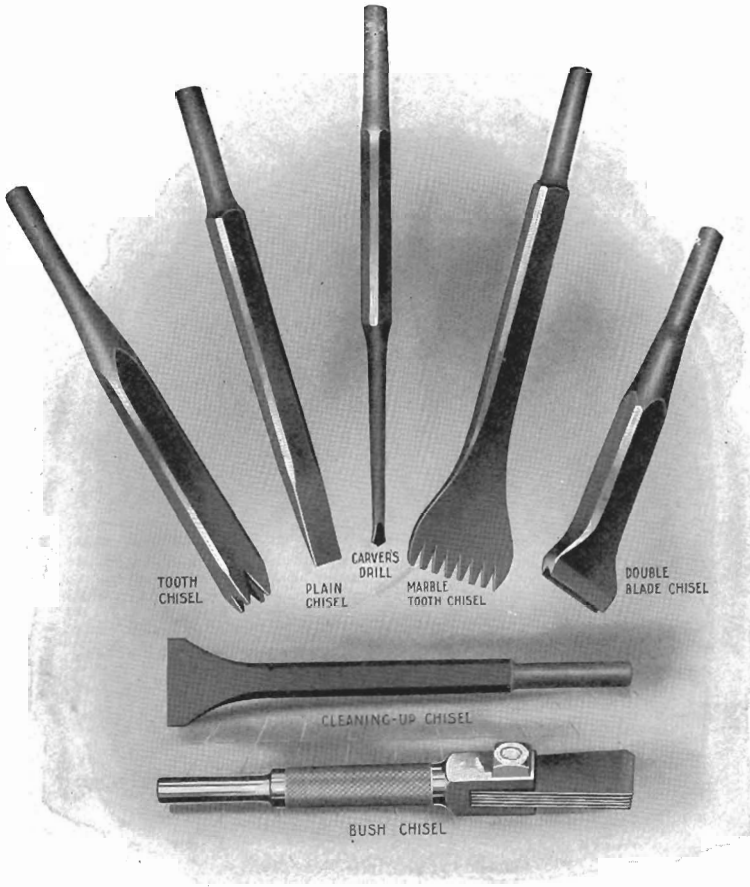
Outil pneumatique.

Planche IV.

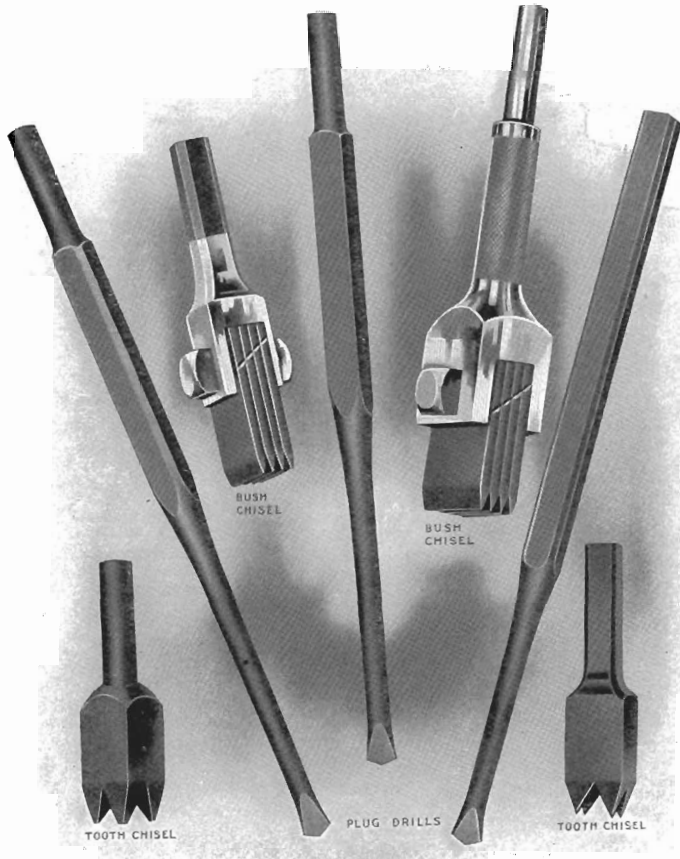


Boucharde.

Planche V.

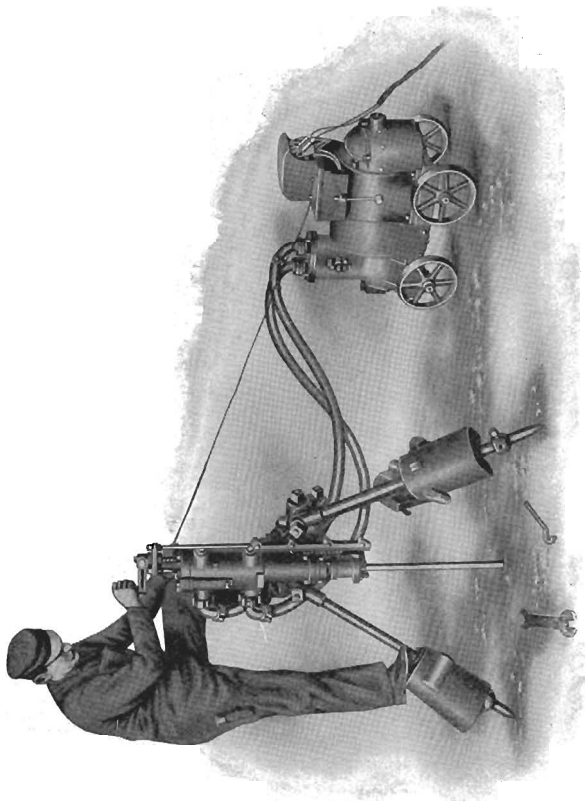


Ciseaux pour outil pneumatique.



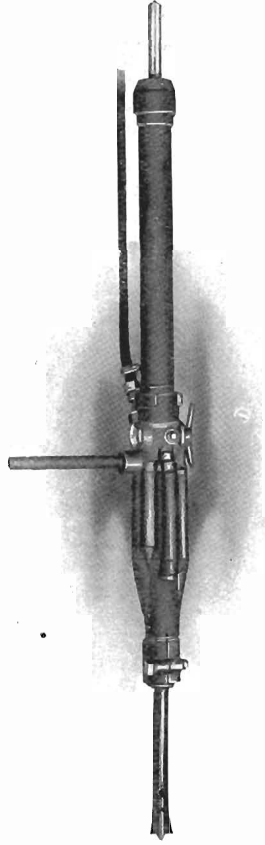
Perforatrice pneumatique pour petits trous et outils de bouchardage.

Planche VII.



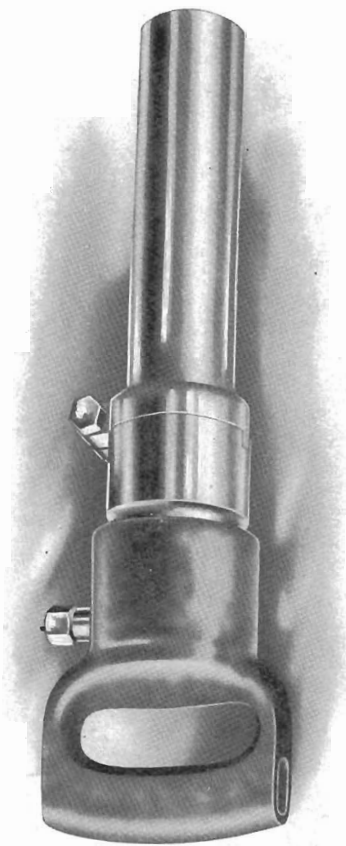
Perforatrice à air, mue par l'électricité.

Planche VIII.



Marteau pneumatique télescopique.

Planche IX.



Marteau pneumatique pour petits trous.

à la main par un homme, qui le fait tourner à chaque coup, tandis qu'un autre homme ou même deux frappent avec une masse carrée. Lorsqu'on fait des petits trous pour le travail à l'aiguille, un seul homme suffit; il tient le fleuret d'une main et frappe de l'autre avec le marteau à main. Les trous pour aiguilles sont généralement faits avec le "ball drill": C'est une tige d'acier d'environ 6 pieds de long, qui a un tranchant à chaque extrémité. Quelquefois la tige est renflée en son milieu, mais généralement elle est d'une largeur uniforme. On se sert de ce fleuret de la façon indiquée dans la planche XIX. Lorsqu'on a de l'air comprimé, on se sert d'un outil connu sous le nom de perforatrice pneumatique pour travail à l'aiguille, (pneumatic plug drill). (Planche IX). Cet outil travaille sur les mêmes principes généraux que l'outil pneumatique, mais sa construction est beaucoup plus robuste et il pèse environ 25 lbs.

La perforatrice au rocher a permis peut-être plus qu'aucun autre outil l'exploitation sur une grande échelle des roches. Cette machine se compose essentiellement d'un cylindre dans lequel l'air comprimé où la vapeur pousse avec force un piston. Le retour en arrière du piston se fait également par l'air comprimé ou la vapeur. Il existe autant de types de perforatrice que de fabricants de matériel de mine. Les détails de construction varient tellement que la description détaillée d'une de ces machines serait inutile ici. Les perforatrices ont des poids variant de 100 à 1,000 lbs., et peuvent atteindre des profondeurs variant de 4 à 30 pieds. Leur prix varie également beaucoup, mais les bonnes perforatrices coûtent de \$200 et même un peu moins à \$500, suivant leur grandeur et leur puissance. L'extrémité des fleurets peut avoir un seul tranchant, mais le plus généralement on leur donne une forme de + ou de X. De même que dans la perforation à la main, on est obligé de prendre des mèches de plus en plus petites au fur et à mesure que le trou s'approfondit. On pense généralement qu'il est plus économique de creuser de plus larges trous que dans la perforation à la main. A la carrière de la Ontario Marble Company, près de Baneroft, le directeur des travaux préfère employer des mèches à simple tranchant, et commence avec une mèche de 2" dans les machines lourdes, et une mèche de 1 $\frac{3}{4}$ " dans les machines légères. Aux carrières de marbre North Lanark, on se sert d'une mèche à tranchant en forme de + dans les machines lourdes, et une mèche de 1 $\frac{3}{4}$ " pour le travail à l'aiguille, et pour le lavage. Dans les carrières de granit de Barre, Vt., on se sert généralement d'une mèche de 2" pour les trous profonds, et d'une mèche de $\frac{3}{4}$ " pour les trous à aiguille. (Planche X).

Les perforatrices du modèle précédent sont évidemment trop lourdes pour se manoeuvrer sans support, et aussi sont-elles montées sur des appareils spéciaux variant suivant le genre de travail. Le support le plus généralement employé est un trépied, dont les pattes sont chargées de poids qui donnent de la rigidité à l'ensemble de l'appareil. Il existe un grand nombre de genre de trépieds, qui, chacun possèdent leurs qualités spéciales

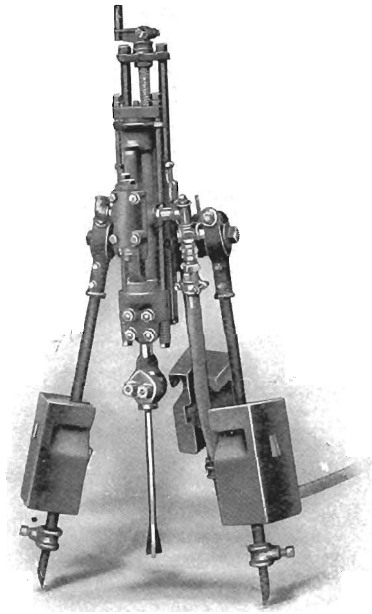
et conviennent à un travail déterminé. En ce qui nous concerne, c'est le trépied "Lewis" qui nous intéresse. Ce trépied possède une barre frontale bien dressée et percée de trous, de sorte que l'on peut creuser trois ou quatre trous très voisins, et parfaitement parallèles. Lorsque les trous sont creusés, on installe une mèche spéciale à tranchant rectangulaire pour faire sauter les matériaux (les carottes) qui se trouvent entre les trous. Dans les mines la perforatrice est fréquemment montée sur une barre d'acier droite connue sous le nom de colonne de mineur. Cette colonne est coincée contre les murs de la galerie et l'ensemble est parfaitement rigide; dans les carrières on emploie rarement ce mode de montage. Lorsque l'on veut creuser un certain nombre de trous parallèles, et alignés, les perforatrices sont montées sur une barre de carrière. (Planche XI). C'est essentiellement une lourde barre d'acier supportée à ses deux extrémités par deux pattes mobiles mais alourdies par des poids. La perforatrice se déplace le long de la barre par une crémaillère ou avec la main dans les appareils légers. Lorsque l'on doit creuser des trous horizontaux ou très inclinés, la perforatrice est montée sur une barre de carrière dans une position horizontale ou inclinée. Lorsqu'on veut détacher un bloc en faisant des trous horizontaux, on se sert généralement d'un type plus léger de perforatrice montée de la même façon. Cette opération s'appelle havage et l'instrument une haveuse.

Dans les roches très dures comme le granit ou l'on ne peut pas employer avantageusement une trancheuse, on fait les rainures avec des perforatrices et des barres de carrières. Les trous doivent être creusés aussi voisins que possible, surtout s'ils sont profonds, de façon à avoir le minimum de cloisons, qu'on doit ensuite faire sauter comme dans le cas des trous Lewis. On se sert également des barres de carrière pour faire des rainures; ce son alors, généralement des modèles légers. Quelques-uns de ces modèles sont construits spécialement pour permettre de creuser des trous aussi près que possible du sol. On fabrique des haveuses spéciales dans lesquelles le fleuret est monté sur un châssis le long duquel il peut se déplacer; ce châssis est fixé sur une base tournante et peut être dirigé sous tous les angles depuis l'horizontale jusqu'à la verticale.

Les perforatrices sont actionnées habituellement, soit par la vapeur, soit par l'air comprimé et généralement elles sont construites pour marcher aussi bien avec l'un qu'avec l'autre. Dans ces dernières années, on a essayé plusieurs fois d'appliquer l'électricité aux perforatrices, mais sans qu'on ait jamais eu des succès complets. Le mode de perforatrice que nous décrivons ci-dessous est de plus en plus en faveur parmi les exploitants.

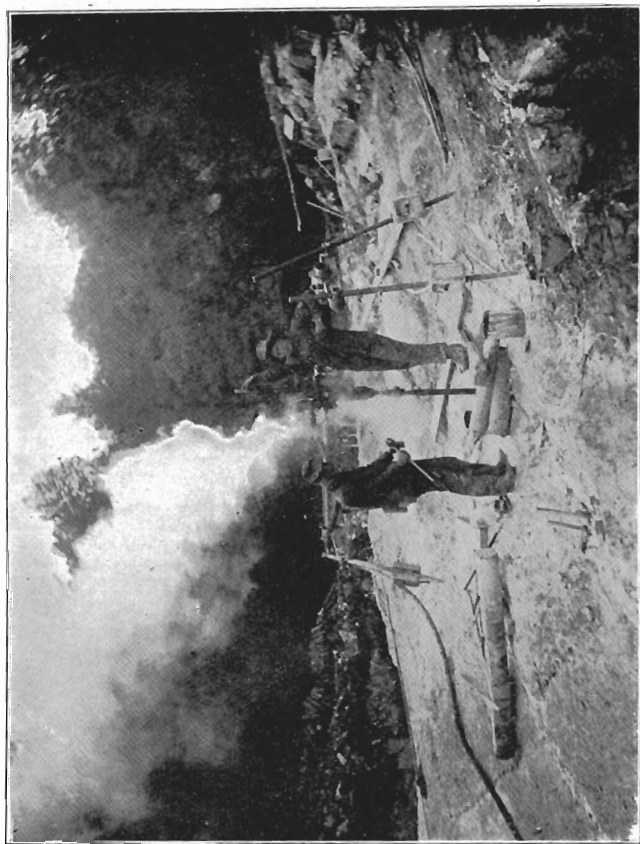
Perforatrice à air, mue par l'électricité, Temple Ingersoll.—Cette perforatrice est très simple, et n'est formée pratiquement que d'un cylindre et d'un piston. Elle est mise en mouvement par les pulsations de l'air qui vient d'un petit compresseur duplex indépendant. Chaque extrémité du cylindre de la perforatrice communique par des tuyaux avec un des cylindres du pulsateur. Il n'y a par conséquent aucun échappement, l'air sert

Planche X.



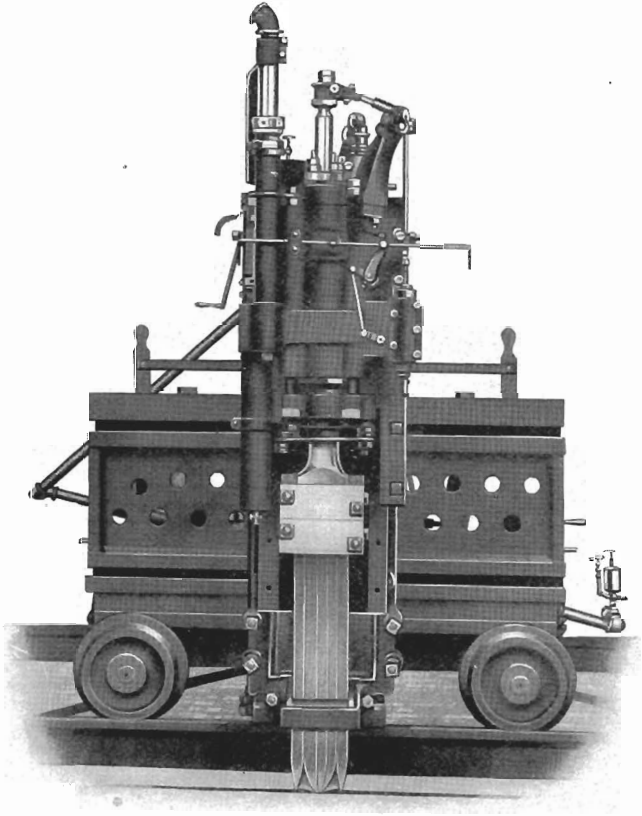
Perforatrice Sullivan montée sur trépied mobile.

Planche XI.

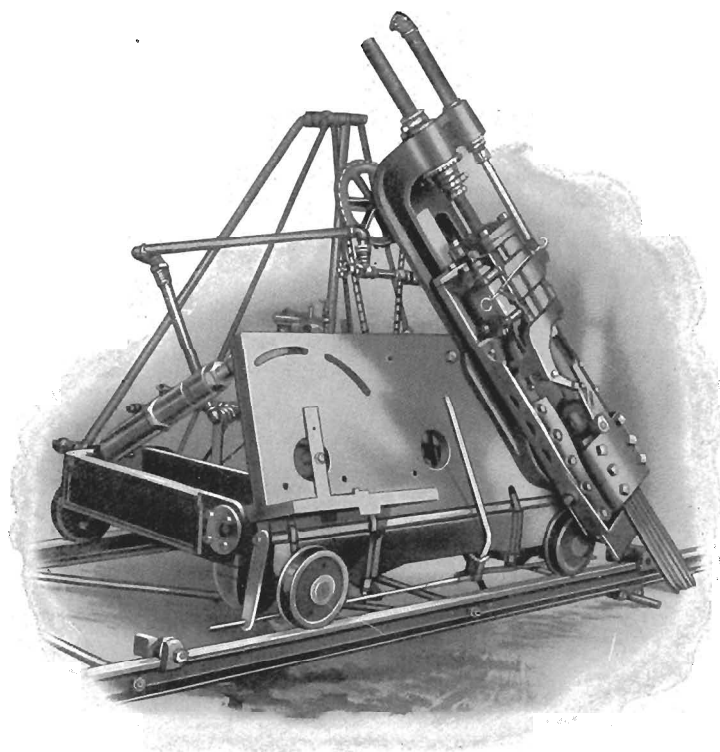


Perforatrice montée sur barre de carrière.

Planche XII.



Trancheuse H9 Ingersoll-Sergeant.



Trancheuse Sullivan à tête tournante.

indéfiniment. La Doolittle et la Wilcox Co., de Dundas, ont installé quelques-unes de ces machines dans leur carrière. La planche VII montre un modèle de perforatrice électrique à air fabriquée par la Canadian Rand Co.

Les perforatrices à marteau sont construites sur le même principe que les marteaux pneumatiques, mais elles sont plus lourdes. Le fleuret n'est pas lié au mouvement du piston, mais il est frappé par le piston par l'intermédiaire d'une enclume. Ce type de perforatrice est très commode pour les petits travaux. La planche VIII montre une perforatrice à marteau télescopique, fabriquée par la Canadian Rand. La perforatrice à coins, planche IX, est basée sur le même principe.

Trancheuses.

On appelle rainure une coupe plane dont la longueur et la profondeur varient depuis quelques pieds jusqu'à 15 pieds. La largeur de cette rainure varie avec la profondeur : une rainure peu profonde n'aura que deux ou trois pouces de large, mais une rainure profonde devra avoir 4 ou 5 pouces au début, lorsqu'on travaille avec une trancheuse.

Les rainures peuvent se faire avec une perforatrice et une barre de carrière en creusant une série de trous dans un même plan, et en faisant sauter les cloisons entre trous. Au lieu de perforatrice, on peut se servir de sondeuses au diamant, qui se déplacent sur une voie spéciale. Ces machines étaient autrefois très employées surtout dans l'industrie du marbre. Les parois des anciennes parties des carrières de la Vermont Marble Co., montrent le travail de cette machine. On se sert encore beaucoup de la barre de carrière et de perforatrice dans l'exploitation du granit, mais pour les pierres plus tendres (calcaires, grès et marbre), on se sert généralement maintenant de la trancheuse à action directe. Non seulement cette machine s'emploie dans les carrières, mais aussi, et sur une grande échelle, dans le creusement des canaux, etc. Ces machines donnent des parois droites et propres, laissent la roche parfaitement saine, de sorte que les entrepreneurs aussi bien que les carriers les préfèrent aux autres machines. Un certain nombre de trancheuses sont actuellement en activité dans la nouvelle tranchée de Livingstone qui est destinée à recevoir des bâtiments à grand tirant d'eau dans la rivière Détroit.

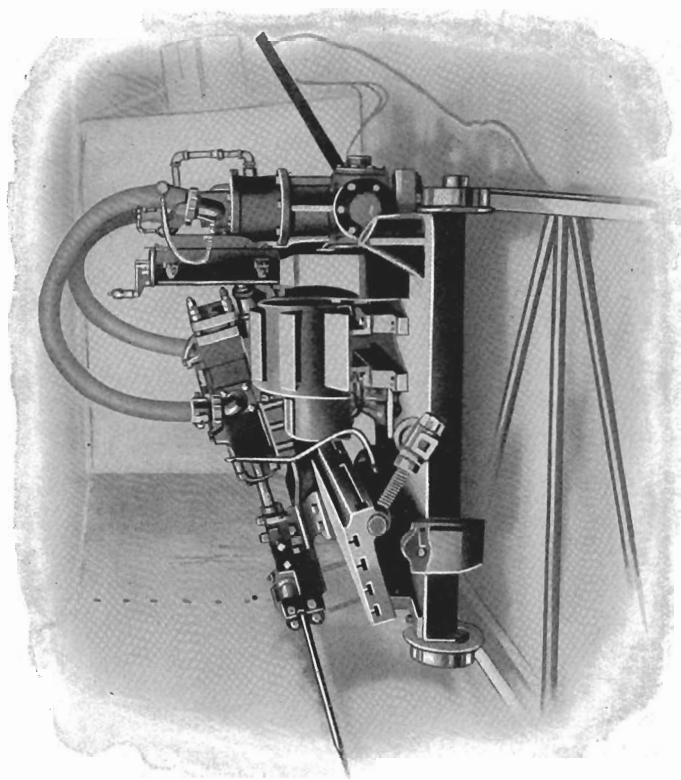
Les trancheuses sont formées essentiellement d'un châssis circulaire sur des rails et portent une machine frappeuse capable de donner des chocs puissants à la roche, à mesure que la chassiss s'avance lentement le long des rails. Par des allées et venues répétées, la rainure s'approfondit peu à peu jusqu'à la profondeur voulue. La grandeur, le poids, la puissance, le modèle des trancheuses varient beaucoup suivant le caractère de la roche dans laquelle elles doivent travailler, et suivant l'angle sous lequel on doit creuser la rainure. Il n'est pas besoin de dire que les divers fabricants ont montré beaucoup d'ingéniosité pour donner à leur machine une

efficacité sans cesse croissante, une plus grande souplesse et une adaptation plus parfaite aux exigences du travail. Le modèle le plus simple des tranches destinées à faire seulement des rainures verticales à sa machine coupante, attachée à un solide plateau vertical, qui peut se mouvoir le long d'un lourd châssis d'acier, situé à une extrémité du chariot. Cette disposition permet de faire travailler la machine coupante soit au milieu, soit aux extrémités du chariot. Pour que le choc soit toujours effectif au fur et à mesure que la rainure, la machine peut se déplacer du haut en bas du plateau. Dans quelques machines la descente de la machine coupante se fait par un moteur spécial, dans d'autres par une vis qui est mise en mouvement par une machine séparée qui, dans les deux cas, sert aussi à déplacer tout l'appareil le long des rails. Lorsqu'on se sert de la vapeur, les fabricants conseillent de mettre la chaudière sur le même chariot que les machines, de façon à avoir de la vapeur sèche à une pression constante. La vapeur est alors conduite aux cylindres par des tuyaux de fer pourvus de joints à rotule, de cette façon on n'a pas les ennuis qui accompagnent l'emploi des tuyaux flexibles. Néanmoins dans certaines installations on produit la vapeur dans des chaudières fixes et on l'envoie à la machine par des tuyaux. Lorsqu'on se sert d'air comprimé provenant d'une station centrale, il est bon d'augmenter son rendement en le réchauffant par un foyer spécial monté sur le chariot. Les fabricants prétendent que l'on économise de 20 à 25% d'air en le réchauffant ainsi.

L'appareil tranchant est formé d'une série de burins généralement cinq, fixés par un mécanisme spécial à l'extrémité de la tige du piston. Ces burins sont faits en acier rectangulaire et sont boulonnés ensemble dans le même plan que la rainure. L'acier a généralement $\frac{7}{8}$ " par $1\frac{1}{2}$ " pour le calcaire et le marbre, et $\frac{7}{8}$ " par $2\frac{1}{2}$ " pour le grès. On se sert aussi quelquefois dans le même outil de différentes grandeurs d'aciers. Les burins n'ont qu'un seul tranchant, mais les tranchants sont disposés d'une certaine manière. Les deux tranchants extérieurs et le tranchant du milieu sont perpendiculaires à la rainure, mais les tranchants intermédiaires sont en diagonals par rapport aux faces de l'outil. La face coupante de l'outil présente donc l'aspect suivant: $\left| \backslash \right| \left| / \right|$. On employait autrefois des tranches à deux séries d'outils montés sur le même chariot, mais ces modèles anciens ont également fait place aux machines à un seul outil que nous venons de décrire. En ce qui concerne ce modèle de tranches à tête rigide ou à plateau fixe, nous donnons les renseignements suivants qui proviennent de catalogues du commerce.

Diamètre du cylindre	6 $\frac{1}{2}$ à 8 pouces
Course du piston	9 pouces
Distance, le mur et la rainure	6 à 9 pouces
Distance entre les centres de deux rainures lorsque la machine est retournée	6 à 7 pieds

Planche XIV.



Trancheuse à air Gibson-Ingersoll mue par l'électricité à tête tournante et à plateau mobile.

Ecartement intérieur des roues du chariot	4'4" à 5'3"
Poids sans chaudière	8000 à 9000 livres

En ce qui concerne le rendement, certains fabricants de machines lourdes prétendent qu'on a fait un record de 700 pieds carrés dans un calcaire oolitique dans une journée de dix heures. On dit généralement que dans un grès de dureté moyenne le rendement varie de deux cents à trois cents pieds carrés par jour. (Planche XII).

La trancheuse à tête rigide est incapable de faire des rainures dans d'autres directions que la verticale; la nécessité de faire des rainures inclinées a amené la construction de modèles à plateau à charnière ou à tête tournante. (Planche XIII). Dans ces machines le plateau vertical est fixé à charnière sur le chariot de sorte que les outils coupants peuvent être placés sous n'importe quel angle. Dans quelques cas également le châssis vertical qui porte la machine peut se fixer dans n'importe quelle direction dans le plan du plateau. Si l'on mettait une chaudière sur le chariot, on gênerait la rotation du plateau, de sorte que la vapeur vient d'une chaudière indépendante. L'angle maximum d'inclinaison varie suivant les marques; il est déterminé par la quantité et la disposition des machines situées sur le chariot. Une de ces machines permet une inclinaison de 15 degrés avec une chaudière et de 45 degrés sans chaudière. Les machines à tête tournante sont quelquefois pourvues d'entretoises amovibles de façon que l'outil tranchant puisse prendre une direction horizontale. Pour faire des rainures horizontales il existe également des trancheuses rouilleuses dans lesquelles la machine travaille normalement dans un plan horizontal. Plusieurs fabricants manufacturent un modèle léger de machine extrêmement souple et convenant parfaitement aux travaux très variables qui se rencontrent dans les carrières de marbre. Il existe une machine très légère destinée à travailler à flanc de coteau; elle est construite tout à fait de la même façon que la machine à tête tournante, mais le chariot possède des pignons qui engrainent dans une crémaillère fixée sur les faces intérieures des rails. Il existe aussi une modification de la trancheuse à rails, c'est un modèle léger qui n'a pas besoin de rails, la machine étant montée sur une double barre de carrière. L'ensemble se déplace le long de la barre par une vis sans fin, et les outils sont actionnés par un moteur séparé. Nous indiquons grossièrement ci-dessous les caractéristiques des divers modèles de trancheuses mobiles.

Diamètre du cylindre	3½" à 7"
Course du piston	6½" à 9"
Poids	1900 à 8000 livres

Les planches XXVII et XXVIII montrent le travail des trancheuses. Les planches XXX et XXXI représentent les parois extrêmement nettes de la carrière et les blocs carrés de pierre qu'on a pu extraire.

La trancheuse sur rail, (Electric air de Gibson-Ingersoll), est construite sur le même principe que la perforatrice Electric-Air, c'est-à-dire que l'électricité fait mouvoir un pulsateur tandem qui envoie directement les pulsations de l'air au moyen de deux tuyaux flexibles, courts dans les extrémités du cylindre de l'outil coupant. L'air ne s'épuise donc jamais, mais circule en circuit fermé entre le pulsateur et l'outil. Plusieurs de ces machines ont été installées dans quelques-unes des plus grandes carrières de marbre des Etats-Unis, et elles auraient, paraît-il, un plus grand rendement par unité de puissance consommée que n'importe quel modèle mu par l'air ou par la vapeur. Les fabricants Ingersoll-Rand Co., recommandent d'employer soit un courant continu à 220 volts, soit un courant alternatif à 220 volts, trois phases, 50 ou 60 cycles.

Scie Oscillante.

Le châssis de la scie oscillante comprend quatre poteaux verticaux en bois ou mieux en acier, fortement boulonnés dans une fondation et assujettis entre eux par les entretoises nécessaires. L'espace compris entre les quatre poteaux est constitué par une sorte de dépression, en forme d'entonnoir dans le sol. Du fond de cette dépression un tuyau se détache et conduit à un puits de façon à ce qu'on puisse enlever le sable et l'eau pendant les opérations du sciage. Un châssis horizontal d'acier d'une dimension suffisante pour pouvoir se balancer librement entre les poteaux est relié par deux tiges à deux barres horizontales d'acier, (sway-bars). Ces tiges ne sont pas fixées aux quatre poteaux, mais à des mains courantes qui glissent du haut en bas sur des rails-guides fixés aux poteaux. Le châssis qui se balance librement au moyen des tiges peut donc monter ou descendre avec les mains courantes. Ce mouvement est effectué par des longues vis qui passent au travers des mains courantes. Les vis elles-mêmes tournent au moyen d'une sorte de mécanisme à cachet qui se règle suivant la vitesse que l'on désire.

Le châssis oscillant reçoit son mouvement par l'intermédiaire de tiges de liaison connues sous le nom de "Pitmans". Il peut y avoir une ou deux de ces bielles. Dans les machines à simple bielle, la bielle est assujettie au châssis au centre même de la pièce principale; dans les machines à double bielle la liaison se fait au milieu des barres latérales. Ce dernier système est plus commode, car il laisse plus de place libre et permet de placer la scie plus près de l'arbre coudé mu par une manivelle et calé sur un lourd volant. (Voir planche XV).

Les scies sont des bandes d'acier doux, larges de trois pouces et épaisses de $\frac{3}{8}$ de pouce. Elles sont saisies entre deux flasques de châssis et maintenues par des clefs. Les scies ayant été réglées pour le travail qu'on veut faire, on soulève le châssis et on met la pierre en place au-dessus de l'entonnoir. On fait alors descendre le châssis au moyen de la vis d'avancement

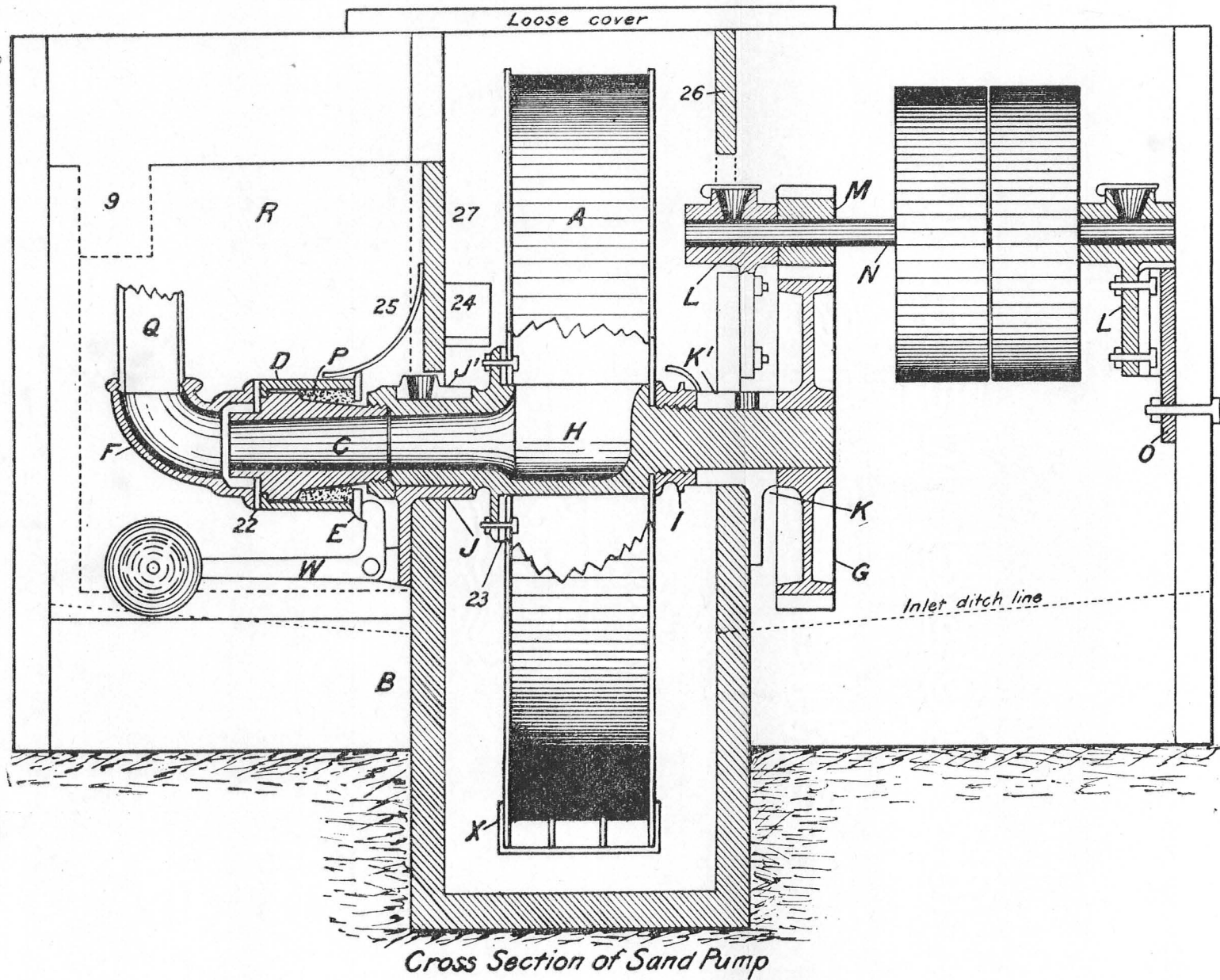


Fig. 2. Détails de la pompe spirale Frenier, pour enlever le sable.

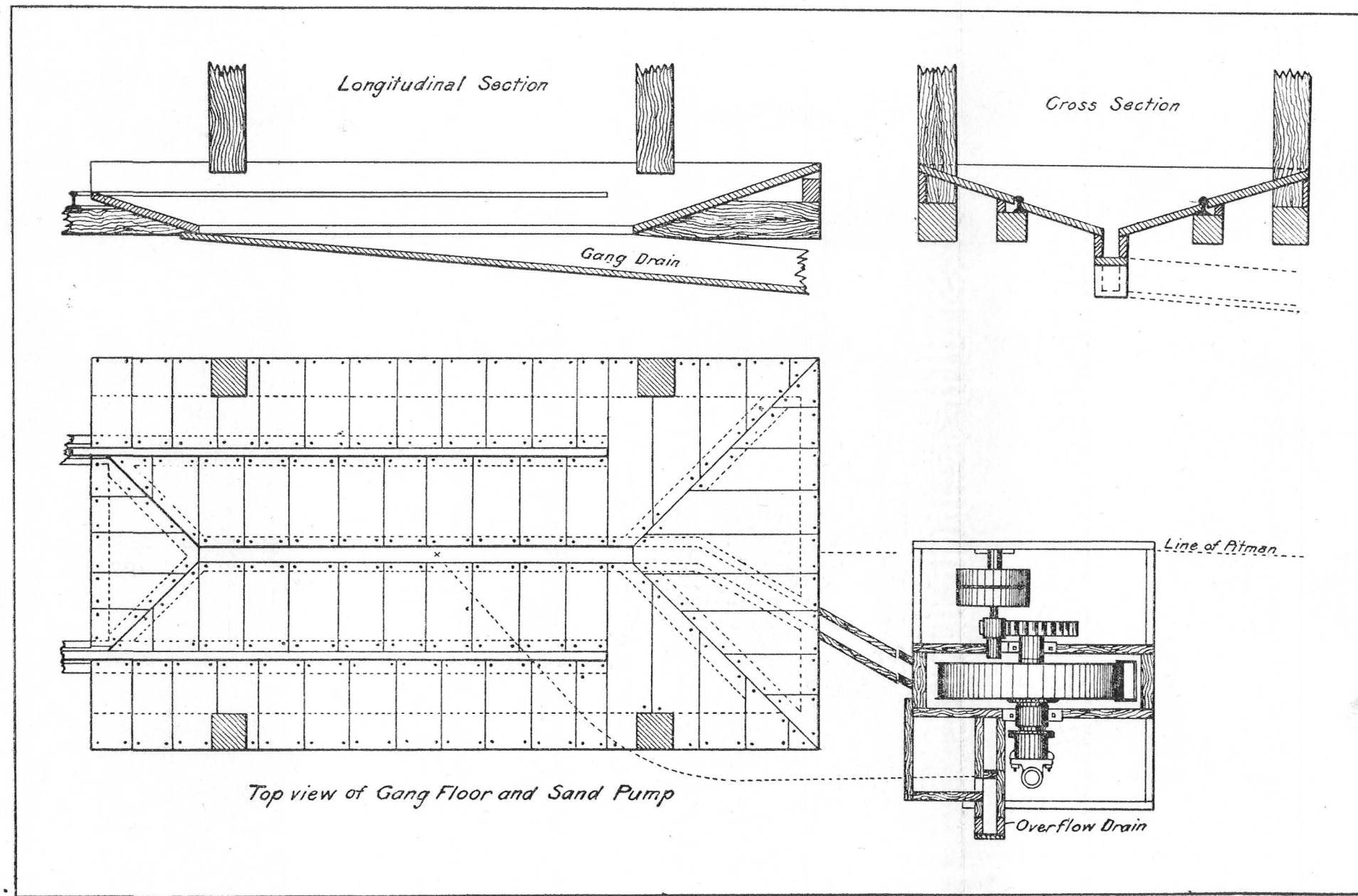
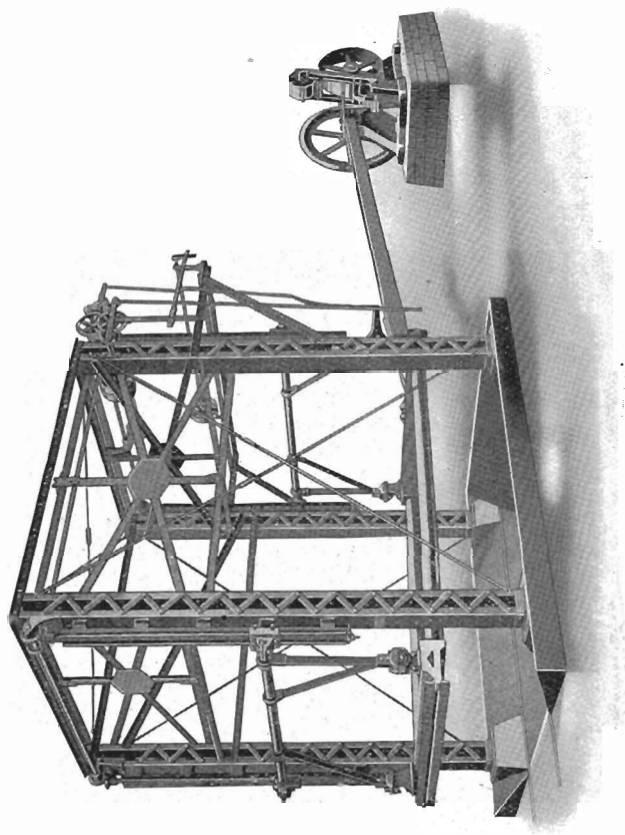


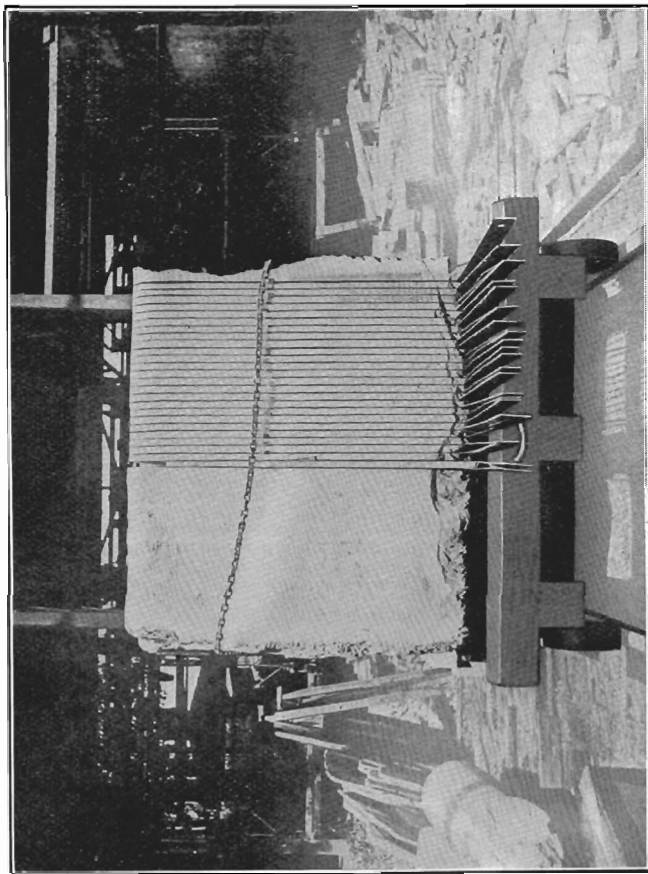
Fig. 3. Plan d'une installation avec la pompe Frenier.

Planche XV.



Scie à eau et à sable à châssis d'acier Patch Merriman.

Planche XVI.



Bloc de marbre partiellement scié en plaques sur le châssis mobile, avec les scies encore en place.

en réglant la vitesse d'après l'expérience suivant le nombre de scies de la machine et la nature de la pierre à scier. Durant l'opération on prend soin d'envoyer constamment et uniformément sur la pierre un mélange de sable et d'eau; on se sert pour cela de distributeurs spéciaux. La pierre se découpe sous l'action du sable anguleux qui s'introduit dans la rainure et qui est pressé par la scie contre la pierre. L'excès d'eau et de sable tombe dans l'entonnoir inférieur et s'échappe par un tuyau qui aboutit à un puits central. Une pompe reprend l'eau et le sable et les renvoie aux scies.

Le modèle de scie que nous décrivons ci-dessous s'emploie surtout pour le marbre et le calcaire; mais il est nécessaire de la modifier pour les grès durs et les granits. D'abord on donne plus de résistance et plus de rigidité au châssis et aux parties qui travaillent. Le châssis n'est plus supporté par des tiges mais circule sur des chemins de roulement. Les lames des scies sont plus lourdes et sont dentelées sur leur bord tranchant. Le sable est remplacé par des grains d'acier trempé ou par de l'acier concassé.

Les scies oscillantes se fabriquent en plusieurs grandeurs et les fabricants ne demandent pas mieux que de les faire sur la mesure désirée. Le modèle courant de la Patch Mfg. Co., de Rutland, Vt., scie un bloc de 10 pieds de long, par 6 de large et 6 de haut. La plus longue machine des ateliers de la Vermont Marble Co., a 13 pieds 6 pouces et la plus courte 12 pieds. Le déplacement alternatif est d'environ 18 pouces et la vitesse de 90 coups à la minute. La vitesse de coups varie naturellement suivant le nombre de scies qui va lui-même de 1 ou 2 jusqu'à 70, de sorte que les chiffres ne signifieraient pas grand'chose. Cette vitesse varie également beaucoup suivant la nature de la pierre. C'est par une longue expérience qu'on se rend le mieux compte du rendement de ces machines. Je sais par exemple qu'aux ateliers de Rutland Central de la Vermont Marble Co., on a pu en un mois scier 3,746 pieds cubes avec 12 machines. Ce chiffre représente la production actuelle des ateliers et comprend les travaux courants, dalles blocs, etc. Aux ateliers de la Missisquoi Marble Co., des machines de 40 scies de travaillant sur des blocs de 6 pieds de long coupent environ 1 pouce par heure. Une fois en train, la machine est pratiquement automatique et travaille nuit et jour jusqu'à ce que le travail soit fini. Un homme peut surveiller 6 machines, mais il faut des aides pour mettre les pierres en place et ajuster les bancs. Comme c'est la même équipe qui fait ce travail, il en résulte que les gros ateliers ont un grand avantage sur les petits. Pour faire circuler l'eau, le sable, ou les grains, on se sert de divers modèles spéciaux de pompe: ce sont, soit des pompes centrifuges, soit des pompes spiraloïdes dont les "Harvley", les "Frenier", sont les exemples. La fig. 3, montre la disposition du sol avec le puits, les tuyaux et la pompe; c'est une reproduction d'une figure du catalogue Frenier and Son, Rutland. La fig. 2, montre les détails de construction de la pompe. Si la pompe alimente plusieurs scies, on place un "distributeur" qui règle le débit pour chaque scie. Ce distributeur est un petit réservoir situé à un niveau plus élevé que les scies, et

d'où partent autant de tuyaux fermés par des robinets qu'il y a de machines. Pour disséminer convenablement le sable et l'eau sur les blocs de pierre, on est obligé d'employer un distributeur spécial. C'est un léger châssis de bois qu'on place au-dessus de la pierre à la hauteur convenable, (il s'ajuste suivant la grandeur du bloc) ; le sable et l'eau tombent du tuyau sur le sommet pointu du châssis, puis dégoûtent également sur la pierre en glissant sur des rainures de bois.

Tour d'égrisage.

Cette machine sert à dégrossir et à aplanir les blocs de pierres tendres qui viennent d'être sciés (Fig. 4). Elle est formée essentiellement d'une plaque circulaire en acier qui tourne dans un plan horizontal par un en-

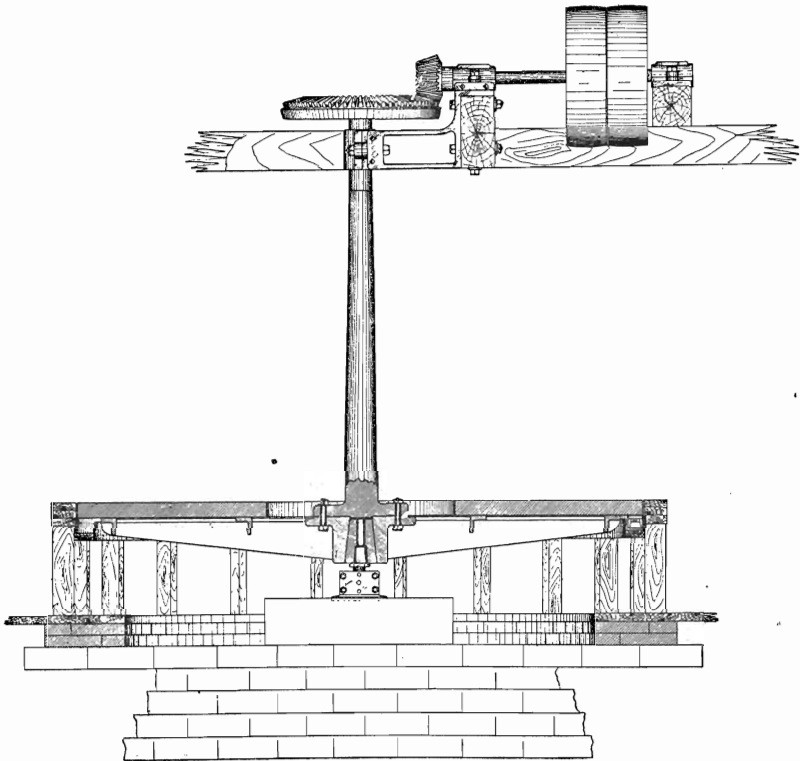


Fig. 4. Table d'égrisage, à plateau supérieur.

grenage supérieur ou inférieur. Cette plaque peut avoir de 4 à 14 pieds de diamètre et faire 44 à 48 tours par minute, (Vermont Marble Co.). Il n'y a que les petits modèles qui ont l'engrenage par en dessous. La plaque est bordée par une boîte de bois qui recueille l'eau et le sable. Le bloc de pierre frotte par sa surface inférieure sur la plaque et avec une force réglée par

des poids surajoutés. Un jet de sable et d'eau arrive constamment et la pierre reste en place jusqu'à ce qu'elle ait été suffisamment usée. Le fini que donne cette machine est connue sous le nom d'égrisage au sable et il suffit pour les revêtements extérieurs en marbre.

Machines à adoucir et à polir.

Pour obtenir un fini plus délicat, la pierre est enlevée des tours d'égrisage et portée aux machines à adoucir ou à polir. Qu'elles travaillent sur le granit ou sur le marbre ces machines sont toutes du même type, elles ne diffèrent que par leur poids qui varie suivant le genre de travail. Les machines à marbre se distinguent par la nature de l'abrasif et par la vitesse de rotation ; pour le granit la molette, c'est-à-dire la surface de polissage est tout à fait différente.

La machine (Planche XVIII) est formée essentiellement d'un disque tournant dans un plan horizontal auquel se fixent divers types de molettes. L'axe vertical du disque tourne dans des paliers fixés à l'extrémité d'un bras articulé mobile, de sorte que la molette peut s'appliquer sur n'importe quelle face de la pierre à travailler.

Pour l'adoucissement du marbre les molettes ont environ 12 pouces de diamètre et l'abrasif est fixé en blocs radiaux séparés les uns des autres. Comme abrasif, c'est le caborundum en briques que l'on emploie, la finesse du caborundum croissant avec le fini de l'ouvrage. L'adouci final s'obtient avec des pierres à aiguiser noires ou écossaises. Les molettes tournent à 200 tours à la minute.

Le polissage final ou lustre se fait avec des molettes en feutre d'environ 20 pouces de diamètre tournant à 400 tours. De même que dans le travail à la main, le lustré s'obtient avec la potée d'étain.

Dans le travail du granit, le tour d'égrisage s'emploie pas beaucoup, la pierre se plane ou bien à la main ou bien avec la machine à ébarber, (planche XVII). Cette machine est formée d'un affut colonne porté par une lourde bare mobile, sorte de bras de carrière sur lequel est fixé un marteau pneumatique. Pour s'en servir on roule la machine au moyen de ciseaux convenables actionnés par le marteau pneumatique. Les ciseaux les plus employés sont les ciseaux à dents, à croix et à pointes de diamants. Les molettes des machines à adoucir le granit sont en fer et ont un diamètre d'environ 3 pieds, mais au lieu d'être armées de blocs d'abrasifs comme les molettes à marbre, elles portent sur leur face de travail une spirale de fer d'un pouce de large et d'un pouce de relief. La pierre est alors usée par un mouvement spiraloïde allant du centre à la périphérie de l'outil, d'où le nom de molette spirale donné à cette outil. Pendant le travail on projette de l'eau et de l'acier concassé et l'adouci ainsi obtenu, prend le nom d'adouci au fer". Un adouci plus fin s'obtient avec les molettes analogues, mais à anneaux concentriques, et avec de la poudre de caborundum No. 80

ou 90, comme abrasif. Pour le lustré la molette porte des blocs de feutre isolés et disposés en rayons et l'abrasif est de la potée.

Scie à diamants.

Cette scie s'emploie pour faire des coupes courantes comme par exemple dans l'assemblage des diverses pierres d'un travail. Il en existe de nombreux modèles différents, mais qui ont tous ceci de commun que l'outil est constitué par un disque tournant, à la périphérie duquel sont montés un certain nombre de diamants noirs.

Machines à planer.

Dans ces machines, le bloc de pierre avance et recule sur un plateau horizontal de façon à présenter ses divers points à l'action des ciseaux. Ces machines existent sous toutes sortes de modèles et de grandeurs, elles sont commandées soit par vis sans fin, soit par cremailières. Elles sont forcément lourdes, mais elles peuvent cependant se plier aux travaux délicats. Les planeurs de la Patch Manufacturing Co., ont des poids nets variant de 16,500 à 50,000 lbs.

Scie à ardoises.

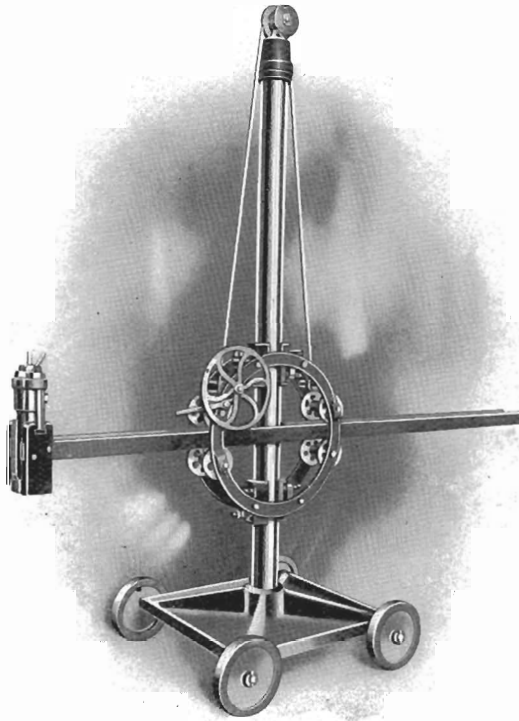
Ce sont des machines qui ne conviennent qu'aux matériaux tendres comme les ardoises et les talcs. Elles ne diffèrent pas beaucoup des scies circulaires habituelles; la pierre avance simplement sous la scie par le moyen d'un plateau engrené par une crémaillère. Suivant la nature des matériaux, la lame de la scie est ou bien unie ou bien pourvue de dents amovibles.

Planeurs à meules de caborundum.

L'introduction récente, mais de plus en plus générale de planeurs à meule de caborundum, a marqué un grand progrès dans l'outillage de la taille de pierres. Dans cette machine la pierre à dresser avance et recule au moyen d'un plateau analogue à celui des raboteurs, mais au lieu d'être attaquée par des ciseaux, elle est usée par des meules tournantes de caborundum. Ces roues ont ou bien des faces planes ou des faces taillées de façon à reproduire en creux les moulures désirées. Ces machines peuvent servir également de scie avec des meules assez minces.

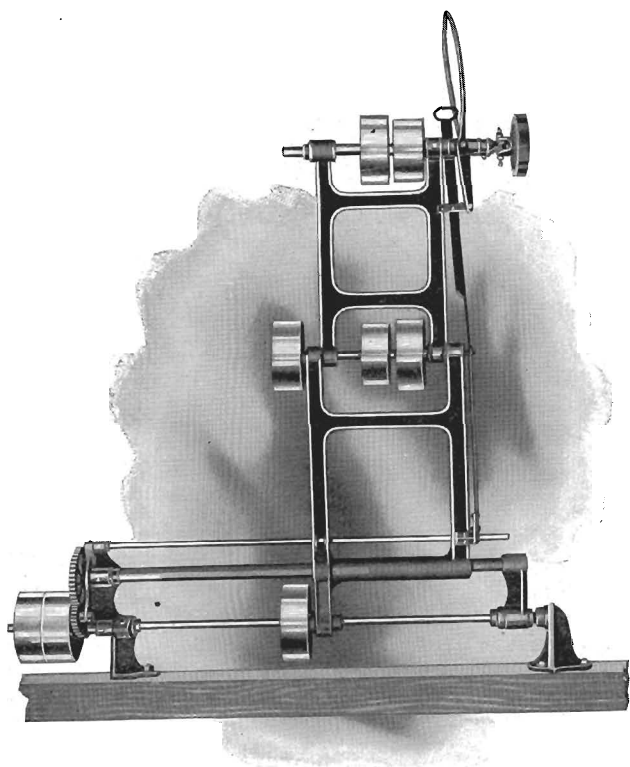
Le rendement de ces meules est, paraît-il, beaucoup plus grand que celui des raboteurs dont on se servait pour le même travail.

Planche XVII.



Machine penumatique à planer.

Planche XVIII.



Machine à polir Marble City.

Plateaux fraiseurs.

On se sert des plateaux fraiseurs pour faire des rainures ou des travaux analogues. La pierre est fixée à un plateau qui peut se déplacer dans une direction quelconque le long de son plan au moyen de deux vis sans fin perpendiculaires, l'une sur l'autre. La pierre est attaquée par des outils spéciaux montés dans des axes verticaux analogues à ceux des perforatrices ordinaires. A mesure que le plateau se déplace, la pierre se déplace devant la perforatrice qui creuse ainsi un sillon de la largeur de l'outil. La profondeur du sillon (ou du gradin) dépend de la nature de l'outil, du caractère de la pierre, du poids et de la rigidité de l'appareil. La plupart des tailleries de marbre ont des plateaux fraiseurs, qui d'ailleurs, sont presque indispensables pour les travaux courants.

Pour forcer les trous dans les plaques d'articles de toilette, ou dans des plaques de tableaux de distribution électrique, on se sert de perforatrices verticales spéciales.

Tours.

On emploie fréquemment des tours pour tailler les colonnes ou autres objets ronds, mais comme ce ne sont que des modifications, des tours ordinaires, nous ne les décrivons pas en détail. Dans le travail du granit, l'outil fixe des tours ordinaires est remplacé par un disque d'acier qui attaque obliquement la pierre et qui tourne avec elle.

CHAPITRE VII.

LES CARRIÈRES DE PIERRES.

Nous avons déjà fait observer que avant de décider du point où l'on doit ouvrir une carrière, on doit étudier avec soin les conditions géologiques, aussi bien que la nature de la pierre elle-même. Il est évident que de nombreuses questions économiques surgissent aussi dans la localisation d'une carrière. Dans ce cas comme dans celui d'une exploitation métallifère il est de toute nécessité de s'enquérir des questions de prix de la main-d'oeuvre, du combustible, des machines et des matériaux de construction. La distance au chemin de fer et de là aux points de consommation ont une plus grande importance pour les pierres que pour les minerais métalliques. Le propriétaire d'une mine métallique peut s'assurer du prix maximum qu'il obtiendra pour son minerai à un point donné, et de plus il est certain de pouvoir en disposer au prix du marché; il est donc en position de calculer s'il peut ou non supporter les frais de transport.

Celui qui veut avoir une carrière est dans une situation moins enviable, car il doit d'abord trouver un marché pour sa pierre, habituer le public à l'employer et rivaliser avec d'autres matériaux; il doit de plus tenir compte des variations dans la mode. Le coût du transport est aussi très important, car il représente une proportion plus élevée du prix final pour les pierres que pour les minerais.

La question du drainage est aussi très sérieuse en localisant une carrière, car toutes choses égales d'ailleurs il est impossible à une carrière inondée de rivaliser avec une carrière sèche, les dépenses additionnelles nécessitées par cette eau pouvant obliger à abandonner les travaux. Autant que possible on devra assurer à la carrière un drainage naturel, et si la chose n'est pas possible on devra tenir compte des frais occasionnés par l'épuisement et s'assurer si les carrières voisines ne sont pas mieux situées.

La masse de matériaux inutilisables recouvrant les lits à exploiter constitue un facteur important dans le succès d'une carrière, car actuellement l'enlèvement de ces débris peut coûter de 20 à 25 cents par verge cube, à moins qu'on n'emploie des machines dispendieuses. Le petit exploitant devra donc savoir si le prix de vente de ses produits est suffisant pour supporter ces dépenses additionnelles.

Les conditions géologiques et économiques conduisant à la meilleure localisation d'une carrière ayant été déterminées, on devra alors décider de la méthode d'exploitation qui d'ailleurs varie grandement avec

la situation de la carrière, la nature de la pierre, l'importance des opérations et les différentes conditions économiques. Le granit ne s'exploite pas comme le marbre, les lits épais demandent d'autres procédés de séparation que des lits minces, des couches inclinées sont attaquées d'une façon différente que celles horizontales, de même que des roches bien stratifiées ne pourront être traitées comme des roches compactes.

Une petite carrière avec un marché limité ne peut faire une grosse installation qui serait recommandée pour une plus grande ayant un marché assuré pour une production plus importante. Dans cette industrie, comme dans toute autre une installation pourvue de machines appropriées réduira le prix de revient en donnant une production plus grande dont on devra trouver le débouché dans un plus grand rayon, ce qui représentera une augmentation dans le prix de transport. De fait dans le cas de pierre de qualité supérieure, le rapport du coût du transport à la valeur intrinsèque de la pierre se trouve diminuée, permettant ainsi un plus long transport et une installation plus dispendieuse. Le plus grand nombre de carrières de calcaire au Canada exploitent sur une petite échelle de la roche assez commune et par de mauvais procédés, mais il serait inutile de les modifier, car ce sont les seuls pouvant rendre les travaux rémunératifs dans ces conditions.

Ainsi que nous l'avons dit la méthode la plus convenable à l'exploitation varie avec la nature de la pierre et les conditions dans lesquelles on la rencontre, mais elle est soumise à deux principes primordiaux importants dans tous les cas. Le premier est que la pierre doit être soumise à aussi peu de froissement et de choc que possible, par conséquent l'usage des explosifs doit être réduit au minimum. L'effet apparent d'un coup de mine est dans l'éclatement de la roche, mais un autre moins visible et la production de fentes dans les blocs détachés, par où l'eau s'introduira, diminuant ainsi la durée de ces blocs. Un autre mauvais effet des coups de mine est l'affaiblissement de l'action cimentante de la matière qui réunit entre eux les grains formant la roche. Ainsi il est reconnu que les grès qui ont été obtenu par des coups de mine résistent moins aux causes de désintégration que ceux exploités par d'autres procédés. De plus de tels blocs, sont toujours plus ou moins irréguliers et nécessitent un dressage subséquent, et il y a aussi une plus grande quantité de débris dont l'enlèvement représente une certaine dépense. Cependant quand les lits sont épais et très liés les uns aux autres, le coup de mine peut devenir une nécessité comme économie. Dans des cas semblables, on doit éviter d'employer la dynamite et on ne doit se servir que de la poudre de la façon suivante: le long de la ligne de division proposée on perce une série de trous descendant presque jusqu'au niveau inférieur du lit; la profondeur et la distance séparant ces trous, varient d'ailleurs avec leur distance à la face libre, l'épaisseur du lit et la nature de la pierre. On introduit seulement une petite quantité de poudre dans

chaque trou en laissant un espace libre de 6 à 12 pouces au-dessus duquel on fait un bourrage serré; un morceau de papier plié placé au-dessus de la poudre suffit pour maintenir l'espace libre, à condition qu'on commence à bourrer très doucement juste au-dessus de ce papier. Le tirage de ces trous se fait simultanément au moyen d'une batterie, et des blocs de pierre d'une grosseur exceptionnelle sont ainsi obtenus en n'employant qu'une poignée de poudre dans chaque trou. Les mêmes raisons prohibant l'emploi des explosifs, peuvent être invoquées contre la pratique de briser les pierres avec de gros marteaux, le choc produisant aussi des fentes qui affectent la durabilité des blocs.

Le second principe général qu'on doit observer en exploitant les pierres de construction, est celui de laisser suffisamment sécher les matériaux extraits avant de les employer. Buckley fait la remarque suivante: "Les hommes ne bâtissent pas les maisons en bois vert, pas plus qu'ils ne les construisent en pierres "fraîches".

Les roches composant la croûte terrestre contiennent toujours une plus ou moins grande quantité d'eau, et cela s'applique non seulement aux roches stratifiées, mais aussi aux roches éruptives plus compactes et plus dures. Ces conditions sont bien connues des carriers qui y réfèrent en signalant cette eau sous le nom de "Eau de Carrière". Quand on enlève une pierre de son lit il est donc nécessaire de la laisser exposée à l'air pour la sécher. Ces séchages apparemment accompagnés par le dépôt à la surface de certains sels tenus jusqu'alors en dissolution, ce dépôt rendant la pierre moins susceptible d'une réabsorption subséquente d'eau. Il est très important que la pierre ne soit pas exposée à la gelée pendant sa période de séchage, car l'action opérée par la dilatation de l'eau se changeant en glace serait suffisante pour désintégrer la roche, ou tout au moins beaucoup diminuer son pouvoir de résistance. Il est bien connu que dans l'exploitation de l'ardoise, les blocs doivent être fendus immédiatement après leur sortie de la carrière et que sous aucun prétexte ils ne doivent être exposés à la gelée, ce qui aurait sur eux un effet désastreux. Je connais une carrière d'Ontario produisant un calcaire excellent et dont le propriétaire m'a déclaré que la gelée agissant sur ces pierres avant qu'elles ne soient sèches leur est non seulement préjudiciable, mais provoque une désintégration caractéristique. Quoique les précautions à prendre soient plus importantes avec certaines pierres qu'avec d'autres, on peut d'une façon générale poser en principe qu'on ne doit pas utiliser des pierres non séchées. Cette recommandation n'est pas inutile, car j'ai vu des pierres absolument fraîches employées dans des travaux d'architecture considérables. Si l'hiver passait sur de telles constructions avant que le séchage n'en soit complet, de très bons matériaux en acquièreraient à tort une mauvaise réputation.

Le séchage augmente beaucoup la dureté de certaines pierres, notamment des grès et dans ces cas on a l'habitude de les dresser avant que l'eau

de carrière ne soit évaporée, et alors de ne les mettre en usage que lorsqu'elles sont bien séchées.

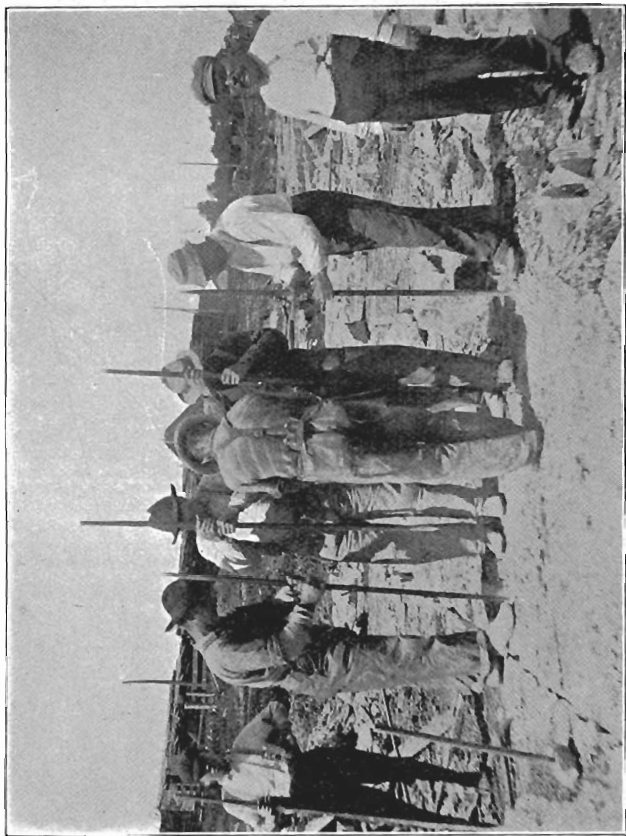
Il est bon de noter que la saison de l'année où les pierres sont extraites a son importance, et il est bien connu que beaucoup de pierres sont avantageusement exploitées pendant l'été; Grucher va même plus loin et prétend que quoique l'été soit la meilleure saison, on ne doit pas exposer au soleil les pierres fraîchement extraites, car un séchage trop rapide peut les rendre fragiles et cela s'applique plus particulièrement aux grès. D'après la même autorité, les pierres extraites en hiver ou dans une saison très humide peuvent offrir moins de résistance et être plus sensibles à l'action de l'humidité. Enfin, les pierres mises immédiatement en usage sans aucun séchage sont exposées à se désintégrer dans les murs. Les pierres qui doivent être taillées doivent être extraites au printemps pour conserver plus longtemps leur eau de carrière qui, une fois disparue, ne peut être restituée par un mouillage subséquent. (1)

Le déplacement des pierres de la carrière peut être opéré de plusieurs manières, et la plus simple est par l'emploi de leviers et de coins lorsque les lits sont bien marqués. Beaucoup de calcaires à lits minces sont aussi exploités et même des roches plus dures telles que des gneiss peuvent accidentellement présenter des fissures qui permettent d'employer le même procédé. On peut citer comme exemple une carrière de gneiss près de Parry Sound qui a été travaillée ainsi facilement pendant trois ans. Des pierres en lits peu épais, mais ne présentant pas de joints peuvent dans quelques cas être taillées de dimensions voulues en frappant le long des lignes de division projetées avec le ciseau et le maillet. C'est en employant ce procédé qu'on prépare avec une grande facilité les pierres à dalles à la carrière Cook, près de Wiarton.

La méthode la plus habituelle de fendre des pierres d'assez grosse épaisseur est celle connue sous le nom de "Coin et Aiguille" qui est aussi très employée pour fendre des blocs de dimensions voulues. Elle consiste (gravures XIX et XX) à forer un certain nombre de trous le long de la ligne projetée de fracture et d'y introduire des morceaux de fer en forme de demi cylindre, la convexité en dehors. Entre ces deux fer on introduit un coin en acier qu'on force graduellement, en répétant cette opération tout le long de la ligne. Le diamètre, la profondeur et l'éloignement des trous dépendent de la nature de la roche, de son grain, de l'épaisseur des lits, de la distance à la face dégagée, tous ces facteurs étant déterminés par l'expérience pour chaque espèce de roche. Dans ce rapport nous indiquons la pratique suivie dans un certain nombre de carrières dont nous donnerons la description. Des pierres extraordinairement compactes peuvent être fendues par ce procédé, par exemple

(1) Pierres pour Construction et Décoration, Merrill, p. 456.

Planche XIX.



Creusement de trous pour travail à l'aiguille, avec des perforatrices Ball, carrières de Longford

Planche XX.



Aiguilles et coins en place pour fendre la roche, carrières Longford.

des blocs de granit de quatre pieds d'épaisseur, au moyen de trous espacés de six pouces et de 3 à 4 pouces de profondeur. (1)

Dans le cas de certaines pierres qui se brisent facilement et pour lesquelles en conséquence les trous sont éloignés les uns des autres, il est bon pour éviter les fractures irrégulières de donner la bonne direction au plan de cassure en élargissant les trous, ce qui se fait en faisant avec un outil spécial une rainure partant des trous dans le sens désiré. L'expérience a montré l'avantage de cette méthode qui d'ailleurs peut être combinée avec d'autres pour découper les pierres de dimensions voulues, chaque espèce de pierre comportant d'ailleurs une variante spéciale.

Si les lits de pierres sont trop épais, ou si les plans de division entre ces lits sont trop serrés, la méthode précédente ne peut plus être employée avec succès, mais c'est alors qu'on est porté à se servir d'explosifs. Dans le cas du granit, la science moderne n'a pas encore produit de méthode économique ne comportant pas d'explosifs, tandis que toutes les variétés

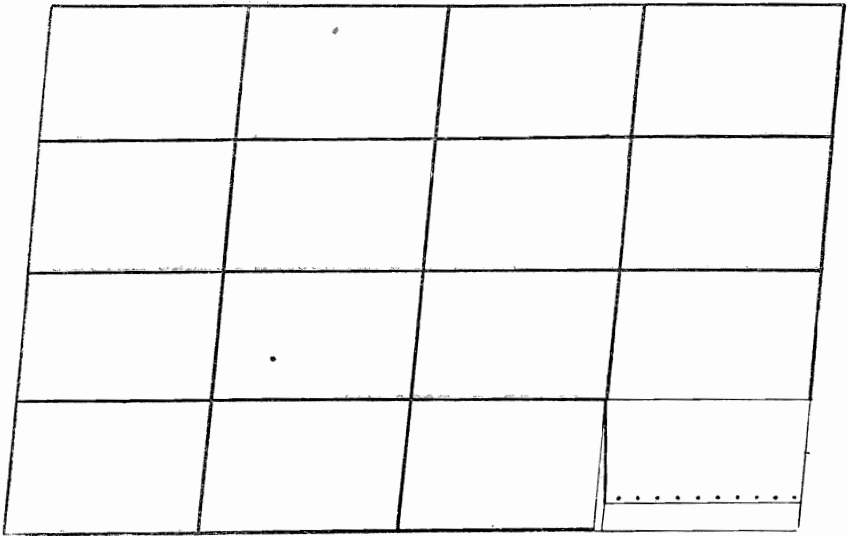


Fig. 5. Fond d'une carrière découpé en blocs rectangulaires, les trous étant forés pour soulever le bloc suivant.

plus tendres de roches peuvent être exploitées en les fendant. Nous ne pouvons dire s'il sera toujours avantageux d'employer ces méthodes compliquées, mais il est certain qu'on ne peut en suggérer d'autres pour des pierres de grande valeur. D'ailleurs quoi qu'il soit possible de faire ces travaux à la main, on ne pourrait les exécuter profitablement par ces

(1) Une description intéressante de l'introduction de cette méthode en Amérique et de moyens plus anciens d'accomplir le même travail est donnée par Merrill dans son ouvrage "Stones for Building and Decoration" p. 391 et suivantes.

moyens primitifs, et on doit de préférence employer les machines spéciales dont nous avons donné la description dans un chapitre précédent. Ces machines sont de différents types et sont capables de couper des rainures de toutes longueurs jusqu'à une profondeur de dix pieds ou plus, et on peut d'ailleurs les placer de façon à ce qu'elles passent ces coupes verticales, horizontales ou dans une direction quelconque. La manière dont on doit procéder à ces opérations dépend du caractère et de la position des lits. Pour donner un exemple général, supposons une pierre placée horizontalement, sans plans de lits ni joints et de bonne qualité à la surface. On dirigerait alors une série de rainures verticales parallèles dont l'espacement et la profondeur correspondraient avec la dimension des blocs requis. On ferait alors une seconde série de rainures normales aux premières divisant ainsi la pierre en blocs rectangulaires; ces blocs sont encore attachés à la masse par leur face inférieure sans qu'il soit possible d'y atteindre directement. Pour y arriver on enlève un bloc de coin qu'on appellera le "Bloc Clef", ce qui peut être fait en le faisant sauter à la poudre qui d'ailleurs le brisera. On peut aussi à l'aide de la machine couper une rainure dans un sens diagonal et lever le morceau ainsi libéré; dans quelques cas on brisera le bloc en forçant des coins dans les rainures. Lorsque le "bloc Clef" est ainsi enlevé on a l'espace nécessaire pour procéder au travail des autres blocs; si on a un espace suffisant on peut introduire la machine pour couper horizontalement au-dessous du second bloc, cependant on emploie rarement ce procédé; la pratique la plus habituelle étant de forer une série de trous horizontaux au-dessous de ce bloc au moyen d'un outil spécial nommé haveuse (voir page 83) et de le lever ensuite avec des coins et des leviers par le procédé de Coin et Aiguille sur une grande échelle. Ces trous peuvent être parallèles ou comergents sous forme d'éventail selon la nature de la roche. (Gravure XXII et Fig. 5, page 97).

Exploitation et Dressage du Marbre.

Quoique le marbre se rencontre habituellement en lits, les plans de division sont mal définis et les différentes couches sont plutôt discernables par la différence de nature de la roche que par des plans distincts qui d'ailleurs peuvent être horizontaux ou avoir des inclinaisons allant jusqu'à la verticale. La méthode de travail variera donc avec la position des couches et nous décrirons les opérations dans deux cas extrêmes, l'un où les couches sont très inclinées et l'autre où elles sont horizontales.

Les carrières de la Vermont Marble Co., à West Rutland, Vermont, et celles de la Missiquoi Marble Co., de Phillipsburg, Québec, représentent les deux types en question et comme elles sont pourvues de l'outillage le plus moderne, nous donnons le détail de leurs opérations.

Les carrières de la Vermont Marble Co., sont situées le long d'une bande de marbre courant dans une direction un peu à l'Est du Nord et dont le plongement près de la surface est d'environ 15° vers l'Est. Ce plongement augmente d'ailleurs jusqu'à devenir presque vertical et à une profondeur de 200 pieds, diminue jusqu'à 14° alors que la veine rentre dans la montagne à l'Est. Dans la plupart des cas, les 50 ou 75 pieds supérieurs ont peu de valeur, la pierre étant endommagée par des infiltrations d'eau, et dans cette zone on pratique une ouverture de 40 ou 50 pieds carrés de la façon suivante: Après avoir débarrassé la surface, du sol et des débris, on descend l'excavation au moyen de la machine à découper jusqu'à une profondeur de 4 à 8 pieds, puis on l'élargit des quatre côtés à des angles de 25° sur la verticale jusqu'à ce qu'on rencontre le marbre solide de bonne qualité. Le travail présente alors l'aspect d'un tronc de pyramide et a l'avantage d'offrir des murs bien nets qu'on n'aura pas besoin d'égaliser. (Voir Fig. 6).

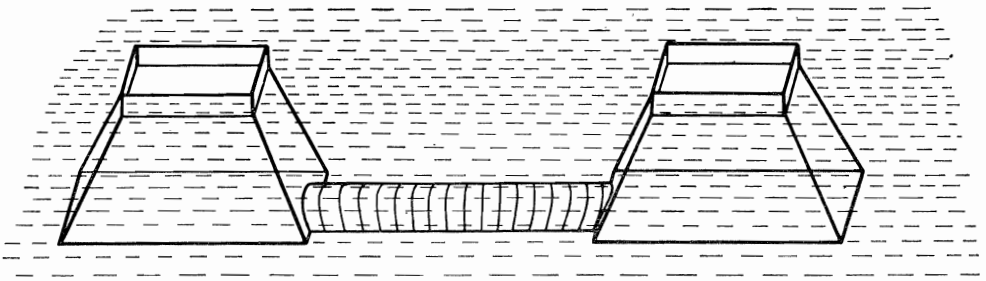


Fig. 6. Méthode pour ouvrir une carrière sous la forme de pyramides tronquées réunies par un tunnel.

Au fond de l'excavation et dans la direction de la bande de marbre on creuse un tunnel en se servant avec précautions d'explosifs peu puissants; ce tunnel sera aussi long que nécessaire, et d'une section suffisante pour l'introduction de machines à canneler ou trancheuses. A environ 18 à 24 pouces au-dessus du fond et sur toute la longueur du

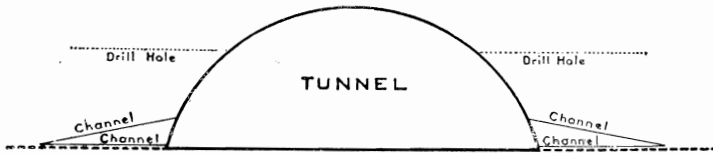
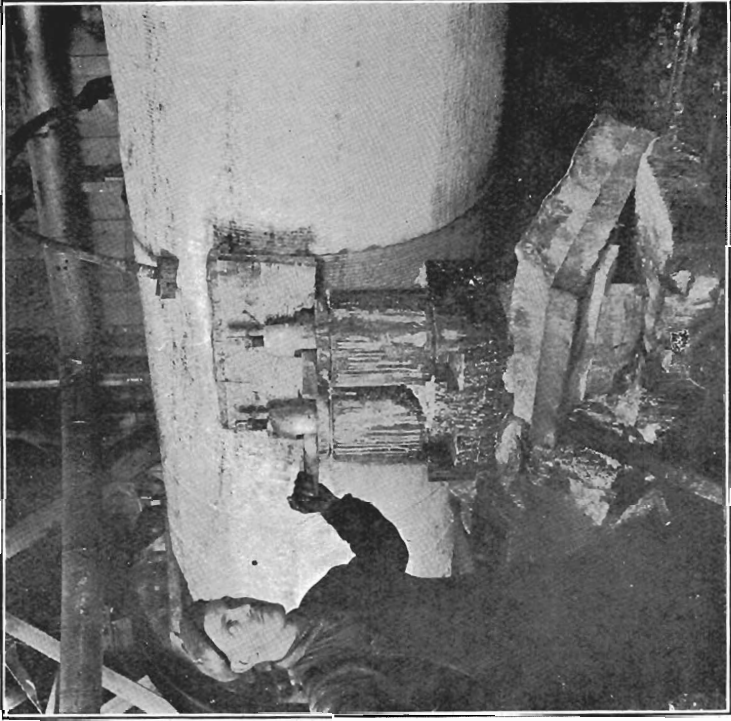


Fig. 7. Méthode pour étendre latéralement un tunnel.

tunnel on creuse une rainure de 6 à 8 pieds de profondeur, mais inclinée de façon à rencontrer le fond du tunnel; on creuse alors une autre rainure horizontale aussi près de la base que possible, et ces deux rainures en se rencontrant forment un long prisme triangulaire qu'on

enlève immédiatement. A 4 ou 5 pieds au-dessus du vide ainsi obtenu on fore une série horizontale de trous et au moyen d'explosifs légers on détache la section de roche surmontant ce vide.

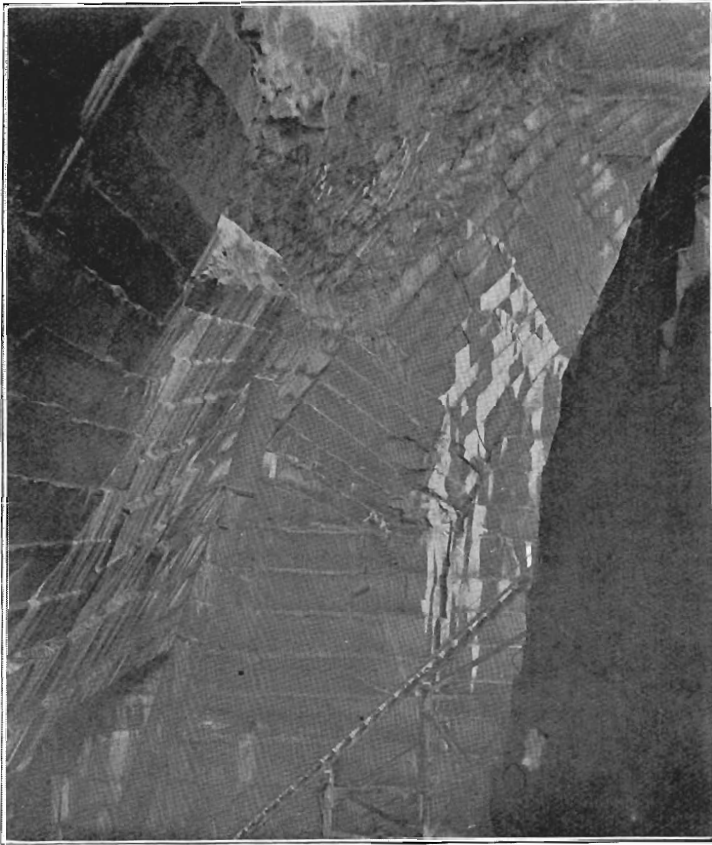
En répétant cette opération on peut élargir indéfiniment le tunnel, l'inclinaison à donner à la base dépendant du plongement des couches. Si elles sont horizontales ou près de la verticale, la base est maintenue horizontale, mais si le plongement est faible on le fait coïncider avec l'inclinaison du sol du tunnel. Tous les matériaux obtenus jusqu'ici sont sans valeur ou de qualité inférieure, mais le soin qu'on prend pour ces travaux préparatoires est justifié par les résultats suivants: 1° Le bon marbre sous-jacent n'est pas affecté par les explosifs; 2° les murs se sont bien nettement coupés et on n'a eu à enlever que le minimum de débris recouvrant; 3° la roche laissée entre les différentes excavations ci-dessus décrites est utilisée comme piliers pour supporter le toit à mesure que la profondeur de la carrière augmente; 4° la faible dimension des ouvertures à la surface prévient l'introduction d'une aussi grande quantité d'eau que dans les carrières ouvertes et réduit les causes d'accident par les chutes d'outils. Pour enlever le bon marbre on emploie alors la machine à découper avec laquelle on trace de cannelures dans deux directions normales à des distances convenables pour l'obtention de blocs de dimensions données. Ces rainures ont généralement 6 pieds de profondeur, mais peuvent être parfois approfondies jusqu'à 15 pieds. Le Clef est enlevé en forant des trous diagonalement et en enlevant la moitié ainsi libérée. On a alors un espace suffisant pour utiliser la haveuse et on creuse une série de trous espacés de 8 pouces pour libérer le bloc suivant, ces trous étant autant que possible dirigés dans le plan de séparation des différents types de marbre. On soulève les blocs en enfonçant dans les trous des morceaux de bois qu'on fend ensuite en y forçant des coins en fer. Par ce procédé on peut descendre la carrière à une profondeur indéfinie par l'enlèvement de tranchées successives (Gravures XXII et XXIV). Dans le cas qui nous occupe, quand on a atteint la profondeur à laquelle les couches après avoir été presque verticales, reprennent une inclinaison plus faible, des tunnels latéraux sont dirigés en suivant le plongement de la même manière que ceux faits originairement dans la direction de la bande de marbre. En élargissant les tunnels on doit avoir soin de laisser suffisamment d'espace entre eux et on doit observer la même précaution quand on enlève le bon marbre en-dessous (Gravure XXVI). Depuis 80 années que ces carrières sont en opération, on a employé plusieurs types de machines comportant des perfectionne-



Tournage d'un bloc de marbre de 45 tonnes, Proctor, Vt.

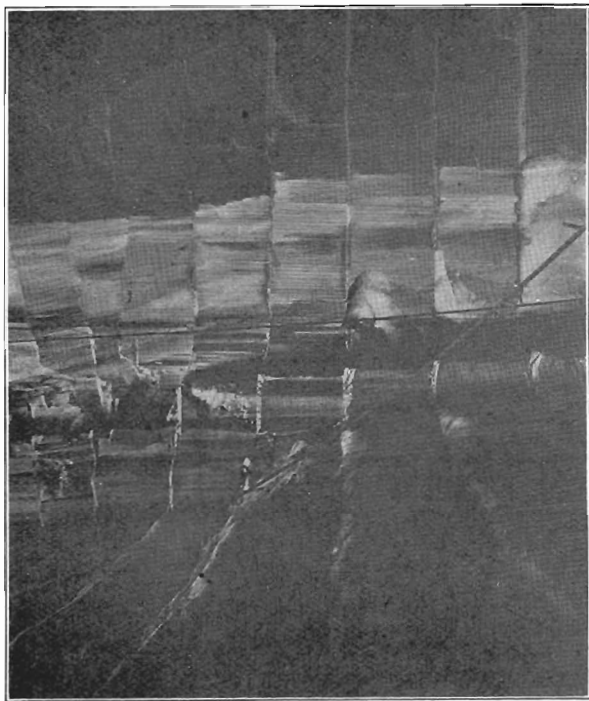


Soulèvement d'un bloc de marbre avec aiguilles et coins.



Ancienne partie d'une des carrières à West Rutland, Vt., montrant la méthode d'exploitation dans des lits très inclinés et le travail de la trancheuse à diamant.

Planche XXIV.



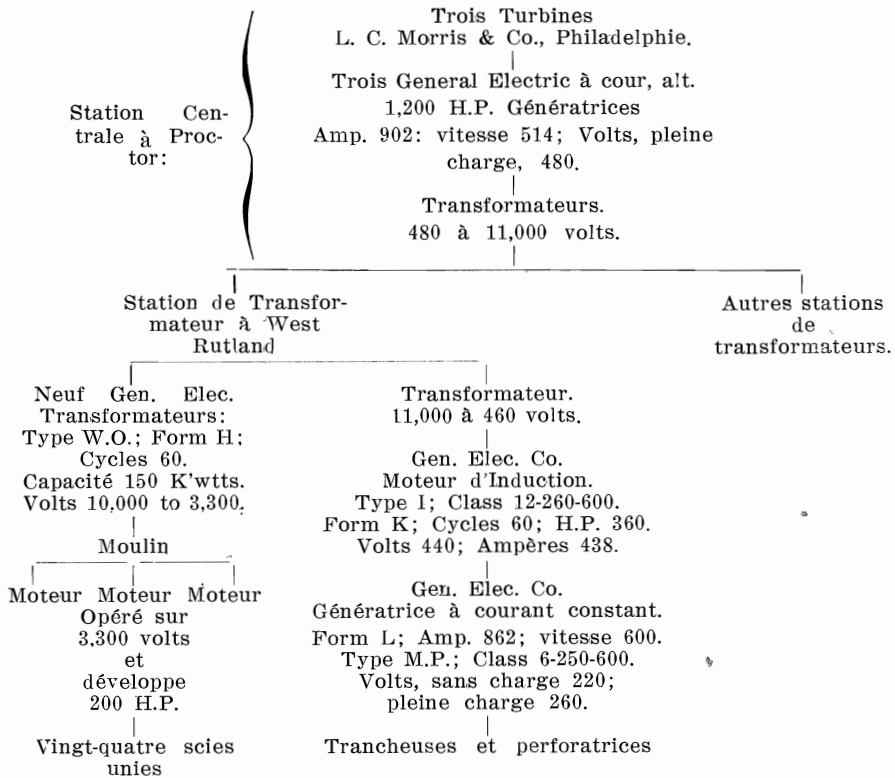
Ancienne partie d'une des carrières, à West Rutland, Vt., montrant la méthode d'exploitation dans des lits très inclinés et le travail de la trancheuse à diamant.

ments progressifs, mais nous nous contenterons de donner une description sommaire des machines actuellement employées pour montrer la méthode la plus moderne d'exploitation des carrières aux Etats-Unis.

Tout d'abord, c'est l'intention de la Compagnie d'employer exclusivement l'électricité pour les travaux de la carrière et du moulin, et déjà les perforatrices et les trancheuses sont opérées par l'électricité. Après de nombreux essais la Compagnie a décidé d'employer un type de trancheuses et de perforatrices à air comprimé dans lesquels chaque machine a un petit compresseur individuel actionné par un moteur électrique également individuel. A l'époque de ma visite il y avait 15 machines de cette espèce en opération (Gibson Electric—Air Channellers, de la Ingersoll Rand Co. Plate XIV) et la Compagnie se proposait d'employer ce genre de machine dans toutes ses carrières. Ces machines sont capables de couper 160 pieds carrés de rainures par jour de 10 heures. Elles frappent 290 coups à la minute, coupent $\frac{1}{4}$ de pouce de profondeur et avancent de $\frac{3}{8}$ de pouce entre les coups. On emploie généralement les perforatrices Ingersoll-Rand, chacune étant actionnée par l'air d'un petit compresseur électrique fourni par la General Electric Co. Les forages avec les barres de carrière soit verticaux, soit pour ouvrir les lits, se pratiquent de la même façon.

Les blocs obtenus dans la carrière sont enlevés au moyen de grues et sont chargés directement sur des wagons plats pour être distribués aux différents moulins ou mis en réserve dans des cours. A West Rutland, la cour est pourvu d'un transporteur qui traverse la ligne du chemin de fer, et les blocs sont empilés de chaque côté. Lors de ma visite il y avait environ 10,000 blocs mis en réserve. Pour donner une idée de l'importance des opérations de cette Compagnie, nous mentionnerons qu'elle possède 5 locomotives, 8 wagons fermés et au-delà de 300 wagons plats pour le service de distribution; il y a de plus des derrycks pour le chargement et, l'empilage, et le type préféré est celui construit par la Industrial Works Bay City, Mich., qui peut transporter 5 tonnes dans un rayon de 12 pieds et 1 tonne $\frac{1}{2}$ dans un rayon de 25 pieds (Gravure XXV).

Un très beau pouvoir d'eau près de Proctor fournit l'énergie nécessaire aux diverses unités de ces installations et le tableau suivant donne une idée générale du développement et de la distribution de cette énergie:



Les blocs provenant des carrières sont livrés au commerce soit à l'état brut soit taillés et dressés, et la pratique de la Compagnie est de faire cette dernière opération dans différents moulins selon la variété du produit fini, ainsi on préparera séparément les pierres pour construction ou décoration intérieure ou extérieure, et pour la confection de monuments; comme toutes ces opérations ne diffèrent que par leurs détails, il nous suffira de mentionner la façon générale de procéder. Le marbre est d'abord coupé de dimensions voulues au moyen de scies unies du modèle Patch, pourvues de l'alimentateur en hélice Frenier. Si on veut finir les faces des blocs ou des morceaux plats, on les passe à la meule et enfin si on veut les polir on se sert de substances dures de plus en plus fines. On emploie successivement pour cette opération qui se fait à la main les cinq substances suivantes:

- (1) Gros sable de l'Ohio.
- (2) Grès bleu de la Nouvelle-Ecosse.
- (3) Grès rouge de la Nouvelle-Ecosse.
- (4) Pierre ponce.
- (5) Pierre à polir.



Locomotive grue chargeant des blocs de marbre, West Rutland, Vt.

Planche XXVI.



Piliers de marbre supportant le toit dans un tunnel, West Rutland, Vt.

Il y a plusieurs espèces de pierres à polir, les plus communes étant celles d'Ecosse et les noires qui toutes deux sont des schistes à grain fin. Le poli final est donné par la potée de zinc (oxyde de zinc). On emploie aussi l'acide oxalique si le marbre ne contient pas de quartz, et il en résulte alors une grande économie de temps. Si le marbre renfermait des matières dures, la corrosion produite par cet acide ne s'attaquant qu'au marbre, laisserait ces matières en relief. Tandis que le polissage à la main doit être encore employé pour les objets de forme compliquée, le travail à la machine le remplace pour les travaux unis. Les machines à user (Voir page 89) utilisent de la poudre de carborundum de plus en plus fine qui est finalement remplacée par une machine à polir employant une brosse en feutre avec de la potée de zinc.

Les trois machines dont nous avons parlées, savoir la scie unie, les machines à dresser et celles à polir peuvent être regardées comme essentielles dans l'installation d'un moulin, mais néanmoins il y a de nombreux autres dispositifs employés dans les moulins de la Compagnie dont les plus importants sont :

Tours.—Pour tourner des colonnes, des vases, etc. A l'époque de ma visite on tournait 14 monolithes pour l'édifice de la Cartis Publishing Co., Philadelphie, chacun pesant 45 tonnes et fournissant des colonnes de 30 pieds 6 pouces de longueur (Gravure XXI).

Raboteuses.—Pour égaliser la surface, pour des moulures, des pierres de corniche, etc.

Perceuses.—Pour faire des trous.

Meules en carborundum.—Employées pour le même objet que les raboteuses qu'elles tendent de remplacer.

Sciés circulaires en diamant.

Outils pneumatiques.—Pour égaliser et sculpter.

Il existe en outre beaucoup d'autres ustensiles pour couper la pierre, percer des trous ovales dans les dalles, etc. La Compagnie se procure un très bon sable non roulé, près du moulin de Proctor, et lui fait traverser la rivière au moyen d'un câble aérien.

La propriété de la "Missisquoi Marble Co." est situé près de la ligne du Vermont Central R., à Phillipsburg, P.Q.

La bande de marbre court nord sud sur une distance de trois milles avec une largeur moyenne d'environ 1 mille, ce qui constitue une masse pratiquement inépuisable. La carrière a été ouverte par les propriétaires actuels après qu'ils eussent étudié en détail et avec soin les méthodes en usage dans les principales carrières américaines. Nous pouvons donc en considérer les méthodes aussi bien que les installations comme les plus parfaites et les plus modernes.

Comme les lits sont pratiquement horizontaux, n'ayant guère qu'un plongement de 15° vers l'Est, le travail consiste simplement à découper les pierres des couches successives en blocs rectangulaires au moyen des

machines trancheuses de la façon indiquée ci-dessus. L'installation mécanique de la carrière consiste en 7 trancheuses Sullivan $6\frac{1}{2}$, 2 trancheuses Sullivan V. X., 1 barre de carrière, et 5 perforatrices à air comprimé. Les trancheuses qui sont opérées par de la vapeur surchauffée à 525° , sont capables de découper de 60 à 80 pieds carrés par jour de dix heures. La gravure XXVII montre une trancheuse à l'oeuvre dans cette carrière et la gravure XXVIII montre la même opération à la carrière de la North Lanark Marble and Granite Co. La gravure XXX montre bien le genre de travail exécuté par ces machines. Le bloc clef d'une tranche est coupé en deux par la machine et les morceaux en sont séparés en forçant des coins dans les rainures. Tous les blocs sont extraits au moyen d'un câble passant horizontalement au-dessus du milieu de la carrière. On n'a aucune difficulté à passer le câble ou fil de fer dans la rainure autour du bloc et à ainsi le lever directement de la position originale aussitôt qu'il est devenu libre, sans recourir à d'autres procédés de levage. Un autre avantage de cette méthode d'extraction est que le bloc se tourne naturellement de champ et est en conséquence placé sur le wagon plateforme dans la même position qu'il occupait dans la carrière.

Sauf ces dispositifs spéciaux, il n'y a rien d'intéressant dans l'exploitation actuelle des carrières de marbre. car c'est la même méthode que celle employée pour toutes les pierres en lits horizontaux de dureté moyenne. L'enlèvement subséquent des blocs de la carrière est cependant effectué au moyen d'une installation qui, quoique unique en son genre, représente la pratique la plus moderne.

Au lieu de se servir de grues pour enlever les blocs, la Compagnie a installé un transporteur qui occupe toute la longueur de la carrière (400 pieds) plus 40 pieds à chaque extrémité avec une largeur de 100 pieds qui est celle de la carrière. Le bâtis est en acier reposant sur des piliers en béton faisant suite aux murs de la carrière. La structure est faite par sections de 20 pieds, de façon que si on devait l'allonger, il serait facile d'y ajouter d'autres sections. Le transporteur porte deux treuils dont un peut lever 30 tonnes et l'autre 5, le tout étant actionné par l'électricité. Ce transporteur a été imaginé et installé par la "Dominion Bridge Co., de Lachine. Au moyen de cette machine, on peut prendre un bloc de pierre en un point quelconque de la carrière et le placer soit dans un wagonnet pour être envoyé au moulin, soit sur une plateforme de chemin de fer pour être expédié. (Gravure XXXI).

Les moulins qui sont construits près de la carrière comportent une structure en acier reposant sur des fondations en béton. Il y en a deux de 345 pieds par 45 pieds parallèles l'un à l'autre et séparés par une espace de 60 pieds, qui est couverte et constitue la cour de travail. Un transporteur électrique d'une capacité de 25 tonnes commande toute la cour et peut se mouvoir à la vitesse de 350 pieds par minute (Dominion Bridge Co.) Le long de chaque moulin, et s'étendant sur toute la lon-

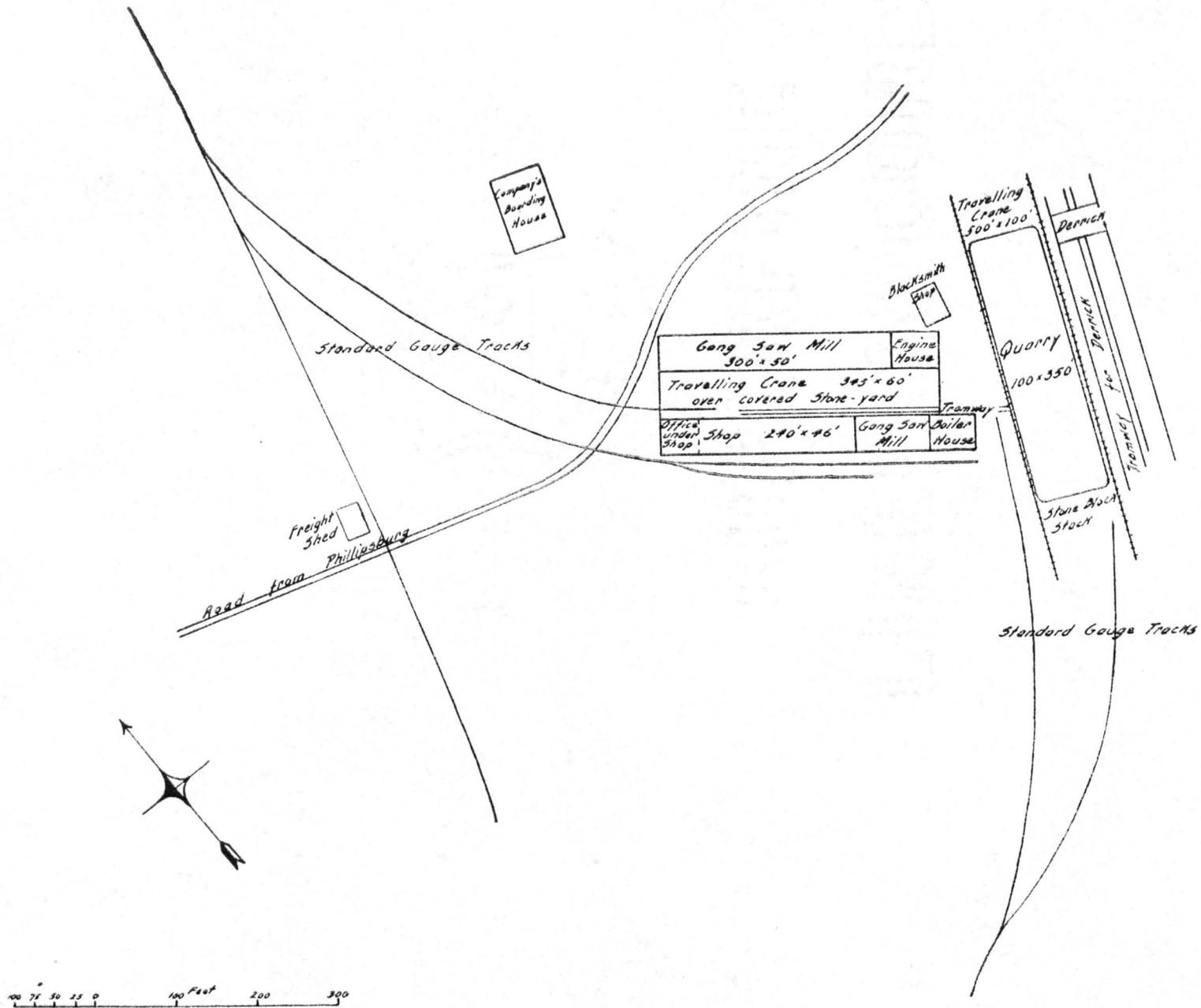
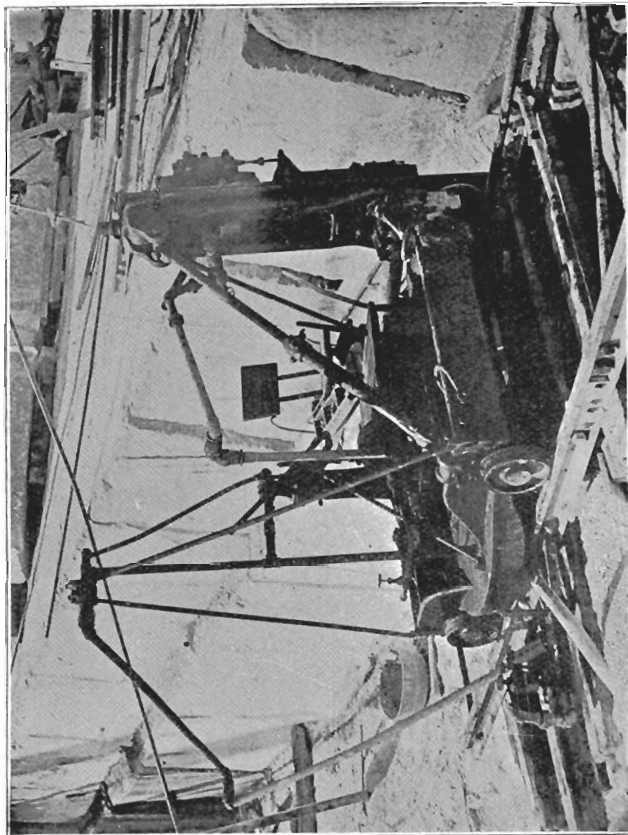


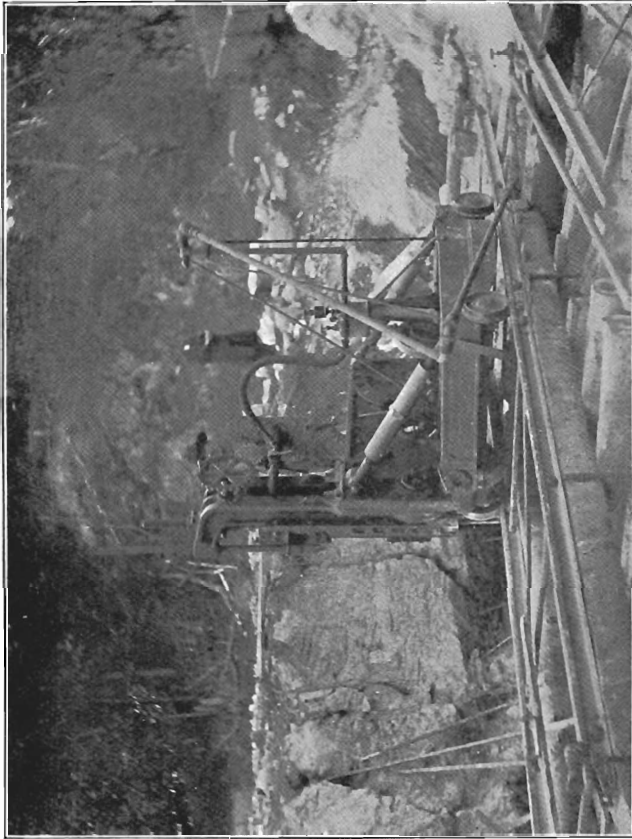
Fig. 8. Plan de la carrière, des ateliers et des entrepôts de la Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Qué.

Planche XXVII.



Trancheuse Sullivan en opération dans les carrières de Missisquoi,

Planche XXVIII.



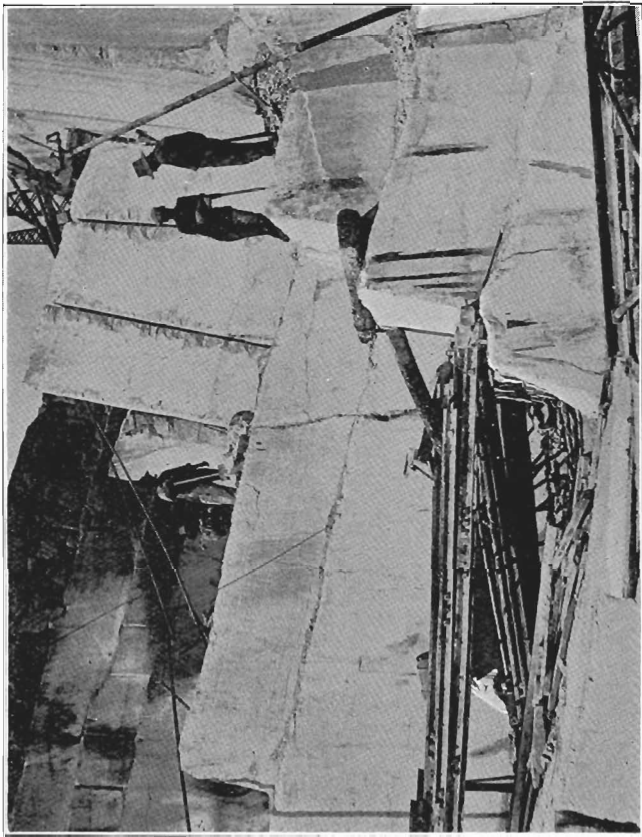
Trancheuse Sullivan en opération dans la carrière de North Lanark.

Planche XXIX.



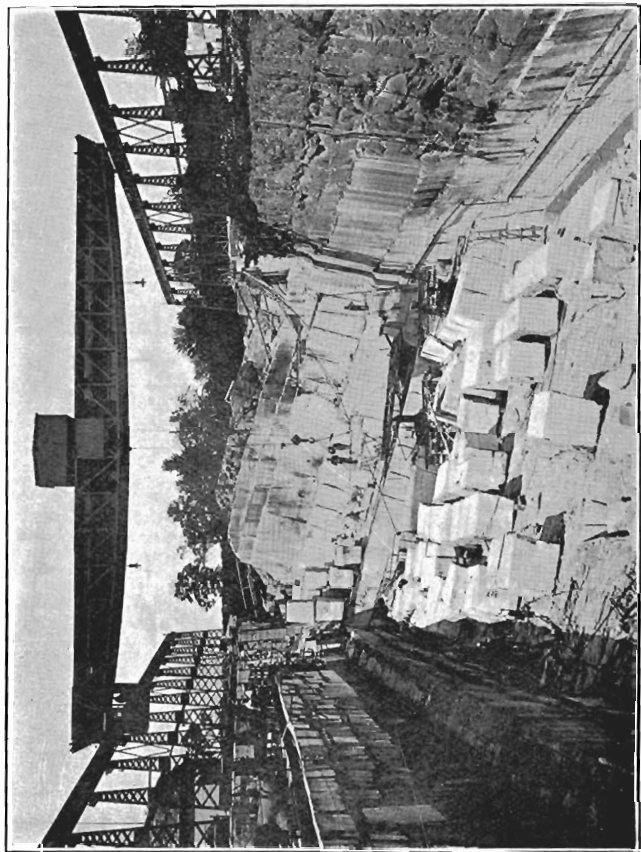
Vue générale des ateliers de la Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Qué.

Planche XXX.



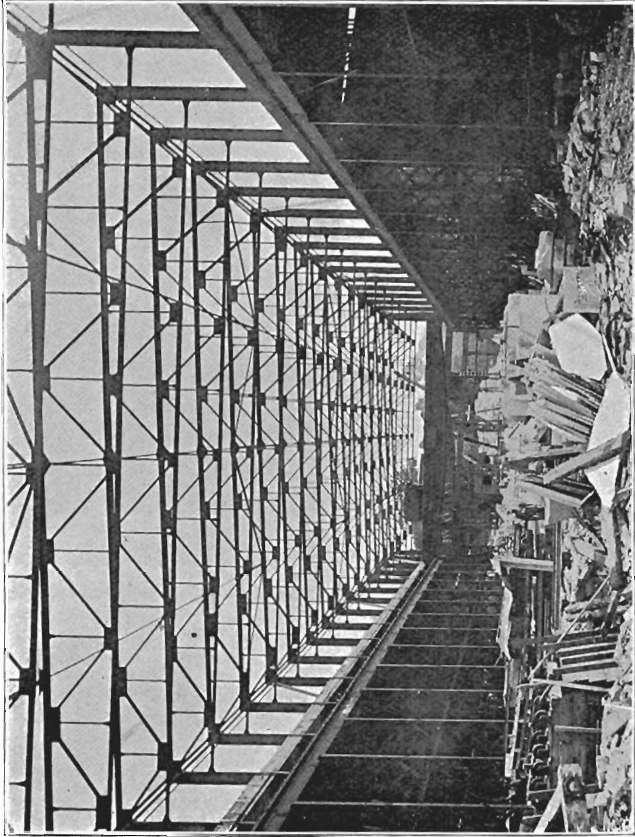
Travail de la trancheuse, à la Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Qué.

Planche XXXI.



Carrière et pont roulant électrique de la Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Qué.

Planche XXXII.



Hall couvert avec atelier de chaque côté, Missisquoi Marble Co., Phillipsburg, Que.

gueur de la cour, il y a un tramway pour wagonnets, tandis qu'au milieu de la cour, il y a une voie large pour charger les produits finis à être expédiés. Le wagonnet apportant un bloc de la carrière est amené au bout de la cour où il est placé sur un autre wagonnet plus grand appelé "wagon de transport" qui transporte le tout au point désiré du moulin en face d'une scie. Du wagon de transport le wagonnet à bras portant le bloc roule sur des rails jusqu'au-dessous de la scie, de façon que le sciage du bloc est opéré sur le même wagonnet qui l'a pris à la carrière. Il y a aux moulins 18 scies (gang saws) du système Patch Merriman; l'amplitude de leurs mouvements est de 18 pouces et elles marchent avec une vitesse de 90 à 110 coups par minute. Pour couper des dalles, on a l'habitude d'employer des scies à 40 lames qui donnent un travail effectif de 1 pouce par heure. Le réservoir au-dessous des scies est construit en béton; l'eau et le sable sont fournis aux machines par le "Frenier Spiral Sand Feed and Standard Distributor", une de ces machines servant deux scies. En outre des scies, les moulins renferment trois plaques de polissage, un planeur et une machine à Carborundum, le tout provenant de la "Patch Manufacturing Co." en plus de différents outils pneumatiques de Trow and Holden, Barre, Vt. Le plan superficiel des carrières, des cours et des moulins est indiqué sur la Fig. 8, et on voit une vue générale de l'installation sur la gravure XXIX. La vapeur est fournie par 2 chaudières Jenckes de 100 chevaux et par 2 autres de 165 chevaux de John McDougall de Montréal. On emploie comme combustible 2 parties d'antracite de la dimension "bird's-eye" et 1 de menu, qui sont consumés par tirage forcé.

Les trois machines suivantes développent le pouvoir:—

Une machine compound Jenckes Corliss de 100 chevaux.

Une machine compound, à grande vitesse, Bellis and Morcom.

Une machine compound Bellis and Morcom, de 420 chevaux sur frein.

La machine à grande vitesse est reliée directement à une génératrice de 12 k.w. de la Allis-Chalmers-Bullock Co.

L'énergie électrique est aussi produite par une génératrice de 220 k.w. des "Lancashire Dynamo and Water Works."

Les transporteurs, quelques scies et les machines des ateliers de forge et de finissage sont opérés par l'électricité qui fournit aussi l'éclairage complet de tout le système.

L'air comprimé est fourni par deux compresseurs dont un petit de la Canadian Rand Co. et un grand de la International Steam Pump Co. L'eau est obtenue d'un puits artésien profond creusé sur la propriété.

Exploitation et Dressage du Granit.

Vu la dureté de cette roche qui occasionne de fortes dépenses pour la travailler, on doit bien étudier toutes les propriétés physiques et tirer

profit des moindres différences dans sa structure qui seraient négligées dans des roches plus tendres.

En admettant comme satisfaisante la qualité de la pierre, le degré de développement de fissilité (rift) (fente) et de grain doivent être déterminés avec le plus grand soin, car si ces particularités n'étaient que faiblement accentuées ou n'existaient pas, l'exploitation ne pourrait se faire que dans des conditions bien plus dispendieuses. Dans la zone de granit près de Gananoque, (Ont.) on remarque que la fissilité ou fente et le grain sont plus ou moins prononcés de place en place, et en conséquence des excavations sont constamment ouvertes puis abandonnées pour d'autres où la pierre peut se fendre plus facilement.

Il est rare qu'une masse de granit soit entièrement uniforme et ainsi que nous l'avons déjà signalé la pierre est habituellement traversée dans un sens vertical ou horizontal par des plans de division. Les fissures verticales (joints) sont généralement disposées en deux directions normales l'une à l'autre qui peuvent ou faciliter l'enlèvement de la roche ou être développées à un point tel qu'elles rendent impossible l'obtention de morceaux de bonnes dimensions. Les plans de division horizontaux ou plus généralement un peu inclinés (lits) sont de la plus grande importance, car lorsqu'il n'en existe pas, on doit couper la roche par en-dessous, ce qui augmente sensiblement les frais d'extraction.

Anciennement, la présence des joints était presque essentielle pour une exploitation économique, mais des propriétaires de carrières m'ont assuré qu'actuellement, à moins qu'ils ne soient également développés, ils préfèrent travailler une roche où il n'y en a pas. Si la fissilité est horizontale, les joints principaux courent avec le grain, tandis que si elle est verticale, ces joints coïncident avec elle. Une seconde série de joints généralement moins développés court à peu près normalement aux principaux.

Dans l'exploitation du granit, on procède par coups de mine et par creusage de cannelures.

La première opération est faite en employant les systèmes de trous Lewis ou Knox. Un trou Lewis est obtenu en forant 3 ou 4 trous parallèles rapprochés les uns des autres le long de la ligne proposée de fracture et les chargeant avec de la poudre de mine. Dans le système Knox, les trous sont espacés de huit pouces les uns des autres et sont évidés avec un burin plat dans la direction de la ligne de fracture. On place une petite quantité de poudre dans chaque trou et on laisse entre la poudre et le bourrage un espace vide ou chambre d'air allant parfois jusqu'à deux pieds, puis on fait éclater simultanément tous les trous au moyen d'une batterie.

Les cannelures dans le granit sont habituellement faites au moyen de la barre de carrière ou de la barre à mine avec lesquelles on perce une série de trous aussi près que possible de la ligne de fracture. La

plupart des carrières de Barre, Vt., emploient une barre de deux pouces avec un double tranchant en croix, avec lesquels on creuse des trous de 2 à 6 pieds à une vitesse de cinq pieds par heure. Les trous sont percés par un forêt à section rectangulaire de $3\frac{1}{2}$ par $\frac{3}{4}$ de pouce. D'après Dale on suit la méthode suivante dans les trente principales carrières du Maine. "On perce des trous, presque aussi profonds que l'épaisseur du lit de pierre, au moyen de perforateurs le long de la ligne de fracture proposée qui se trouve dans une des trois situations suivantes :

Le bloc à détacher a : (a) deux faces latérales libres, soit artificielles, consistant en cannelures, soit dues à des joints failles ou dyke ; une troisième face étant entièrement exposée, et l'autre étant le plan proposé de la fracture ; (b) comme faces latérales une cannelure et le plan de fracture proposé, les autres étant un joint ou faille et une face exposée ; (c) aucune face latérale préparée, les deux autres étant celle exposée et la fracture proposée. Dans ce dernier cas, les deux autres faces sont obtenues, après la fracture, par coup de mine ou en fendant. Dans tous les cas les blocs sont limités en haut et en bas par les lits de la roche et les lignes de fracture doivent être suivant le grain ou la fente. Lorsque le grain est faible, il faut deux fois plus de trous pour opérer une fracture, qu'il n'en faut dans l'autre sens. Lorsqu'il n'y a pas de grain ni de fente dans le sens vertical il est impossible d'employer la méthode (c) et en pareil cas même avec deux faces exposées on doit avoir recours aux cannelures. Exceptionnellement on peut encore employer une autre méthode qui ne nécessite qu'une coupe latérale et une face exposée, (en outre des lits) la ligne de fracture formant la troisième. Les ouvriers les plus expérimentés regardent d'ailleurs cette méthode comme risquée, car il peut arriver que le plan de fracture, au lieu de se faire parallèlement à la face exposée dévie dans une direction diagonale et vienne recouper cette face. Lorsque la pierre est délicate comme dans les carrières d'Hallowell on n'emploie la poudre que très parcimonieusement, ou même pas du tout. Dans ce dernier cas, les cannelures sont faites dans deux directions normales, l'une à l'autre et l'opération est complétée en fendant la roche avec des coins dans une troisième direction. (1)

Dans chaque cas on doit supposer qu'il y a une face exposée dans le sens du grain ou de la fente.

Merrill décrit comme suit la façon de dégager une face. "Aux carrières de Crotch Island sur la côte du Maine les banes sont dégagés aux extrémités en forant deux lignes parallèles de trous, distantes de 2 à 4 pieds l'une de l'autre, les trous eux-mêmes étant espacés de 8 pouces. Ces trous sont chargés en alternant une cartouche de dynamite avec un bouchon de bois sur toute leur profondeur et sont tirés l'un après l'autre.

(1) U.S. Geo. Sur., Bull. 313, pp. 69-71.

Le granit entre les trous se trouve ainsi pulvérisé et peut être enlevé à la pelle, laissant alors une face libre. On peut alors séparer de la masse des blocs de 100 à 1,000 tonnes, au moyen de coups de mine placés d'après le système Knox (coin et aiguille). Ces gros blocs sont ensuite débités de la grosseur voulue par coin et aiguille. (1)

Aux carrières près de Barre, dans le Vermont, on obtient une face libre le long du grain en cannelant dans le sens du grain et en travers. Un bloc ainsi libéré sur trois côtés est séparé au moyen d'une série de trous Knox le long de la quatrième face parallèle au grain. On le débite alors au moyen de coins placés dans le sens transversal au grain. Quand on a obtenu une face libre on peut avoir des blocs de grande dimension se servant de coins dans le sens du grain à condition toutefois que les bouts aient été coupés par des cannelures.

D'après Watson, Laney et Merrill le granit est exploité de la façon suivante à Mount Airy, Caroline du Nord: "On fore un trou de mine normal à la surface, d'un diamètre d'environ 3 pouces jusqu'à la profondeur correspondant à l'épaisseur du bloc désiré, habituellement 5 à 7 pieds et on tire une succession de petites charges en commençant par une poignée de poudre puis environ un quart de livre de dynamite qu'on fait éclater au fond du trou. Cette petite explosion pulvérise la roche au fond et forme là une petite chambre qu'on nettoie et qu'on recharge cette fois avec une poignée de poudre. On répète cette opération jusqu'à ce qu'une petite fente parallèle à la surface se soit produite au fond du trou. On constate l'existence de cette fente au moyen d'une baguette d'acier coudée à son extrémité et se terminant en pointe. On promène cette pointe dans le fond du trou jusqu'à ce qu'on ait localisé la fente. On continue alors à faire éclater de petites charges de poudre qu'on augmente progressivement à mesure que la crevasse s'étend dans toutes les directions autour du fond du trou, jusqu'à ce qu'elle atteigne une distance de 75 pieds ou plus. On cesse alors d'employer la poudre et on place dans le trou un morceau de tuyau de fer qu'on assujettit hermétiquement à la roche par un joint au soufre. On relie ce tuyau à une pompe à main avec laquelle on force de l'eau qui s'échappe par la fente formée et qu'on développe ainsi par un envoi continue d'eau jusqu'à ce qu'elle couvre une étendue pouvant aller jusqu'à deux acres et se terminer en arrivant à la surface de la roche sur le penchant de la colline." (2)

Ces auteurs prétendent qu'en employant au lieu d'eau de l'air comprimé à 70 ou 80 livres, l'opération est bien plus rapide. Cette méthode est remarquable en ce qu'elle produit artificiellement un plan de division horizontal qui n'existe pas naturellement dans le granit de Mount

(1) *Stones for Building and Decoration*, G. P. Merrill, p. 388.

(2) *North Carolina, Geol. Sur., Bull. No. 2*, pp. 157-158.

Airy. A ce propos il est intéressant de noter que la production de plans de division artificiels se fait depuis bien longtemps au sud de l'Inde en établissant une ligne de feux qu'on avance graduellement de façon à couvrir une étendue allant parfois à 460 pieds carrés. On arrive ainsi à détacher des plaques d'environ 5 pouces d'épaisseur.

Extraction et Préparation des Ardoises.

Nous donnons ci-après un aperçu des méthodes suivies pour l'exploitation des carrières d'ardoise dans la région du Vermont et de l'Etat de New-York.

L'ardoise se rencontre en une bande d'environ un demi-mille de large courant dans une direction nord-sud sur une vingtaine de milles, les carrières n'ayant d'ailleurs qu'une largeur de 100 à 200 pieds. On a observé un plongement de 70° vers l'est, mais il est bien moindre dans certaines parties de la bande. Quand on ouvre une carrière on rencontre d'abord l'ardoise supérieure qui est habituellement sans valeur, on pratique alors une coupe en forme de V dans le sens de la direction en faisant une série de trous dans ce sens et normalement au plongement. Aussitôt qu'on rencontre la bonne ardoise, on agrandit ce V en descendant en travaillant d'ailleurs dans la roche solide jusqu'à ce qu'on ait une face d'exploitation suffisante sur le mur à l'ouest. On creuse alors une ligne de trous de mine parallèles à cette face et à une distance allant jusqu'à 20 pieds à l'ouest; le tirage de ces trous fait tomber toute cette partie du mur dans l'excavation et produit une bonne quantité de bons matériaux prêts à être extraits. Le fond de l'excavation formant alors un plan grossièrement horizontal. On pratique alors une autre coupe en forme de V vers l'est dans le sens du toit, et on procède de la même façon que précédemment. On répète cette opération jusqu'à ce qu'on ait atteint une profondeur suffisante pour permettre d'attaquer la région du toit. On enlève alors la bonne ardoise de ce côté en pratiquant des cannelures verticales espacées de 50 pieds les unes des autres en profitant des joints pour éviter d'endommager l'ardoise voisine. On sépare par des coups de mine la roche entre ces cannelures qui tombe dans l'excavation, mais on en laisse suffisamment pour supporter le toit. On se sert pour miner de barres à mine d'un pouce et un quart et de poudre. Il est certain que ces opérations détruisent beaucoup de bonne ardoise qui doit être enlevée ainsi que les débris de surface et nécessitent en conséquence de grands espaces pour y entasser des remblais. Pour faciliter le déblaiement facile de ces débris on emploie l'installation suivante:—Un poteau vertical ou grand mât quelquefois haut de 240 pieds est érigé à une distance de la carrière égale habituellement à 5 fois la longueur du poteau. Du haut de ce mât un câble en fil de fer d'un pouce et demi traverse la carrière et est ancré solidement de l'autre côté. Sur ce câble voyage un

chariot, pourvu d'un dispositif spécial qui permet d'enlever des charges de la carrière tout le long de la ligne du câble. (1)

Les bons matériaux sont déposés près des ateliers, tandis que les débris sont envoyés plus loin sur les remblais, la longueur du câble permettant ce transport. Une telle installation comprend les machines, câbles, mât, chariots, etc., coûte environ \$4,000.

Les blocs d'ardoise sont travaillés pour ardoise de toiture par des groupes de trois hommes dénommés "dégrossisseur, fendeur et tailleur"; chaque groupe formant un atelier spécial. Un bloc d'ardoise sortant de la carrière et pouvant avoir 8 pouces par 4 pieds de quelques pouces d'épaisseur est amené devant le dégrossisseur, celui-ci fore un petit trou au centre de la face de cette espèce de dalle et dans le sens du grain de l'ardoise qui est ordinairement celui de la plus grande dimension. Au moyen de coins en bois et en fer on sépare cette dalle en deux et chaque moitié est cassée transversalement en morceaux de dimensions données. Pour obtenir cette division on creuse une petite rainure au ciseau d'un côté et on frappe de l'autre avec un maillet. Les morceaux ainsi réduits à des dimensions convenables sont placés sur tranches dans un endroit à l'ombre en ayant soin de maintenir ces tranches humides jusqu'à l'opération du fendage qui doit se faire aussitôt que possible après que les blocs ont été préparés. Le fendeur se sert d'un ciseau mince d'environ deux pouces de large et d'un léger maillet en bois, il travaille assis et fend des blocs en ardoise d'épaisseur convenable. Le tailleur les coupe alors en forme de rectangle de la plus grande dimension possible. Il se sert pour cela d'une table à tailler qui consiste en une simple lame d'acier analogue à une faux et qui est actionnée par le pied de l'ouvrier.

Sur la table se trouve une règle divisée en pouces qui permet de couper les ardoises à angle droit tout en leur donnant les dimensions exactes requises par le marché. Pour les ardoises vertes les dimensions sont 6 x 8 pouces, 11 x 22, 10 x 20, 14 x 24, tandis que pour les rouges, elles sont plus petites, commençant à 4 x 8 pouces. Actuellement un de ces petits ateliers fait de 4 x 8 squares par jour, mais on dit que au début quand la carrière a été ouverte, on a fait jusqu'à 18 squares par jour, cette grande différence étant attribuée à la diminution dans la qualité. Les salaires suivants sont payés dans la région ci-dessus étudiée:—

Contremaître, \$115 par mois.

Chef de chantier, \$90 par mois.

Dégrossisseur, 25 à 26 cents par heure.

Fendeur, 25 à 26 cents par heure.

Tailleur, 21 à 23 cents par heure.

Manoeuvre, 17 à 18 cents par heure.

(1) The Jones Carriage, Poultney, Vt. est très employé.

L'ardoise de couverture se vend au "square"; un square est la quantité nécessaire pour couvrir cent pieds carrés de toiture en laissant trois pouces d'une ardoise sur l'autre. Il y a trois qualités d'ardoise dont les prix varient aussi bien par la qualité que par le nombre de feuilles par "square".

Environ 80% de l'ardoise exploitée aux Etats-Unis est employée sous forme de couverture, les autres 20% sont employés comme blocs à cause de leur défaut dans le clivage et sont débités sous forme de plaques pour les travaux électriques, de bassin à laver, etc. On emploie différents types de scie, de planeur et d'autres machines dans les moulins à ardoise qui ne sont d'ailleurs que des variantes des machines déjà décrites et pour lesquelles il est inutile de donner plus de détails.

Dans l'exploitation des ardoises, il y a certaines particularités indépendantes de la qualité que l'exploitant doit prendre en considération :

- (1)—La grande masse de débris, en moyenne 75%.
- (2)—La nécessité de travailler la pierre aussitôt qu'elle a été sortie de la carrière.
- (3)—Le fait que la gelée et la chaleur détruisent la valeur du produit.
- (4)—La tendance à la chute des parois dans la carrière de grandes sections, notamment pendant l'hiver.
- (5)—La nécessité d'emplacements suffisants pour y déposer les débris.

CHAPITRE VIII.

DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE PRÉPARER LES PIERRES

Les murs d'une construction à l'exclusion des parties ornementales peuvent être établis de trois façons avec d'ailleurs des modifications et des combinaisons de ces façons.

La *Blocaille* consiste en pierres de toute forme et dimension placée avec peu ou pas de régularité, c'est le nom que leur donne les carriers. Lorsque dans les murs elles sont placées par lits, et la pierre est appelée *pierre d'appareil*. La pierre peut être coupée d'égale longueur ou inégalement, de façon à faire ressembler le travail à une maçonnerie en briques. Le troisième type de maçonnerie est connu comme en pierre naturelle, dans lequel les blocs sont rectangulaires et placés par lits, mais comme ils peuvent être de dimensions différentes, l'appareillage n'est pas continu. Il y a beaucoup de variétés dans ces styles dues plus ou moins à la régularité de l'appareillage. Des pierres de cette espèce sont appelées fréquemment "shoddy", mais les carriers eux-mêmes diffèrent d'opinion quant à la valeur exacte de ce mot. Quelques-uns le considèrent comme signifiant des blocs irrégulièrement taillés demandant un travail préalable du maçon avant de les placer. D'autres considèrent que les morceaux doivent tous être prêts pour le mur avant de prendre ce nom, d'autres encore distinguent deux variétés dans ce travail qu'ils appellent travail brut ou travail fini. Le terme bloc (dimension stone) s'applique à une pierre taillée de dimension déterminée. Il est bien naturel de dire qu'un bloc doit avoir une dimension déterminée, mais cependant les carriers et les maçons n'appliquent ce terme qu'à des pierres ayant au moins 6 à 8 pouces d'épaisseur. La surface des blocs est finie de différentes façons dont les principales sont les suivantes:—

1. *Face naturelle*.—C'est la face naturelle de la pierre, elle est assez irrégulière et elle doit être égalisée au ciseau. On y laisse souvent une marge plus unie.

2. *Face travaillée à la pointerolle*.—La surface est aplaniée au moyen d'une pointerolle et on y laisse souvent une marge mieux finie.

3. *Face travaillée au marteau*.—La surface est égalisée avec des marteaux de différentes formes qui produisent un fini plus ou moins avancé selon la nature de l'outil. En se servant du marteau dentelé, (bouchardé) on obtient des lignes parallèles donnant une apparence striée à la surface; on emploie souvent cette méthode pour les granits.

4. *Face travaillée au ciseau denté ou gradine*.—Est obtenue en se servant d'un ciseau plat à dents qui est le plus généralement actionné par

une machine. On l'emploie surtout avec les pierres tendres et on donne un fini brut qui est très employé notamment dans les calcaires de l'Indiana. Les fabricants de pierre artificielle donnent fréquemment cet aspect à leur pierre.

5. *Face usée au sable.*—On obtient une surface unie, mais non polie en frottant avec du sable soit à la main soit sur une meule. On emploie surtout ce système pour l'extérieur de travaux en marbre.

6. *Face usée à la limaille d'acier.*—On obtient ainsi une face comparable à la précédente, mais on l'emploie pour les pierres plus dures notamment pour les granits.

7. *Face sciée.*—La surface est alors laissée telle qu'elle est après le sciage. Ce système est peu employé.

8. *Face polie.*—Ne demande pas d'explications. Voir les méthodes du polissage du granit et du marbre.

En outre de ces méthodes de finissage il y en a d'autres qui ne s'en distinguent que par des détails. Le "*square drove*" donne un effet ondulé produit par un large ciseau plat avec un tranchant uni; les arêtes ne sont pas uniformes, mais elles vont dans une même direction sans être parallèles pour les différentes pierres. C'est surtout applicable pour les bordures dont la largeur dépend de la dimension du ciseau; il serait d'ailleurs difficile et dispendieux de faire des grandes faces par ce procédé. Les tailleurs de pierre n'emploient guère cette expression, ils se servent plutôt du mot dentelure "*tooled margin*". On obtient un effet spécial en se servant du ciseau denté dans deux directions à angle droit en dirigeant les pointes en lignes parallèles aux lignes extérieures de la pierre. Beaucoup d'autres procédés de dressage sont employés, mais leurs détails sont plutôt du ressort de l'architecte et n'ont pas leur place dans la limite du travail que nous présentons.

DEUXIEME PARTIE.

DESCRIPTION SYSTEMATIQUE

DES

PIERRES DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT POUR LA
PROVINCE D'ONTARIO.

INTRODUCTION.

Le premier chapitre est consacré à une description sommaire de la géologie d'Ontario en autant que l'industrie des pierres est concernée. Le chapitre suivant traite des différentes espèces de pierres dans l'ordre suivant :

Chapitre 2.—Grès.

Chapitre 3.—Calcaires.

Chapitre 4.—Granits et Gneiss.

Chapitre 5.—Calcaires Cristallins et Marbres.

Chapitre 6.—Divers matériaux de décoration.

Chapitre 7.—Ardoise.

Dans les chapitres eux-mêmes nous suivons la classification suivante :

1° Les différentes pierres sont étudiées d'après les formations géologiques où elles se rencontrent.

2° Les formations sont divisées en "zônes". Ces zônes n'ont pas de signification spéciale, sinon qu'elles constituent une subdivision géographique commode.

3° Chaque carrière sera autant que possible désignée sous le nom de son propriétaire ou de son exploitant, et cela sous forme d'un titre bien visible en tête de l'article.

4° La description de chaque propriété sera donnée de la façon suivante : 1° Le détail de la carrière proprement dite dans lequel chaque couche de pierres décrite sera désignée par un numéro. Nous avons pensé qu'on éviterait la confusion en donnant la description générale de la carrière séparément de la description des pierres ; l'usage des numéros facilitant également la comparaison. 2° Le détail des pierres. 3° La description d'installation avec des observations sur son exploitation et des observations générales.

Dans l'intérêt du lecteur qui ne sera pas intéressé par le détail de chaque carrière, nous donnerons un résumé sommaire à la fin de l'article concernant chaque zone et dans quelques cas à la fin de celui traitant de la formation. Ces articles seront toujours précédés du mot "Sommaire" imprimé d'une façon bien visible. A ces articles résumés sera ajouté une courte bibliographie de la zone ou de la formation en question.

Il sera bien compris que ce rapport ne traite que des carrières exploitées, et que nous ne donnerons que peu ou pas de détails sur les simples affleurements de roche. Nous n'avons pas l'intention non plus de décrire *toutes* les carrières de la province, mais plutôt de donner une idée des plus importantes en les prenant comme types dans les différentes zones et formations.

CHAPITRE I.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA GÉOLOGIE D'ONTARIO.

Ce sommaire est donné dans le seul but d'indiquer le genre de formation des roches employées comme pierres de construction et leur étendue. Dans quelques cas nous avons sacrifié l'exactitude absolue dans le but de diminuer la longueur de ce travail.

Il est douteux que les géologues aient encore découvert aucune trace des roches qui, originaires composaient la croûte terrestre, et il est même discutable s'il y a jamais eu une "croûte".

Les plus anciens continents que nous connaissions consistaient en séries complexes et très étendues de roches sédimentaires et éruptives qui toutes par l'action du temps et des mouvements terrestres ont été plus ou moins altérées et cristallisées.

De nombreux auteurs ont cherché à étudier la forme de ces anciens continents, mais actuellement nous sommes plus intéressés par la forme et l'étendue géographiques de ces roches, telles que nous les voyons aujourd'hui que par leur ancienne configuration. Dans la partie inférieure d'Ontario, la zone qui comprend ces anciennes roches cristallines se trouve à l'Est d'une ligne allant de près de Kingston, à l'embouchure de la rivière Severn sur la baie Georgienne, et à l'Ouest d'une ligne irrégulière partant d'un point sur le St-Laurent à environ dix milles à l'est de Brockville, dans le voisinage du Lac Sharbot, allant de là près de Smiths-falls, et de là sur la rivière Ottawa près de Arnprior. La zone comprise entre ces lignes est caractérisée par des roches cristallines et métamorphiques de séries anciennes. L'époque à laquelle ces roches ont été formées aussi bien que leur nom sont désignés par le terme *Archéen*. La bande de terrain elle-même, sera désignée fréquemment comme l'Axe Archéen, car elle forme une arête autour de laquelle les autres roches sont formées; en conséquence, la partie de la province à l'Est de cet axe sera la région Est et celle à l'Ouest sera la région Ouest. C'est cet axe Archéen qui produit tous les granits, gneiss, calcaires cristallins, marbres et ardoises, aussi bien que les matériaux de décoration plus rares, tels que la sodalite, la serpentine et les phosphates opalisants.

Quelle qu'ait été l'étendue originaire au-dessus du niveau de la mer et les bords résultant de ces roches Archéennes, il est certain que les forces naturelles ont usé ces roches et en ont disséminé les débris dans une mer, qui a graduellement empiété sur le continent pendant une longue période de temps. Ces océans avançant ainsi, ont répandu sur les premières roches cristallines une nouvelle série de dépôts ré-

sultant de la décomposition des premières formations. Cette époque est connue sous le nom de *Cambrienne* et les dépôts ainsi formés se sont depuis solidifiés en grès plus ou moins compactes qui paraissent çà et là comme une bordure le long des flancs de l'axe Archéen. Cet empiètement de la mer s'est continué après l'époque Cambrienne avec un dépôt analogue de sable pendant la première partie d'une période connue, comme *Beekmantown*.

Il est discutable si les grès paraissant sur les flancs de l'Archéen d'Ontario appartiennent à l'une ou à l'autre ou à ces deux périodes, mais cela n'a pas d'importance au point de vue de ce rapport et ils seront désignés sous le nom de *Potsdam-Beekmantown*. Il sera plus intéressant de connaître si les grès ainsi formés montrent une certaine variété dans leur caractère et une irrégularité dans leur mode de dépôt; ainsi ces dépôts seront peu épais, de formes lenticulaires irrégulières et sans continuité. Sur le côté Est on voit des lits de grès avec ces caractères depuis les environs de Brockville jusqu'à Westport et le long des lacs Rideau à Smiths Falls. Des bordures étroites s'étendent aussi plus loin au Nord et on en voit un développement important dans le canton de Nepean. A différentes époques, des carrières ont été ouvertes sur ces pierres plus particulièrement auprès de Lyn et Westport, dans le voisinage de Perth et Smiths Falls et dans le canton de Nepean.

Sur le flanc Ouest on rencontre très peu de grès, le seul développement important étant auprès de Kingston Mills. Après l'avance de la mer et les dépôts de ce grès littoral, le reste de la période Beekmantown fut occupée par un retrait de la mer et un agrandissement en résultant, du continent. Pendant l'avancement océanique, aux époques Cambrienne et Beekmantown des couches de calcaire avec un peu de sable étaient déposées dans les parties les plus profondes de l'océan, tandis que les bordures de grès s'avançaient vers la terre. Pendant la retraite de la mer dans la dernière période de Beekmantown la même chose se continua, mais les couches supérieures étaient successivement amenées à la surface à mesure que la mer reculait. On estime que pendant ces avances et ces retraites il ne se forma pas moins de cinq mille pieds d'épaisseur de roches. Dans Ontario il n'y a pas affleurement de ces roches Cambriennes en mer profonde, mais les roches de Beekmantown paraissent dans une zone s'étendant vers l'Ouest, depuis la bordure de grès jusqu'à une ligne courant de près d'Ottawa jusqu'à un point sur le St-Laurent environ 2 milles à l'Est de Prescott. A l'Ouest de l'axe Archéen des roches analogues ont sans doute été formées, mais on n'en voit pas dans Ontario, car elles ont été recouvertes par des dépôts subséquents, qui ont aussi recouvert une partie de la région décrite ci-dessus comme formée de roches de Beekmantown. On peut signaler trois types généraux des roches de Beekmantown: 1° Un calcaire très sableux qui se confond progressivement en descendant avec le véritable grès et est ex-

ploité auprès de Smiths Falls ainsi qu'à Brockville et à Prescott; 2° Un calcaire foncé rempli de cavités caractéristiques dans lequel sont formés des cristaux de calcite rose et blanche. Cette roche est exploitée pour les grosses constructions, etc., notamment dans le voisinage de Brockville et de Prescott; 3° Un calcaire dolomitique cristallin de couleur brune qui constitue la meilleure pierre de construction de Brockville et du canton d'Augusta; ce type est représenté dans le canton de Beckwith près de Carleton Place par une variété tendre d'un brun très foncé.

Le retrait de l'océan pendant la période de Beekmantown a été suivi d'une autre longue période pendant laquelle la mer a de nouveau empiété sur le continent, ensevelissant les anciennes formations sous une accumulation régulière de sédiments. Cette période ainsi que les roches qui la forment sont connues sous le nom de Chazy. Cette avance de la mer a été si considérable en certains points que tous les anciens sédiments ont été recouverts et que les vagues sont venues battre, une fois de plus, les anciennes roches cristallines de l'Archéen; c'est ce qui explique comment les dépôts de Chazy reposent directement sur les anciennes bases cristallines, sur le Cambrien et sur les séries de Beekmantown, selon l'avance plus ou moins grande de l'océan sur ces différentes étendues de roche. Les roches de Chazy sont essentiellement des calcaires fossilifères de couleur foncée; elles sont supérieures aux pierres de Beekmantown et très convenables pour les grosses constructions; on y trouve aussi cependant des couches d'ardoise, qui n'ont que peu ou pas de valeur pour la construction.

On trouve les roches de Chazy sous la forme d'un anneau régulier s'étendant sur le bord Est des roches de Beekmantown dans Dundas et Stormont, et s'avancant le long des rivières Ottawa et St-Laurent jusqu'à la limite Est de la province dans le comté de Glengary. A l'Ouest de l'axe Archéen, on ne voit qu'un petit affleurement irrégulier de cette roche reposant directement sur l'Archéen dans le comté de Frontenac. L'absence de roche de Chazy à l'Ouest de l'axe, ne doit pas être interprétée autrement, que due à ce que cette formation a été recouverte par des dépôts provenant d'une avance encore plus accentuée de l'océan. On peut estimer qu'il a été ainsi déposé plus de 2,500 pieds. Il paraîtrait que l'empiètement de la mer ayant originé la formation de Chazy s'est encore continué sans interruption au moins dans quelques parties du continent pendant une période relativement courte. Pendant cette dernière avance plusieurs formations furent originées, notamment *Lowville* (Birdseye), *Black River* et *Trenton*. Cette avance fut probablement suivie par une période stationnaire et une lente retraite pendant lesquelles les formations de *Trenton*, *Utica* et *Lorraine* (Hudson River) furent déposées. Les formations inférieures de *Lowville*, *Black River* et *Trenton* ne sont pas facilement différenciées, si ce n'est pas leurs fossiles et en consé-

quence. elles ne sont pas portées exactement sur la carte notamment dans la région Ouest.

Si nous prenons dans l'ensemble ces trois formations, nous trouvons trois types différents de roche en autant que l'industrie des pierres de construction est concernée. 1° Une roche fortement colorée en couches épaisses et présentant habituellement des plans de séparation bitumineux; la plupart de ces roches appartiennent à la formation de Black River, mais cependant il y en a quelques-unes dans le Trenton. 2° Une roche bleuâtre bien fossilifère qui est exploitée auprès d'Ottawa dans la formation de Trenton, mais on trouve aussi des roches semblables dans Black River. 3° Un calcaire de couleur claire, compacte à grains très fins présentant parfois le caractère de pierre lithographique; elle est exploitée à Kingston, Napanee, Marmora, et Longford Mills. Cette roche est en partie dans la Black River, mais il est probable qu'il y en a aussi dans la partie inférieure du Trenton ainsi que dans la formation de Lowville.

Dans la région Est un anneau étroit de roches de Black River se rencontre dans le cercle de Chazy mentionné ci-dessus; il se trouve aussi au-dessus de ces roches, mais sur de plus petites étendues à Carleton et à Renfrew. Sur le côté Ouest de l'axe Archéen une bande mal définie de roches de Lowville et de Black River s'étend de l'embouchure de la rivière Severn jusqu'au voisinage de Kingston.

Dans la région Est, la formation de Trenton remplit le centre de l'anneau formé par les roches de Chazy et Black River, et couvre une partie considérable des Comtés de Russell, Glengarry, Stormont et Prescott. On en voit aussi un petit affleurement au centre d'un plus petit anneau dans Carleton. Dans la région Ouest, le Trenton forme les rives du Lac Ontario, de Kingston à Bowmanville et s'étend vers le Nord sous forme d'une large bande jusqu'à la baie Georgienne dont il forme les rives depuis les limites du calcaire de Lowville jusqu'à Collingwood.

La formation d'Utica constitue les rives du Lac Ontario, de Bowmanville à Whitby et s'étend vers le Nord en une bande diminuant progressivement de largeur jusqu'au voisinage de Collingwood. Les roches de cette formation sont noires, parfois schisteuses et fortement bitumineuses n'ayant aucune valeur comme pierre de construction.

La formation suivante connue originairement comme *Hudson River* présente de si nombreuses variétés locales que ce nom n'est plus guère employé, elle occupe les rives depuis Whitby jusqu'à un point entre Toronto et Port Credit. Cette bande décroît rapidement en largeur en allant vers le Nord et disparaît sur la baie Georgienne entre Collingwood et Owen Sound; elle paraît aussi le long des côtes Nord de l'île Manitoulin. Ces roches sont formées principalement de schiste, qui sont exploitées pour la fabrication des briques, et de minces lits de grès argileux et de calcaire. Ces dernières roches étaient anciennement exploitées pour

Pierre à dalles, mais on n'y trouve guère de bonne pierre de construction, et il n'y a pas de carrière importante en opération.

Dans la région Est, il existe un petit affleurement des roches d'Utica et de Hudson River au Sud d'Ottawa dans les Comtés de Russell et de Carleton.

Quelques auteurs pensent qu'une longue période de dépôts marins a été suivie par un soulèvement qui pris place pendant la période Lorraine (Hudson River), et s'est manifestée dans la partie Est du continent par de grandes dénivelations. Dans Ontario, il paraît que les roches émergeant de la mer ont été soumises à des décompositions souterraines et qu'une série de dépôts furent alors formés dans des eaux peu profondes et même sur la terre. Ces dépôts consistent principalement en schistes rouges et verdâtres et en grès coloré, ces derniers étant de forme irrégulière et de stratification indistincte, étant entremêlée de schistes en de nombreux points. Un lit supérieur des plus distincts de ce grès ayant 10 à 12 pieds d'épaisseur constitue une des plus importantes sources de pierres de construction dans Ontario. Cette roche étant partie grise et brune, les deux couleurs se mêlent parfois et produisent la pierre de couleur pie. La formation connue comme *Medina* recouvre les roches de Hudson River et se présente sous forme de bordures étroites à la base des escarpements du Niagara, de Kingston Heights à Hamilton et ensuite au voisinage de Owen Sound. Les schistes rouges sont employés en grande partie à la fabrication des briques, et les grès sont ou ont été exploités comme pierre de construction dans une longue suite de carrières allant de Merritton à Orangeville. Le dépôt des couches du *Medina* a marqué la fin de la longue période pendant laquelle se déposèrent les formations de Trenton, Utica et Hudson River. Elle représente aussi, la transition avec l'âge suivant pendant lequel les conditions marines dominèrent et pendant lesquelles les couches Siluriennes furent formées. Dans la province d'Ontario on reconnaît quatre subdivisions de ces roches qui sont dans l'ordre ascendant: *Clinton*, *Niagara*, *Guelph* et *Salina*. (1)

Les lits de Clinton sont principalement minces et composés de calcaire et de schiste; le calcaire est un peu exploité pour faire de la bécaille et des pierres cassées. Cette formation apparaît au-dessus du *Medina*, le long de la face de l'escarpement du Niagara, de Queenston à Owen Sound; on la voit aussi dans quelques points sur le côté Est de la péninsule de Bruce et dans l'île Manitoulin.

La formation de Niagara suit celle de Clinton et consiste principalement dans sa partie inférieure en schiste (Schiste de Rochester). Les lits supérieurs sont formés de calcaire formant une excellente pierre de construction qu'on exploite.

(1) Le *Medina* est généralement regardé comme la base des séries Siluriennes.

Les lits supérieurs les plus durs forment la crête de l'escarpement Niagara, de Queenston à la Péninsule de Bruce. Cet escarpement (cuesta) est dû à la présence de ces lits durs du Niagara qui ont résisté aux épreuves du temps et des agents atmosphériques, tandis que les roches plus molles de formation sousjacentes ont disparu. L'étroitesse de l'affleurement des schistes de Rochester et des roches de Clinton et de Medina est due au fait qu'elles étaient aisément déplacées par les agents naturels à mesure que les calcaires du Niagara qui les protégeaient se brisaient. Les affleurements actuels du calcaire de Medina sont si étroits que la masse des pierres exploitées doit être obtenue ou bien par exploitation souterraine ou en enlevant les roches de Clinton et Niagara qui les recouvrent. La côte Sud de l'Île Manitoulin montre des roches de Niagara qui forment aussi la plus grande partie de la Péninsule de Bruce; de là la formation s'étend formant une bande de 5 à 6 milles de largeur depuis la crête jusqu'à Hamilton et Queenston. Il y a plusieurs carrières importantes sur les calcaires du Niagara, notamment à Warton, Owen Sound, Hamilton, Ancaster, Dundas, Thorold et Queenston.

La formation de Guelph recouvre celle du Niagara en formant une lentille d'une largeur maxima de 15 milles et d'une longueur de 80 milles dont la plus longue dimension s'étend du voisinage de Paris à Markdale. Cette roche est un calcaire dolomitique jaunâtre qui est exploité pour la construction et d'autres usages à Guelph, Galt, Hespeler, Fergus et Elora.

A la fin de la période du Guelph les mers vers l'Ouest devinrent peu profondes, et selon toute probabilité, formèrent des étendues isolées dont l'eau s'évapora laissant des lits de sels et gypse intersaturés avec des bandes de dolomie et de schiste de couleur foncée. Cette série de dépôts a une épaisseur de 200 à 300 pieds et est connue sous le nom de *Salina* à cause de la présence des lits de sel; ces roches forment une bande de 10 à 20 milles de large allant de la rivière Niagara au lac Huron; la limite Nord se trouve sur la rivière Niagara juste en haut des chutes, et la limite Sud auprès du Fort Erié. Sur le lac Huron; la limite Nord est près de Chief's Point, mais elle forme un coude au sud qui affleure le long des rives jusqu'à Goderich. On exploite le sel et le gypse dans cette formation et quelques-unes des couches sont convenables pour la fabrication du ciment naturel. Les bandes de calcaire ont, par endroits, un grain très fin et peuvent être utilisées comme pierres lithographiques; quoiqu'elle soit exploitée pour des constructions locales, cette pierre n'est pas bien adaptée aux travaux importants.

Suivant l'époque de *Salina*, une invasion océanique de la région

Ouest conduit à l'âge Devonien. On voit la première preuve de cette nouvelle invasion dans la présence d'une bande étroite de grès irrégulier et à gros grains formant l'*Oriskany*, qui présente un affleurement ne dépassant pas 25 pieds d'épaisseur le long de la limite Ouest du Salina dans Haldimand et Welland. Quoique beaucoup de cette pierre soit inutilisable on obtient une très bonne qualité de pierre de construction au Nord de Cayuga. La section suivante de la série Devonienne est le Onondaga (souvent mentionnée comme Cornifère) qui consiste principalement en calcaire marin montrant une épaisseur de 150 à 200 pieds. Les roches de cet âge forment tout ce qui est laissé de la Péninsule Ouest d'Ontario à l'exception d'une bande s'étendant du Lac Erié au lac Huron. Cette bande se termine au lac Erié entre Rondeau et à un point 25 milles à l'est; dans sa partie Nord elle couvre les rives du lac Huron depuis le voisinage de Dashwood jusqu'à l'embouchure de la Rivière Ste-Claire. Les roches de l'Onondaga fournissent un excellent calcaire pour les industries chimiques ou la fabrication de la chaux, et comme pierre de construction. On exploite les carrières de Beechville et Amherstburg pour les industries chimiques et pour la chaux; tandis que celle de Ste-Marie donne de très bons matériaux de construction, et que celles de Port Colborne sont exploitées sur une grande échelle pour fournir des fondants métallurgiques et pour la fabrication du ciment de Portland.

La zone de terrain ci-dessus mentionnée comme traversant la péninsule Ouest du bas du lac Huron et de la rivière Ste-Claire au Lac Erié à l'Est du Rondeau est occupée par une partie supérieure de la formation Devonienne appelée *Hamilton*; ces roches sont des schistes et des calcaires, et quoique ces derniers soient employés pour des usages locaux, il n'a pas été extrait véritablement de bonne pierre de cette formation. Une petite étendue de roche Devonienne encore plus élevée, la formation de Chemung recouvre le Hamilton dans le voisinage de Kettle Point sur le lac Huron.

Il est douteux que les roches à l'Ouest de la formation de Hamilton (dans Essex et Kent) puissent être classées avec celles à l'est comme appartenant à l'Onondage, mais elles sont tout au moins comparables, étant du Devonien inférieur. D'après des recherches récentes il apparaîtrait que des roches Siluriennes existent dans le lit de la rivière Détroit, près de Amherstburg.

A une date relativement récentes des époques géologiques, la partie Nord du continent Américain y compris toute la province d'Ontario était recouverte de glaciers. Ces grandes masses de glace parfois épaisses de plusieurs milliers de pieds, se sont étendues dans une direc-

tion générale sud-ouest en polissant la surface des roches et transportant des blocs de pierre et des masses d'argile du Nord au Sud. Plus tard, par le retour d'un climat plus doux, la glace se fondit en laissant l'argile à blocs, de même que les cailloux roulés que nous voyons dans les champs ou les saillies dures des roches disséminées dans tout le pays. Ces roches erratiques sont très employées pour la construction, et tout particulièrement pour les fondations. Dans certaines villes, par exemple à Galt, l'emploi de saillies dures de gneiss et de granit est très commun dans la construction.

CHAPITRE II. .

GRÈS DU SUD ONTARIO.

Les grès exploités dans Ontario sont obtenus principalement des trois formations: Potsdam-Beekmantown, Médina et Oriskany. On en a aussi extrait de la formation de Chazy et on en connaît dans le Trenton.

GRÈS DE POTSDAM-BEEKMANTOWN.

L'empiètement de l'océan sur le vieux continent Archéen aux anciennes époques géologiques provoqua la formation d'un dépôt de grève qui donna lieu au grès. Comme cet empiètement se continuait pendant la période de Potsdam (Cambrien Supérieur), et celle de Beekmantown, et comme le grès contient rarement des fossiles caractéristiques pouvant conduire à la détermination de son âge, il est préférable de désigner cette pierre par le double nom que nous avons donné en titre.

Cette bordure de grès a été sans doute déposée en une bande continue des deux côtés du continent originaire et devrait par conséquent apparaître le long de la ligne de Kingston à la Baie Matchedash et de Brockville vers le Nord à la Rivière Ottawa. Les affleurements actuels de la roche sont rarement trouvés en contact avec l'Archéen, mais sa disposition est loin d'être aussi simple que les considérations théoriques précédentes sembleraient l'indiquer. A l'Ouest de l'Archéen, la bordure de grès a été grandement recouverte par des dépôts postérieurs et à l'Est son affleurement est très irrégulier, vu le caractère accidenté du fond de l'ancienne mer, son recouvrement par des dépôts postérieurs et son enlèvement par des érosions subséquentes.

On peut géographiquement diviser ainsi que suit les différentes zones des grès de Potsdam-Beekmantown:

South Frontenac.
 Brockville.
 Rideau.
 Smiths Falls-Perth.
 Mississippi.
 Nepean.
 Prescott.

Zône South Frontenac.

A l'Ouest de l'axe Archéen les principaux affleurements de cette for-

mation se voit le long du Canal Rideau en haut de Kingston Mills, dans le voisinage de Dog Lake, en lambeaux isolés sur les lacs Loughborough, Sydenham and Knowlton, et à l'ouest sur le Kingston and Pembroke Railway, près de Hartington. La carte ci-jointe montre le caractère disséminé et les étendues relativement petites des affleurements de cette zône. Tandis que de petites carrières ont été ouvertes en différents points, les seules importantes sont le long du Canal Rideau au-dessus de Kingston Mills. Sur le côté est il y a la vieille carrière Gildersleeve et sur la côte ouest la carrière Cuddy.

Carrière Gildersleeve, Wm. Gordon, propriétaire, Cushendall, Lots 8, 9 et 10, Con. V, Pittsburg, Frontenac County.

La carrière actuelle est située sur le lot 8 et est ouverte sur le côté d'une terrasse faisant face au lac; l'affleurement a environ 250 verges de long et présente une face verticale de 25 pieds. La disposition des couches est très irrégulière si bien qu'une simple section ne donnerait pas une idée exacte de la carrière dans son ensemble; des successions de lits minces sont dans un endroit remplacées par une roche massive les traversant diagonalement. Nous donnons cependant comme type la section suivante en ordre ascendant:

3 pieds de pierre stratifiée blanche et rose avec des bandes plus foncées; quoique les lits soient minces, la roche est très serrée aux plans de séparation, de façon qu'on peut obtenir des matériaux de 1 pied ou même plus d'épaisseur. La stratification est irrégulière et le plongement variable.—65.

2 pieds de pierre rouge parfois solide sur 2 pieds et dans d'autres endroits se séparant en lits minces—66.

1 pied formé de 4 bandes étroites rouges et blanches remplacées par endroits par une bande de 7 pouces de roche blanche—67.

3 pieds et 6 pouces d'une roche blanchâtre devenant en montant d'une couleur saumon et rouge.

10 à 15 pieds d'une roche à peu près uniformément rouge formée de lits étroits et épais; constitue la pierre ayant le plus de valeur—68.

Cette terrasse de 25 pieds représente la face d'un coteau d'environ 5 acres en superficie qui contient probablement toute la bonne pierre de la propriété. Une variété blanche dure quartzreuse et très commune dans toute cette formation se rencontre en différents endroits sur les terrains en culture et a été exploitée pour des travaux communs.

Quoique la valeur de la carrière soit considérablement diminuée par la stratification irrégulière, l'absence presque complète de joints contrebalance cet inconvénient et rend facile la production des gros blocs. Au sommet du coteau au-dessus des couches rouges exposées sur la face, les roches de surface montrent presque exclusivement des pierres zônées en rouge

saumon et blanc. On ne peut pas bien discerner sur quelle étendue les lits rouges solides se prolongent sous ces roches zônées—69.

La pierre: No. 69.—Cet échantillon a été choisi pour être soumis à un examen complet et nous en donnons d'abord la description. La couleur prédominante est rougeâtre, mais on y voit des bandes de couleurs saumon et blanche. Le rouge est bien moins brillant que celui des couches rouges proprement dites et est indiqué dans la gravure No. 7. Après traitement à l'acide carbonique la couleur n'est pas appréciablement changée.

Au microscope on voit que les grains constituant sont pratiquement tous de quartz, qu'ils sont bien arrondis et qu'ils sont cimentés par une mince couche d'oxyde de fer environnant chaque grain. Les grains les plus gros ont environ $\frac{1}{2}$ mm. de diamètre. Les grains constituant ont été serrés les uns contre les autres de façon à parfois se déformer, et les pores ou vides laissés entre eux ont une forme triangulaire qui n'est pas remplie par l'enduit d'oxyde de fer.

Les propriétés physiques de cette roche sont les suivantes :

Densité	2.67
Poids par pied cube en livres	144.861
Porosité pour cent	12.408
Absorption pour cent	6.34
Perméabilité, cc. par pouce carré par heure	3.07
Coefficient de saturation	0.33
Résistance à l'écrasement en livres par pouce carré	12778.
Résistance à l'écrasement après gelée en livres par p. e.	17052.
Perte à la gelée pour cent	0.081
Perte par traitement à l'acide carbonique en gr. par p. e.	0.0048
Résistance à la fracture transversale en livres par p. e. . .	1162.
Facteur de taille	4.49

No. 68.—Cette pierre est d'une bonne couleur uniforme rouge brique plus brillante et plus nette que celle du No. 69; on y voit de petits points jaunes qui paraissent avoir été produits par la décomposition de pyrite de fer; le grain est semblable à celui du No. 69.

No. 66.—L'ensemble de cette pierre est semblable au No. 66, mais elle est zônée, présentant différents tons de rouge qui atteint au pourpre par endroits; les plans de stratification sont mieux définis et indiqués par des bandes blanchâtres de grains de quartz dur et clair.

No. 65.—La pierre est beaucoup plus dure et montre une stratification régulière; la couleur est semblable au No. 59, mais la matière colorante est irrégulièrement distribuée; les plans de stratification sont fortement indiqués par des lignes noirâtres qui consistent réellement en grains de quartz non coloré. Cette pierre a moins de valeur que les précédentes.

No. 67.—La pierre est moins colorée étant normalement blanche, mais avec des bandes irrégulières rougeâtres et grises.

La durabilité de cette pierre telle qu'observée dans différentes constructions, montre qu'elle ne perd que peu sa couleur et que les marques de ciseau restent visibles pour au moins 35 ans. La plupart des constructions locales sont faites avec la pierre zônée de couleurs saumon et rouge, ce qui d'ailleurs ne produit pas un très bel effet.

Parmi les plus importantes constructions faites avec la pierre de cette carrière, nous citerons l'Eglise de Cushendall; la Maison du Dr. Gardiner et le magasin Laidlaw; le Bureau de Poste de Napean. (Gravure XXXIII).

Les facilités d'expédition sont excellentes, cette pierre pouvant être chargée directement sur des barges dans le Canal Rideau.

Les grosses couches blanches et quartzeuses qui se trouvent dans d'autres parties de la propriété ont été exploitées par des travaux sous-marins à Kingston. Ces carrières ne produisent pas actuellement.

J. Cuddy, Lot 9, Con. VI, Storrington, Frontenac County.

La pierre de cette carrière est très semblable à celle de la propriété Gildersleeve, mais est plus également stratifiée. L'étendue de la propriété est à peu près la même (5 acres), et les facilités d'expédition analogues. On peut voir cette pierre qui a été employée pour l'Ecole publique de Picton, Ontario.

Sommaire—Zône de South Frontenac.

Actuellement cette zône ne produit pas de pierres, du moins régulièrement. Les travaux les plus importants ont été faits auprès du Canal Rideau au-dessus de Kingston Mills. La pierre est exposée des deux côtés du Canal, et peut être facilement exploitée et expédiée. Cette roche est tendre à gros grains, étant un grès zôné de couleurs rouge et saumon. Les affleurements les plus à l'Ouest sont durs et blancs et ressemblent à la pierre de la zône de Rideau.

Littérature:—Rapport Com. Geol. Can. 1852-3, p. 109-112.
 “ “ “ “ 1863, pp. 97-100.
 “ “ “ “ 1899, p. 78 I.
 “ “ “ “ 1901, p. 175-176 A; p. 184 A.
 “ “ “ “ 1902-3, p. 134 AA.

Carte No. 626.

Zône de Brockville.

On trouve du grès le long des rives du St-Laurent depuis auprès de Maitland en remontant jusqu'à Brockville, au-dessus duquel la continuité de la formation est rompue pendant quatre milles par du granit; au-delà le grès paraît encore et s'étend plus loin dans l'intérieur vers l'ouest. De

cette partie de la rivière la zone s'étend vers le nord jusqu'à un point plus haut que le Lac Charlestown dans le canton de Lansdowne. Tout cet espace triangulaire n'est pas occupé entièrement par du grès, mais est interrompu par des affleurements de roche Archéenne. La carte montre la distribution du grès dans cette zone d'une façon seulement approximative, car il n'a pas encore été publié de carte de ce district.

La carrière la plus importante est située à quelques milles de Brockville.

Frank Bolin, Lyn., Lot 27, Con. II, Elizabethtown, Leeds County.

Cette carrière est située sur le côté sud d'une colline qui court dans une direction un peu au nord de l'est et a une hauteur de 60 à 70 pieds au-dessus des terrains voisins. La bande de roche a une direction sensiblement la même que celle de la colline et remarquablement plus épaisse que d'habitude dans cette formation. Quoique cette roche soit assez fracturée, la grosse épaisseur des couches permet d'obtenir de gros blocs de pierre. La bande a une largeur de 100 pieds et montre de la bonne pierre sur une distance de 200 verges; au-delà elle est plus grossière et se change en un conglomérat. La carrière a environ 100 pieds de long par 50 pieds de large et a été ouverte sur une profondeur de 10 pieds; la roche est d'un caractère uniforme ayant une couleur grisâtre; les couches plongent vers le nord dans la colline à un angle de 30°. Le sommet de la colline est composée de quartzite du système Archéen.

La pierre: No. 42.—Cette pierre est un grès pur de couleur blanche mais avec quelques taches brunes; il ressemble exactement à la roche de la carrière Wilson à Perth, étant peut-être un peu plus tendre. (Voir description du No. 240, p. 131). Cette pierre a été employée pour des usages locaux et a servi à la construction des édifices du Parlement à Ottawa. Dans les parties les plus grossières de sa structure, on voit beaucoup de taches brunes, mais les pierres choisies et taillées montrent un grain fin et une couleur uniformément grise. La carrière est à un demi mille du Grand Tronc Railway et du Brockville et Westport Ry. Elle n'est pas en opération actuellement.

W. Stafford, Lyn, Lot. 26, Con. II, Elizabethtown, Leeds County.

La pierre de cette propriété est exactement semblable à celle de la carrière de Bolin, elle n'est pas actuellement en opération.

Henry Armstrong, Lansdowne, Lot 20, Con. II, Lansdowne, Leeds County.

Sur cette propriété il y a environ trois acres de grès exposé qui présente une épaisseur d'environ 14 pieds; on y a fait très peu de travail,

mais la pierre paraît être tendre et facile à exploiter. Le type de roche dure et siliceuse paraît être complètement absent. On trouve les roches suivantes dans l'ordre descendant :

14 pouces—Blanchâtre avec des taches brunes sous forme de rayures et de nuages.

12 pouces—Blanc avec des taches brunes.

6 pouces—Blanc clair—206.

8 pouces—Blanc clair.

6 pouces—Blanc avec des taches accidentelles.

En quelques points la pierre a deux pieds d'épaisseur.

La pierre : Un calcaire blanc avec une teinte verdâtre d'un grain fin et d'un aspect uniforme; elle ressemble à la pierre de la carrière Bolin, à Lyn, mais elle est plus tendre et peut s'en distinguer par une couleur plus verte. Elle est beaucoup plus tendre que la pierre de la carrière Wilson, de Perth. (240 p. 131), qui a été choisie pour une description détaillée.

Cette pierre a été employée à la construction du Bennett Block, à Cananoque, qui présente une couleur uniformément grise sans tache brune. On doit remarquer que les taches brunes disparaissent par exposition à l'air dans les roches tachées de cette formation.

La carrière est à environ 1 mille par le chemin de la Station Lansdowne sur le Grand Tronc Ry., elle n'est pas en opération actuelle.

Sommaire—Zône de Brockville.

Le calcaire de cette zône se rencontre en bassins étroits sur les roches Archéennes, sous forme de dépôts réguliers et peu épais; la pierre généralement est de couleur blanche, mais teintée de vert par places. On y voit aussi beaucoup de taches brunes dues à la décomposition de la pyrite. Dans son ensemble, cette pierre est plus tendre que le grès blanc typique des zônes de Rideau et de Smith Falls.

Littérature :—Com. Geol. Can. Rap. 1851-2, pp. 64-65.

“ “ “ “ 1863, 91-92.

“ “ “ “ 1900, pp. 134-137.

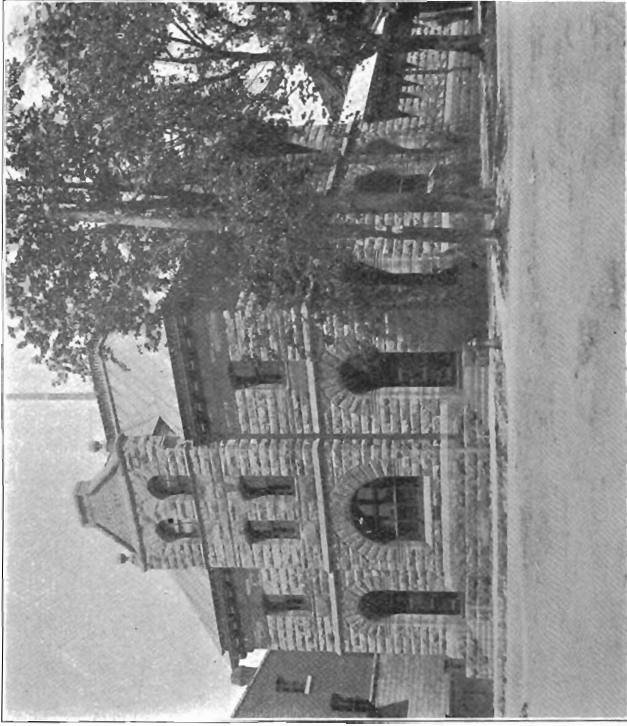
Zône de Rideau.

Les calcaires sont exposés le long de la plus grande partie de la côte Sud du Lac Rideau d'où ils s'étendent, au Sud et à l'Est, pour rencontrer l'extrémité nord de la zône de Brockville avec laquelle ils forment une étendue pratiquement continue. La partie nord est à peu près exactement indiquée sur la carte, mais de même que pour la zône de Brockville, il n'y a pas de carte détaillée pour les parties est et sud.



Grès de Potsdam-Beekmantown, carrière de Wm. Gordon. Bureau de poste, Napanee.

Planche XXXIV.



Girès de Potsdam-Beekmantown, carrière de Hughes. Bureau de poste, Smith's Falls.

Beaucoup de petites carrières ont été travaillées pour des usages locaux le long de la ligne du Brockville and Westport Ry., entre Delta et Westport, ainsi que sur les bords du Lac Rideau au-dessus de Oliver's Ferry. La plus importante actuellement en opération est située près de Westport et nous en donnerons la description ci après.

R. H. Young, Westport, Exploitée par le Gouvernement, Henry Howell, Contremaître, Westport.

Il n'y a guère qu'un acre de bonne pierre visible à la carrière, le dépôt consistant en une seule couche solide de trois pieds 9 pouces d'épaisseur. Les joints principaux courent au nord-ouest et sont distants de 20 pieds les uns et les autres; une seconde série de joints coupe la formation dans une direction nord 25° est, mais ils sont si peu nombreux et si éloignés les uns des autres, qu'on peut les négliger. En raison de ces conditions avantageuses, on peut obtenir facilement des blocs de toutes dimensions et de l'entière épaisseur de la couche (43). Sur la colline en haut de la carrière, on voit le type de grès dur et siliceux ainsi qu'une bande de bonne pierre blanche de 6 à 8 pieds d'épaisseur mais avec des lits siliceux au-dessous des matériaux exploitables.

La pierre: No. 43.—Cette pierre est d'une couleur rougeâtre brun clair bigarré de vert clair et tacheté de blanc. La gravure LXXVI, No. 9, montre son effet général vu à une petite distance. Sur les surfaces sciées ou polies, les petites taches blanches sont invisibles. Dans le traitement à l'acide, la couleur n'est pas pratiquement affectée. Au microscope, la roche paraît composée de grains de quartz de dimensions très irrégulières; les plus gros morceaux ont jusqu'à un mm. de diamètre et sont généralement bien arrondis, le plus petit grain étant plus angulaire et remplissant les interstices. La matière agglomérante est le carbonate de chaux avec une petite proportion de matière argileuse; les espaces vides sont à peine perceptibles au microscope.

Les propriétés physiques de cette pierre sont les suivantes:

Densité	2.656
Poids par pied cube en livres	152.103
Porosité pour cent	8.24
Absorption pour cent	8.4
Perméabilité, cc., par pouce carré par heure.	12.75
Coefficient de saturation	0.49
Résistance à l'écrasement en livres, par p. c.	11221.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres par pouce carré	7569.
Perte à la gelée pour cent	0.094

Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0-018
Résistance à la fracture transversale en livres par pouce carré	619-
Facteur de taille	3-6

Une analyse de M. Wait a donné 0-20 pour cent de protoxyde de fer et 0-34 pour cent de peroxyde de fer.

No. 34.—La pierre est absolument blanche, sauf qu'on y voit accidentellement quelques points bruns; son grain est relativement fin et sauf un peu plus tendre, elle ressemble absolument au No. 240 de la carrière Wilson, à Perth. (Voir page 131).

R. Jacklin, Lombardy, Lot 26, Con. IV, S. Elmsley, Leeds County.

Il y a très peu de débris au-dessus de la roche solide, si bien que de cette propriété ainsi que des voisines, on peut extraire une quantité illimitée de pierres, sans autres travaux de surface. Par endroits le grès est recouvert par les lits inférieurs du calcaire de Beekmantown. On y reconnaît deux types de grès: Une variété tendre de couleur blanche parsemée de points bruns (233), et un type quartzéux et caverneux parsemé de lignes noires (234). Il y a eu très peu de travaux de faits et on n'y a pas ouvert de carrières, la pratique étant d'enlever la roche tendre par coup de mine en différents endroits de la propriété. Ces lits de pierre tendre ont de 10 à 12 pieds d'épaisseur et paraissent recouvrir la variété dure, mais ils sont si irrégulièrement distribués qu'il est douteux qu'il existe aucune relation bien déterminée entre les roches dures et tendres., mais il y a certainement un très grand approvisionnement de roche tendre et exploitable.

La pierre: No. 233.—La pierre blanche avec une teinte verdâtre très légère est marquée de points bruns de $\frac{1}{4}$ de pouce de diamètre. Les grains sont du quartz cimenté par une matière qui n'est pas calcaire, mais semble être ferrugineuse. Au microscope, certaines parties de la pierre montrent que les grains constituants forment une mosaïque serrée sans ciment ni espace vide; les grains sont plus angulaires que dans beaucoup de ces pierres et la moyenne n'a pas plus qu'un cinquième de mm. de diamètre.

La roche est accidentellement marquée de nuages verts brillants qui paraissent avoir été originés par la décomposition de minéraux contenant du cuivre. La pierre est plus tendre que les matériaux d'un caractère analogue de la carrière Wilson, à Perth, et pourrait être travaillée probablement avec la même facilité que la pierre de Kingston Mills qui a un coefficient de taille de 4-49.

No. 234.—Cette pierre était primitivement du même genre que No. 233, mais est devenue plus dure et quartzéuse par des phénomènes d'alté-

artion. Ses lits sont tortueux et brisés et contiennent en outre des grandes cavités entourées de taches noires.

Cette pierre tachée de noir a été très employée à Smiths Falls et dans tout le district. Vu sa porosité elle perd rapidement sa couleur blanche et devient grise quand elle a été plongée dans le ciment. De cette façon et probablement aussi par des actions chimiques, les point bruns disparaissent et la pierre présente une apparence uniforme grise. D'après les constructions qu'on voit à Smiths Falls il paraîtrait que cette pierre est beaucoup plus durable que d'autres. Ainsi certains morceaux qui sont en place depuis 30 ans, sont très altérés, tandis que d'autres du même âge n'ont pas souffert, sauf que la couleur en est devenue plus foncée ainsi que nous le disions plus haut.

La pierre de cette propriété et des propriétés voisines est à une petite distance du lac Rideau et pourrait être chargée facilement sur des bateaux. Cependant, il n'y a pas de production régulière actuelle.

Sommaire—Zône de Rideau.

La pierre normale de cette région est dure, quartzeuse, des variétés blanches étant marquées de taches brunes, elle n'a que peu de valeur. Dans quelques rares places cependant, le type dur est remplacé par une pierre plus tendre blanche et accidentellement tachée de brun. Il est peu probable qu'on en fasse des exploitations extensives, parceque la roche tendre est trop mélangée avec la roche dure. Auprès de Westport, une variété verdâtre bigarrée est actuellement exploitée pour les travaux du canal en construction.

Littérature :—Com. Geol. Can. Rap. 1863 p. 92.

“ • “ “ “ 1882-4, p. 2 MM. (Porosité, etc.)

Rep. Royal Com. Min. Red., Ont., 1890, p. 80.

Com. Geol. Can., Rap. 1901, p. 16 J.; Carte Sectionale de Perth.

“ “ “ Carte, Publication No. 626.

Zône de Smiths Falls-Perth.

Cette zône s'étend depuis le voisinage de Smiths Falls le long de la côte nord du Lac Rideau inférieur, jusqu'à Perth, et vers l'ouest presque jusqu'au lac Christie. Elle a de 1 à 2 milles de larges et au sud s'étend jusqu'au Black Lake.

De nombreuses carrières ont été ouvertes dans cette zône et la pierre a été employée à Smiths Falls et à Perth; on en a aussi expédié une quantité considérable à une assez grande distance, notamment la variété zônée de pourpre exploitée près de Perth et dont nous donnons ci-après la description :

James Hughes, MacCue, Ont., Lot 26, Con. VII, North Elmsley, Lanark County.

Cette belle pierre se rencontre sur un cône dominant un petit lac et est exposée sur une étendue de au-delà de 50 acres de cette propriété. Les lits rencontrés en descendant sont comme suit :

12 à 18 pouces—Pierre zônée de pourpre avec 3 pouces de roche blanche sur le dessus.

10 pouces—Pierre zônée de pourpre—228.

4 pouces—Pierre blanche tendre avec des taches brunes—230.

Au-dessous se trouve un grès blanc avec des taches brunes de la variété dure quartzreuse ayant une tendance à se briser dans une direction différente de celle des lits (231). Toutes les couches plongent vers l'ouest sous un angle faible et sont recouvertes d'une masse épaisse de débris, au-dessous desquels il est possible qu'il se rencontre encore de bonnes pierres. Cette pierre pourpre est très spéciale et sera décrite plus loin.

Sur la propriété voisine qui est celle de John Mathews, il y a environ un acre de pierre blanche ressemblant beaucoup à la pierre tendre de la première carrière avec une épaisseur de débris allant de 0 à 4 pieds.

La pierre: No. 228.—La couleur caractéristique de cette pierre est constituée par les larges bandes de couleur pourpre variant de quelques lignes à 8 à 10 pouces d'épaisseur; la couleur est beaucoup plus caractéristique que celle indiquées dans la gravure LXXVII, No. 5. Beaucoup de matériaux intermédiaires sont de couleur jaune passant au blanc; cette couleur est montrée sur la gravure No. 8. On peut se faire une idée générale de cette pierre en imaginant des bandes de pourpre plus foncées que celle du No. 5, alternant avec des bandes telle que celle du No. 8 et se fondant en une couleur blanc-jaunâtre. Au traitement par l'acide la couleur n'est que peu affectée, mais la pierre perd de son brillant.

Au microscope la pierre présente une mosaïque de petits grains de quartz rarement plus de $\frac{1}{4}$ mm. en diamètre, très jointifs et avec une très petite quantité de ciment ferrugineux et argileux. C'est entièrement à cette matière agglomérante que la roche doit cette couleur caractéristique.

Les propriétés physiques de cette pierre sont les suivantes :

Densité	2.647
Poids par pied cube en livres	150.383
Porosité pour cent	8.969
Absorption pour cent	3.72
Perméabilité, cc., par pouce carré par heure	1845.
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	15459.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres, par pouce carré	11300.
Perte à la gelée pour cent	9.0009

Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0-00386
Résistance à la fracture transversale, en livres par pouce carré	417.
Facteur de taille	2-37

No. 229.—Cette pierre est d'une couleur jaune clair et ressemble beaucoup à celle de la gravure LXXVII. No. 1. Le grain est semblable à la variété pourpre et diffère seulement par l'absence du fer dans le ciment rendant ainsi la couleur plus claire.

No. 230.—Cette pierre est plus blanche, mais autrement très semblable à celle de la carrière Jacklin déjà décrite. (No. 233, page 128).

No. 231.—Une pierre dure, quartzeuse, blanche avec des espaces entourés d'oxyde de fer brun; n'a pas de valeur industrielle.

On a extrait de cette carrière de très gros blocs de pierre dont l'un avait 30 pieds de long, 2 pieds de large et 18 pouces d'épaisseur. Malheureusement la plus grande partie de la bonne pierre a été enlevée et à moins que les prospects en bas de la colline ne fassent faire de nouvelles découvertes, la pierre pourpre est pratiquement épuisée. La pierre y était obtenue habituellement en la cassant avec des coins et en n'employant que très peu de poudre. Elle se brise facilement suivant les lits et en travers on peut obtenir une bonne facture en frappant dans une direction donnée avec le marteau. Beaucoup de bonne pierre a été détruite et le développement régulier de la carrière a été entravé par la permission donnée aux entrepreneurs d'exploiter eux mêmes la pierre dont ils avaient besoin. De cette façon on a travaillé sur les affleurements, mais il n'y a pas eu de carrière véritablement ouverte. Les entrepreneurs payaient aux propriétaires \$2.00 par corde et la liste suivante indique les prix obtenus pour cette pierre à la carrière:

Seuils, 40 cents par pied courant.

Linteaux, 40 à 50 cents par pied courant.

Seuils de porte, 60 cents par pied courant.

La liste suivante indique quelques-uns des principaux édifices où cette pierre a été employée:

Les écluses de Tay.

Le Bureau de Poste de Smiths Falls (Gravure XXXIV).

Le Bureau de Poste d'Almonte.

Le Bureau de Poste de Arnprior.

La maison de Code, à Perth, (Gravure XXXV).

La Station du C. P. R., à Perth.

Il n'y a pas actuellement de production de cette pierre.

A l'ouest de Perth, le long du chemin entre la première et la seconde concession de Bathurst, il y a plusieurs carrières ouvertes sur du grès blanc.

Geo. S. Wilson, Allan's Mills, Ont., Lot 16, Con. I, Bathurst, Lanark County.

Environ 40 acres de pierre pourraient être exposés en enlevant une moyenne de 1 pied de débris sur cette propriété. La succession des couches n'est pas régulière, ainsi dans un endroit on a exploité une couche supérieure de 9 pouces et une inférieure de 8. Au-dessous il y a un pied de matière schisteuse et en bas une bonne qualité de roche blanche qui n'a pas été exploitée. En un autre point, on a constaté une couche supérieure de 15 pouces avec des lits plus minces en dessous. Beaucoup de cette pierre est tendre et blanche (240), mais la variété brune tachée semblable à celle de la zone de Rideau, recouvre la bonne pierre et est parfois interstratifiée avec elle. On constate bien là la disparition des taches brunes par exposition à l'air, car des morceaux parfaitement blancs à la surface sont pleins de ces taches lorsque la roche est brisée. Habituellement on enlève les couches supérieures seulement, mais il n'est pas douteux que de bonnes pierres blanches puissent être obtenues à une profondeur d'au moins 6 pieds. Il y a une série de joints bien développés dans une direction nord-est et une autre moins importante, courant sud 20° est. Malgré ces joints on obtient des blocs allant jusqu'à 4 pieds par 6.

La pierre: No. 240.—La pierre est blanche avec une légère teinte gris bleu et est indiquée sur la gravure LXXVII, No. 3; on y observe accidentellement de petites taches brunes et le traitement par l'acide dans l'eau ne produit aucun effet, mais les pierres absorbent la poussière de l'atmosphère et prennent alors une couleur grise avec le temps.

L'examen au microscope montre une mosaïque régulière de petits grains de quartz avec pratiquement pas de matière agglomérante.

Les propriétés physiques de cette pierre sont les suivantes:

Densité	2.631
Poids par pied cube en livres	152.103
Porosité pour cent	4.947
Absorption pour cent	1.98
Coefficient de saturation	0.32
Perméabilité cc., par pouce carré par heure	1.75
Résistance à l'écrasement en livres par pouce carré	31793.
Résistance à l'écrasement après gelée en livres par pouce c.	28912.
Perte à la gelée pour cent	0.014
Perte par traitement avec l'acide carbonique en gr. par p. c.	0.00181
Résistance à la fracture transversale en livres par p. c.	1635.
Facteur de taille.—Innappreciable.	

M. Wait dit que le ciment est composé de silice et d'une quantité insignifiante de matières argileuse, la proportion de protoxyde de fer étant de 0.27.

Cette pierre est très solide, imperméable et durable, elle n'a qu'une faible porosité et n'est guère affectée par la gelée. Sa couleur est presque la même que celle des roches dures de Nepean. Dans l'essai au ciseau, elle montre une grande dureté et use rapidement les lames de l'outil. Mais comme elle se brise facilement, des pierres taillées peuvent s'obtenir rapidement. Cette pierre passe insensiblement à la variété tachée qui est plus tendre. Quoique le facteur de taille de cette pierre et des autres de la formation de Postdam-Beekmantown soit peu élevé, on ne doit pas en conclure que cette pierre ne puisse se travailler. Ainsi que nous l'avons déjà dit (page 78), la lame du ciseau employé dans l'essai s'use si rapidement qu'on n'a pas de facilité en travaillant la pierre d'en enlever des copeaux ainsi que le ferait avec un ciseau étroit et en se servant d'un maillet. La pierre est certainement plus tendre que le type dur et nous la signalons comme une variété tendre et blanche contrastant ainsi avec le type quartzeux. Lorsqu'on trouve des taches brunes la roche paraît devenir encore plus tendre.

Cette carrière a été exploitée depuis 1824; pendant les 6 dernières années, on en a extrait environ 2,000 cordes. La pierre grossièrement cassée au marteau, se vend \$2.50 par corde en été et de \$4.00 à \$5.00 en hiver; elle est très employée à Perth où on peut la remarquer à la Banque d'Ottawa, à la Maison et au Moulin de M. Code et dans l'Edifice Wampole.

Ed. Trainer, Glentay, Ont., Lot 16, Con. III, Bathurst, Lanark County.

Cette carrière a été exploitée de la même façon que celle de Wilson, mais sur une plus petite échelle; la pierre en est semblable, mais on y voit plus de la variété tachetée. La pierre non tachetée n'a pas la tendance à se fendre diagonalement observée à la carrière de Huges. Cette pierre a servi à la construction de la maison Municipale des Pauvres auprès de Perth.

La liste suivante indique quelques-uns des petits opérateurs de ce district, la pierre étant dans tous les cas analogue à celle de la carrière de Wilson ou de Trainer.

James Gibson, lot 17, con. I, Bathurst.
 Wm. Hosie, lot 17, con. III, Bathurst.
 J. Brady, lot 18, con. II, Bathurst.
 Louis Bedour, lot 18, con. II, Bathurst.

Sommaire—Zône de Smiths Falls-Perth.

Ainsi que dans la zône de Rideau, la pierre est dure et quartzeuse. On y exploite deux types de pierre, l'une blanche moyennement dure et l'autre de la variété pourpre, zônée se taillant plus facilement. Cette dernière est souvent mentionnée sous le nom de pierre de Perth, et a été employée dans

quelques constructions publiques en plusieurs points de l'est d'Ontario. La variété blanche est susceptible de présenter des taches brunes, mais qui disparaissent par exposition à l'air. Ainsi qu'on peut le voir en examinant les édifices de Smiths Falls, Perth, Almonte, etc., il y a de grandes différences dans la dureté et la durabilité de ces pierres. On peut bien constater cette particularité à la maison de M. T. Code, à Perth, dont les murs sont en pierre blanche et les encadrements en variété pourpre (Gravure XXXV). On peut aussi observer au vieux Bureau de Poste de Perth, (Gravure XXXVI), que la pierre blanche est susceptible d'être avantageusement appareillée.

Littérature :—Com. Géol. Can., Rap. 1871-2, p. 128.

“ “ “ “ 1872-3, p. 165.

“ “ “ “ 1901, p. 16 J; Carte régionale de
Perth Publication No. 789.

Com. Geol. Can., Rap. Carte, Publication No. 626.

Zône de Mississippi.

Cette zône comprend une petite section dans Drummond et Nord Elmsley et une plus petite dans Montague. La partie principale est en vue sur les coins sud est et nord-ouest du lac Mississippi, et s'étend vers le nord sous forme de bande étroite à l'ouest de la rivière Mississippi jusqu'au lot 10 dans la concession XI de Pakenham. Quoique cette pierre ait été exploitée et employée sur une petite échelle à Carleton Place, Almonte, Pakenham et Lanark, je n'ai entendu parler d'aucune carrière importante et n'en ai visité aucune.

D'après ce qu'on voit dans les vieux édifices d'Almonte, les grès à l'ouest de cet endroit sont de couleur blanche et assez tendres pour être facilement sculptés. La pierre qu'on voit dans le village de Lanark et qu'on dit avoir été extraite du Canton Drummond, est d'une couleur jaunâtre et a bien résisté à l'action du temps. Il n'y a probablement pas de différence essentielle entre ces roches et celle de la zône de Smiths Falls.

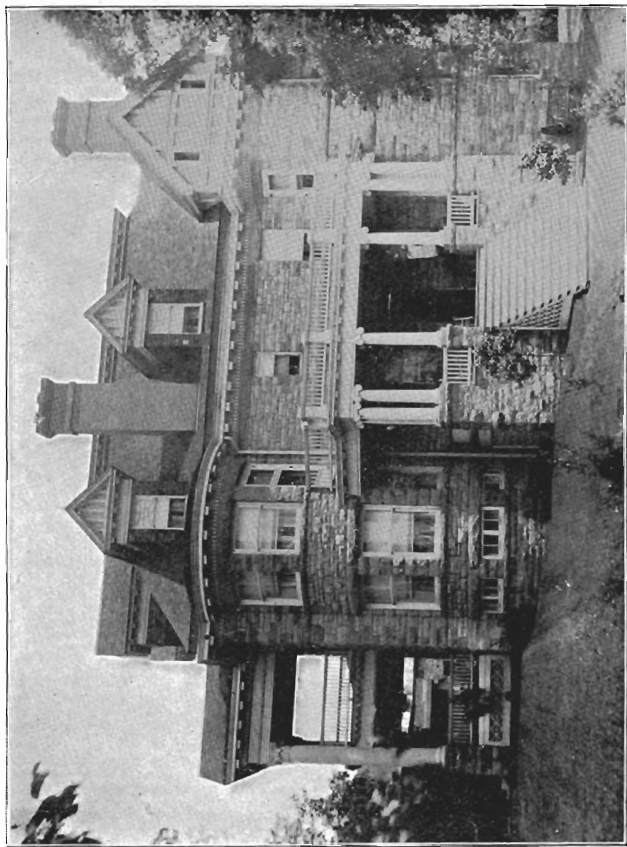
Littérature :—Com. Géol. Can., Rap. 1863, p. 93.

“ “ “ “ 1901, p. 16 J.

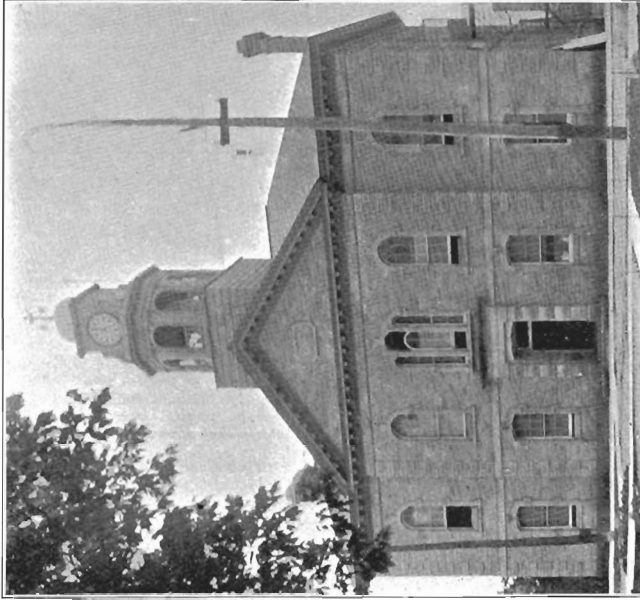
Zône de Nepean.

Les calcaires de cette zône sont particulièrement en vue au coin sud-ouest de Nepean Front et au sud de March, d'où ils s'étendent vers l'ouest en bandes étroites jusqu'au lot 12 de la concession XII de Smiths Falls. Il y a aussi un petit affleurement sur les lots 10 et 11, concession XI, de Fitzroy, et une bande en forme de lentille allant du lot 22, concession XII au lot 9, concession IX de Huntley. Le seul affleurement ayant une valeur

Planche XXXV.



Grès de Potsdam-Beekmantown, Résidence de T. Code, Perth, Ont.



Grès de Potsdam-Beekmantown. Bureau de poste, Perth, Ont.

industrielle est celui du Canton Nepean, et la bonne pierre paraît seulement limitée aux propriétés et aux six lots suivants :

C. Keefer, Rockcliffe Park, lot 6, con. I, Ottawa Front, Nepean Township.

Howard Rock, Bells Corners, lot 5, con. I, Ottawa Front, Nepean Township.

Mrs. John Beattie, Bells Corners, lot 4, con. I, Ottawa Front, Nepean township.

T. W. Tilson, Bells Corners, lot 6, con. II, Ottawa Front, Nepean Township.

J. Davis, Bells Corners, lot 4, con. II, Ottawa Front, Nepean township.

R. Morrison, Bells Corners, lot 3, con. II, Ottawa Front, Nepean township.

En outre, les rapports publiés réfèrent à d'autres localités, particulièrement le lot 35, concession IV Nepean, lots 26, 27, 28, concession V et VI Nepean.

S. T. Kirby d'Ottawa a la concession des roches sur les propriétés Beattie et Morrison et la Foley Construction Co., d'Ottawa, exploite une carrière ordinaire sur la propriété de J. Davis.

La distance des carrières à la voie d'évitement du G. T. R., est d'environ un mille et un quart.

Les pierres de la carrière Tillson peuvent être considérées comme type de cette zône et ont été choisies pour être examinées.

T. W. Wilson, Bells Corners, Lot 6, Con. II, Ottawa Front, Nepean Carleton County.

Les couches de cette propriété et de celle voisines sont en vue sur une colline s'élevant doucement au-dessus des terrains de culture voisins ; le plongement est faible allant vers le nord. Comme dans le cas de presque toutes les carrières de cette formation, la succession des couches varie en différents points, si bien qu'on ne peut pas donner une section générale, cependant nous donnons une section type montrant en descendant les couches suivantes :

- 3 pieds de pierre blanche, couches minces de peu de valeur.
- 1 pied de brunâtre et de jaunâtre zônée.
- 18 pouces do.
- 9 pouces do.
- 6 pouces do.
- 8 pouces do.
- 4 pouces do.

Les joints coupent les lits nord-sud et est-ouest et sont plutôt irrégulièrement développés. On peut parfois obtenir des blocs de 4 à 6 pieds de long, mais jamais plus de deux pieds de large. Les plans de joints sont

presque toujours recouverts d'un enduit brun d'oxyde de fer qui doit être enlevé si on désire employer cette face pour l'extérieur d'un édifice; dans certains cas où on a négligé cette précaution d'apparence en a souffert.

Dans une autre partie de la carrière et à un niveau plus bas que l'ouverture ci-dessus les couches ont été travaillées à une profondeur de 6 pieds sur une roche blanche ayant des épaisseurs de 18 pouces. Cette pierre est plus tendre que les types colorés et est préférée par quelques constructeurs.

Dix pieds plus haut que ces deux ouvertures et à environ 100 pieds plus loin sur la colline dans une direction nord-ouest, on rencontre encore de cette pierre blanche qui d'ailleurs, passe à la variété colorée; les plans de lits sont mauvais et la roche est mélangée de parties quartzieuses dures. Cette pierre n'est pas avantageuse pour la construction, mais fait d'excellents blocs de pavages.—217.

Il y a environ 20 acres de pierre exposée sur la propriété, mais on en a développé plus de trois acres, en sorte qu'il y a là une grande quantité de bons matériaux exploitables.

La pierre: No. 216.—Quoique communément appelée pierre blanche de Nepean, cet échantillon montre une couleur grise bien représentée dans la gravure LXXVI, No. 11. On ne constate pas de changements sensibles de couleur par le traitement à l'acide carbonique dans l'eau. La pierre est composée de grains de quartz irréguliers pris dans un ciment calcaire qui en représente une forte proportion.

Les propriétés physiques de cette pierre, sont les suivantes:

Densité	2.631
Poids par pied cube en livres	153.504
Porosité pour cent	7.22
Absorption pour cent	2.93
Perméabilité, cc., par pouce carré par heure	4.87
Coefficient de saturation	0.21
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	22032.
Résistance à l'écrasement après gelée—Indéterminée.	
Perte à la gelée pour cent	0.023
Perte par traitement avec l'acide carbonique en gr. par p. c.	0.064
Résistance à la fracture transversale, en livres, par p. carré.	1620.
Facteur de taille	0.25

D'après une analyse de M. E. G. Wait, du laboratoire de la Branche des Mines, la pâte est composée de carbonate de chaux et d'une quantité insignifiante d'argile, elle contient:

Protoxyde de fer pour cent	0.12
Peroxyde de fer pour cent	0.25
Soufre pour cent	0.002

No. 217.—Cette pierre est blanche avec une légère teinte de vert tandis que la pierre analogue de la carrière Wilson, à Perth, a une légère teinte rose. Le traitement à l'acide détruit le ton vert et donne à la roche une couleur intermédiaire entre celles des Nos. 1 et 2 de la gravure LXXVII.

L'examen microscopique donne des résultats identiques à ceux obtenus avec la pierre de Perth à laquelle elle ressemble d'ailleurs par ses caractères physiques.

Densité	2.647
Poids par pied cube en livres	155 375
Porosité pour cent	5.958
Absorption pour cent	2.37
Coefficient de saturation	0.44
Perméabilité, cc., par pouce carré par heure	17.5
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	21627
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres, par p. carré	19731
Perte à la gelée pour cent	0.041
Perte par traitement avec l'acide carbonique en gr. par p. c.	0.00147
Résistance à la fracture transversale en livres par p. carré.	1835.
Facteur de taille.—Inappréciable.	

L'analyse par M. F. G. Wait, du Laboratoire de la Branche des Mines montre que la pâte est composée de silice et de très peu d'argile.

Protoxyde de fer pour cent	0.3
Peroxyde de fer pour cent	0.6
Soufre pour cent	0.04

No. 215.—Cette pierre ne diffère de la pierre blanche de Nepean que par la couleur qui apparaît en bandes jaunes et brunes et donne à la pierre une apparence flou, lorsqu'elle est en place. Les caractères physiques n'ont pas été déterminés, mais ils sont sans doute analogues à ceux des Nos. 216 et 217 tels que décrits ci-dessus.

La pierre se vend à la tonne, \$3.00 étant le prix moyen pour tout venant de la carrière et \$4.50 pour les pierres choisies, le tout f.o.b. G. T. R. Actuellement la plus grande partie de la production étant employée pour le pavage, le coût de chaque pavé est de 3½ cents payé à l'ouvrier en plus d'une petite royauté payée au propriétaire. On ne prépare des pierres à bâtir que sur des ordres spéciaux et il est en conséquence difficile d'expédier profitablement des pierres choisies.

On a employé la pierre de cette carrière pour le nouveau Musée, l'atelier de la monnaie, l'Observatoire de la Ferme Expérimentale et les Annexes du Palais de Justice à Ottawa.

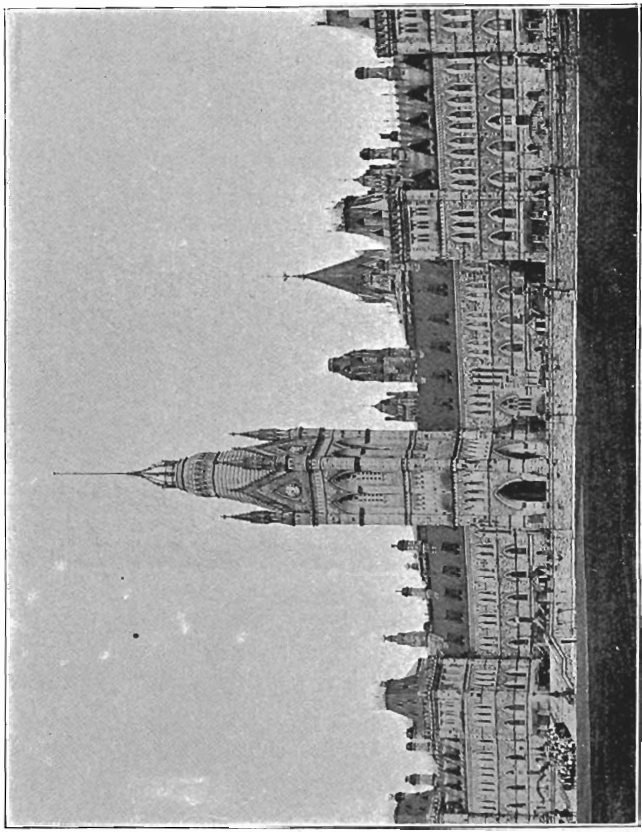
Sommaire—La Zône de Nepean.

La bonne pierre est extraite des six lots au coin sud-ouest du Nepean Front. On a reconnu trois variétés de pierre: une blanche, une brune et une blanche dure quartzreuse. Les lits sont distribués régulièrement, mais l'ensemble de la masse présente de bonnes épaisseurs et donne l'espoir d'une production plus régulière que la plupart des autres zones de cette formation. La pierre blanche conserve parfaitement sa couleur comme on peut le voir par les blocs exposés dans la carrière, dans les plus mauvaises conditions. La pierre colorée est plus tendre et plus agréable à la vue, ce qui la fait préférer par quelques architectes à la pierre blanche. Dans les constructions les plus anciennes, telles que les édifices du Parlement à Ottawa, cette pierre était employée sans distinction, la blanche, la colorée et la dure étant mélangées; actuellement les constructeurs refusent la pierre blanche ou celle colorée. Cette pierre se travaille mieux au ciseau lorsqu'elle est nouvellement sortie que lorsqu'elle a été durcie par exposition à l'air. Il est très probable que les bandes dures qu'on a remarqué dans les calcaires de Potsdam-Beekmantown, sont dues à un durcissement secondaire plutôt qu'à une différence originaire dans le caractère de la pierre. La plupart de ces pierres sont maintenant employées pour paver la ville d'Ottawa et les pierres de construction ne sont préparées que sur des ordres spéciaux, ce qui nécessite une dépense additionnelle pour l'obtention de pierres choisies. Une exploitation systématique pouvant produire des pierres de choix ferait beaucoup pour encourager l'usage de cette pierre et étendre ses applications.

La pierre de Nepean a été employée pour la construction notamment à Ottawa, dans beaucoup de gros édifices commerciaux et de maisons privées. Parmi les édifices publics où on l'a employée, on peut citer: le Parlement (gravures XXXXVII et XXXVIII), le nouveau Musée, l'Atelier d'Affinage de la Monnaie, l'Observatoire de la Ferme Expérimentale, le Palais des Archives et les Annexes récentes du Palais de Justice. Cette pierre a aussi été dernièrement expédiée à Montréal, pour la construction d'une grande maison privée. Nous référons aux pierres de la carrière Tillson pour une description détaillée de cette pierre. En outre de son usage comme pierre de construction, on s'en est aussi servi pour la fabrication du verre.

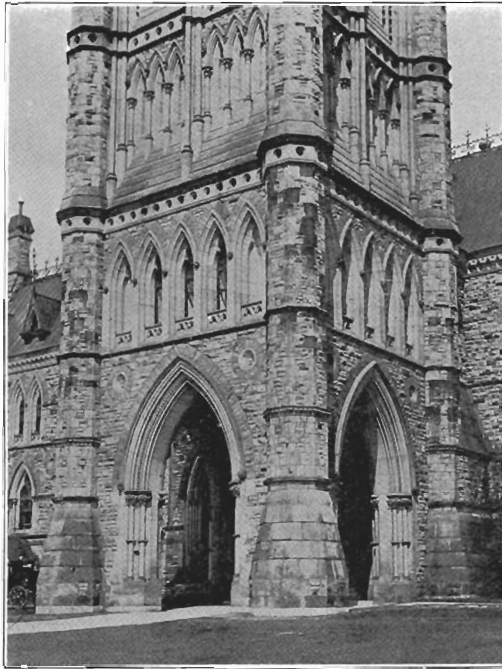
- Littérature*:—Com. Geol. Can. Rap. 1863, p. 94; p. 813.
 “ “ “ “ 1888-9, p. 125K.
 “ “ “ “ 1897, p. 58A.
 “ “ “ “ 1899, p. 34G; p. 47G; Carte de la
 Ville d'Ottawa, Publication
 No. 714.
 “ “ “ “ 1901, p. 15 J; Perth, Carte régio-
 nale, Publication No. 789.

Planche XXXVII.



Grès de Népéan. Bâtiments du Parlement, Ottawa.

Planche XXXVIII.



Grès de Népéan. Entrée principale, bâtiments du Parlement, Ottawa.

Littérature:—Com. Géol. Can. Rap. Ottawa et Cornwall, Carte régionale, No. 120; Publication No. 903.

“ “ “ “ 1863-66, p. 283.

Zône de Prescott.

A Vaudreuil dans la Province de Québec, on voit un grand affleurement de grès qui se prolonge en pointe dans Ontario, où il occupe le coin sud de East Hawkesbury jusqu'à Ste-Anne de Prescott. On remarque aussi une petite zône qui peut être comprise dans la précédente, quoiqu'elle représente une sédimentation différente, elle entoure une péninsule de la grande région Archéenne au nord du canton Clarence. Il n'est pas à ma connaissance qu'il se soit fait des travaux importants sur ces affleurements et en conséquence nous ne les avons pas visités.

Quant au caractère de cette pierre, Ells en donne une section au village de Rigaud qui quoique étant en dehors de la Province d'Ontario, peut être acceptée comme attribuée à la zône de Prescott. "Cette section comprend une épaisseur de 40 pieds représentant la partie supérieure de la formation et les couches de transition conduisant aux dolomie calcifères; les 33 pieds inférieurs consistent en lits interstratifiés de grès quelquefois calcaire, mais accidentellement dur et vitreux avec des marques de "Scolithus"; et celle qui est supérieure consiste en calcaire magnésien gris rougâtre d'un type habituel dans les grandes étendues du terrain calcifère". Ells dit aussi: "Plus à l'ouest vers le côté nord d'Ottawa, entre Papineauville et Montebello, il existe une carrière située sur le grès de Potsdam qui a produit une grande quantité de pierre". On peut raisonnablement supposer que la zône d'Alfred sera également productive.

Sommaire—Grès de Potsdam-Beekmantown.

La pierre est habituellement dure, blanche et quartzeuse avec des taches brunes, cependant les variétés exploitables font exception, et on peut reconnaître quatre ou cinq types de pierre comme suit:

1ère Une pierre à gros grains, rouge, blanche et zônée de couleur saumon, exploitée à Kingston Mills.

2ième Une pierre zônée pourpre près de Perth.

3ième Une pierre verdâtre rouge et blanche, bigarrée, exploitée au près de Westport.

4ième La pierre de Nepean, blanche dure, tendre, blanche et zônée jaune et brun.

5ième Une pierre blanche assez tendre pour être travaillée à Lyn, Perth, etc. Cette pierre a des duretés variables et est souvent tachetée de points bruns.

Dans l'ensemble, les grès de Potsdam-Beekmantown sont durs et peu convenables pour des travaux délicats. Les trois premiers types mentionnés ci-dessus sont les plus tendre et les plus faciles à travailler au ciseau. Beau-

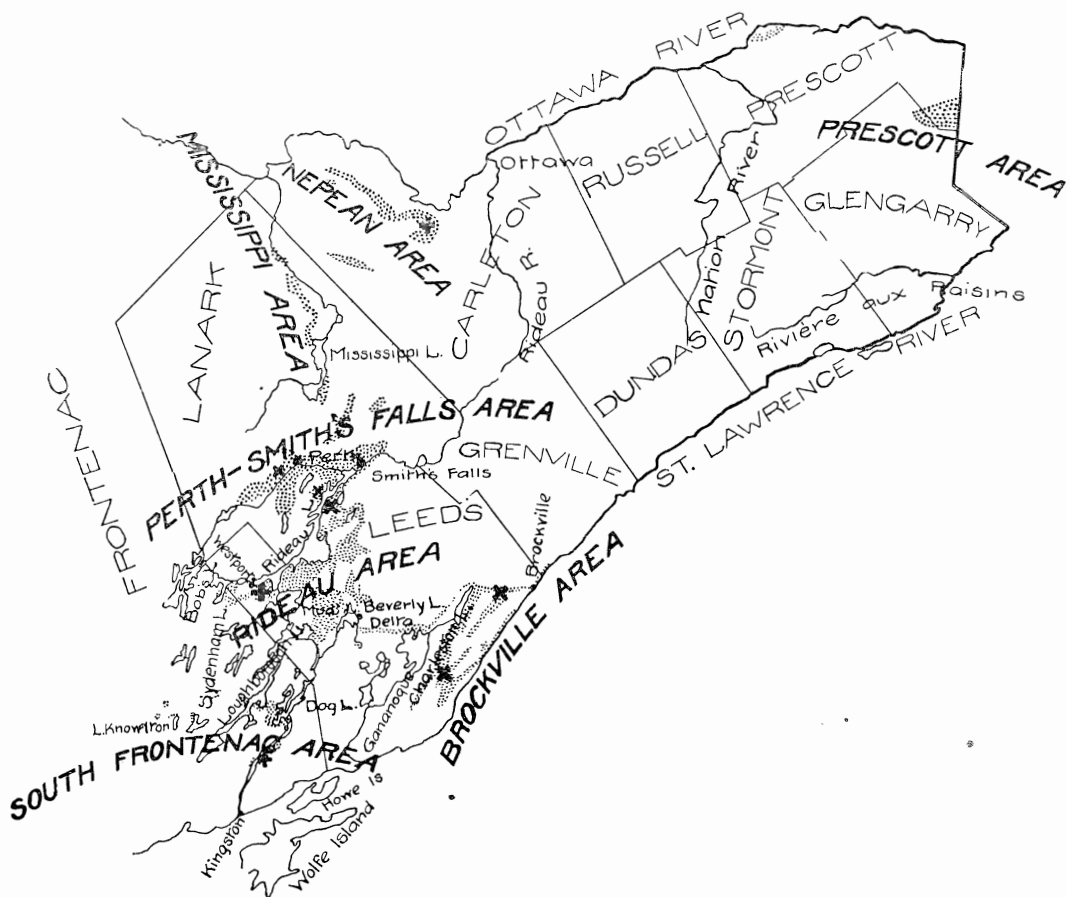


Fig. 9. Carte d'une partie de l'Est de l'Ontario montrant les zones de grès de Potsdam-Beekmantown et les carrières principales.

coup de morceaux de cette pierre font d'excellents matériaux de remplissage et sont très convenables pour les travaux de façade.

Littérature :—Com. Géol. Can., Rap. 1863, p. 91 ; p. 112.

“ “ “ “ 1899, p. 81 J ; p. 136 J.

GRÈS DE MÉDINA.

La bande de grès de Médina n'a qu'une épaisseur moyenne d'environ 12 pieds et représente un dépôt de rivage au commencement de la période

Silurienne. D'après Grabeau (1), ce grès est au moins d'origine terrestre et Wilson suppose qu'il peut être dû à du sable transporté par le vent. Dans la pratique tous les affleurements sont caractérisés par des particularités qui justifieraient une telle origine; la plupart des carrières montrent des lits très irréguliers avec des lentilles d'une variété coupant diagonalement les autres. Cette irrégularité d'ailleurs est le plus grand inconvénient à l'exploitation profitable de cette pierre. La plupart des lits sont à grains fins et présentent trois types: 1er, une variété allant du brun au chocolat et exploitée particulièrement aux fourches de la rivière Credit; 2ème, une variété blanche ou grise reconnue à Orangeville et depuis Milton en allant vers le nord jusqu'aux fourches de la rivière Credit et aussi à Hamilton; 3ème, une variété mouchetée dans laquelle des taches et des bandes de blanc se présentent sur un fond brun. Cette pierre se rencontre plus particulièrement de Merritton, à Grimsby. Cette formation existe le long de la face de la crête du Niagara, depuis près de Merritton jusqu'à Hamilton. Entre Hamilton et Milton, la crête est très brisée et les affleurements sont rares, mais depuis cette dernière place en allant vers le nord jusqu'à Cataracte ils sont beaucoup plus nombreux. Au-dessus de Cataracte la pierre est cachée mais on en connaît un affleurement important à l'est d'Orangeville et près de Shelburne. Ces affleurements ne sont d'ailleurs larges en aucun point, paraissant seulement le long de la face de la montagne et n'ayant aucun développement latéral. Les parties les plus larges et les plus accessibles se trouvent lorsque le grès forme le sommet d'une épaulement sur le côté de la montagne. L'exploitation se fait beaucoup en enlevant la masse épaisse de débris du dessus ou en minant dans le côté de la colline. Malheureusement, les endroits où la pierre est plus accessible donnent une qualité inférieure à celle trouvée dans des endroits plus difficiles à atteindre. On peut aussi considérer comme une règle que, plus grande est l'épaisseur des débris, meilleure est la pierre; par exemple, le plus large affleurement se trouve au nord de Limehouse, et cette région n'a jamais produit des belles qualités de pierre qu'on trouve au-dessous des roches du Niagara qui le recouvrent aux fourches du Credit.

Pour faciliter la description, cette formation sera divisée en zones comme suit:

Zône de Niagara.

Zône de Milton.

Zône de Credit Valley.

Zône d'Orangeville.

Zône de Niagara.

La roche apparaît dans la gorge de la rivière Niagara, mais le premier affleurement industriel est près de Merritton. De ce point jusqu'à

(1) Journal of Geology, 1909, p. 238.

Hamilton, on voit de nombreuses indications surtout lorsque les rivières ont dénudé les pentants de la montagne. Beaucoup de cette pierre, surtout dans la partie Est est du type moucheté, mais la pierre grise se rencontre en différents endroits et est pratiquement la seule variété qu'on voit à Hamilton. Il serait inutile de chercher à décrire toutes les nombreuses carrières de ce district qui ont été ouvertes puis abandonnées, mais nous donnons comme exemple de cette zone la propriété suivante que nous avons visitée.

Niagara Central Railway, Merritton, Ont.

Tout près de la ligne Niagara Central Ry., au nord de Merritton, il y a sur la propriété de cette compagnie une terrasse d'environ 200 pieds et s'étendant sur près d'un mille. Nous donnons ci-après une section typique des différentes couches dans l'ordre descendant :

- 2 pieds—Cailloux et sol.
- 5 pieds—Pierre mouchetée en lits allant de 3 pouces à 1 pied.
- 6 pieds—Lits minces de grès et de schiste sans valeur.
- 10 pouces—Pierre mouchetée.
- 6 pouces—Pierre mouchetée.
- 4 pouces—Pierre mouchetée.

Dans d'autres parties de la terrasse, on constate des sections différentes avec des lits de pierre grise, mais la pierre mouchetée peut cependant être considérée comme caractéristique de cette carrière. (89).

On a utilisé une grande quantité de cette pierre pour des usages locaux et il en a aussi été expédié à Cleveland et dans d'autres villes des Etats-Unis. Le sommet de cette terrasse est plat sur une grande distance de façon qu'on pourrait en extraire une quantité considérable de pierres avec même bien moins de débris qu'il y en a d'indiqués dans la section précédente.

La pierre No. 89.—Cette roche est un grès brun rougeâtre à grain fin avec des taches irrégulières de blanc disséminées dans la masse. La partie rouge est clairement laminée et l'ensemble de la roche est dur ; elle est plus difficile à couper que les grès types de Médina brun ou gris qu'on trouve aux fourches de Credit. La partie blanche est plus légère que les grès gris ordinaires de la formation, mais a une tendance à jaunir avec le temps. Au microscope, on constate que la pierre est formée de fragments arrondis ou semi-angulaires avec une forte proportion de matière agglomérante sous forme de petites plaques d'hématite. Les grains de quartz ont en moyenne $\frac{1}{8}$ de mm. de diamètre. Cette carrière produit très peu maintenant et nous n'avons pu obtenir avec quelque certitude ni prix ni statistiques. La manufacture de papier de Riordon, le vieux moulin à coton et

l'Hôtel de Ville de Merritton sont construits avec cette pierre ainsi que les édifices de la Packard Electric Light Co., à Ste-Catherine.

Robert Goodall, Rockway, Ont., Lot 10, Con. VII, Louth, Lincoln County.

Il y a sur cette propriété environ 10 acres de pierre qui pourrait être mise à jour en enlevant une moyenne de deux pieds de débris. La carrière consiste en une ouverture en forme de croissant qui a 150 pieds de large; quoique la face exposée présente les variations habituelles dans la succession des lits, ces irrégularités sont moins prononcées que dans quelques cas et les lits se présentent d'une façon assez continue. Nous en donnons la section dans l'ordre descendant :

- 2 pieds—Débris.
- 18 pouces—Partie schisteuse.
- 8 pouces—Grès moucheté.
- 1 pied—Grès moucheté.
- 2 pouces—Partie schisteuse.
- 10 pouces—Pierre mouchetée.
- 14 pouces—Pierre mouchetée.
- 2 pouces—Schiste.
- 7 pouces Pierre mouchetée.
- 2pieds—Pierre mouchetée.
- 2 pieds—Pierre mouchetée.

Les schistes rouges qui se trouvent au-dessous n'ont pas été atteints.

La pierre No 84.—La variété brune de cette pierre est indiquée sur la gravure No LXXVII, No 4, qu'on peut considérer comme donnant la couleur type de la pierre brune de Médina, quoique on trouve beaucoup de teintes différentes dans d'autres parties de la formation. Les parties blanches se présentent sous forme de taches variant de presque rien à un pied de longueur et atteignant quelquefois 6 pouces de largeur, et en moyenne la longueur n'est guère plus de 6 pouces. La pierre présente un grain fin et uniforme sans indice de stratification et est sous ce rapport supérieure à la pierre de Merritton. Quoique plus dure que le grès type de Médina qu'on trouve plus au Nord, elle est plus facile à travailler que les pierres de Merritton. Ainsi que pour cette dernière pierre les parties blanches jaunissent par exposition à l'air. Au microscope les particules paraissent plus fines que celles de la pierre de Merritton, elles sont aussi plus angulaires et plus serrées avec une moindre quantité de ciment. M. Wait a analysé la partie blanche dans le but de trouver la raison de leur jaunissement à l'air, et il a trouvé 0.32 pour cent de protoxyde de fer 0.41 pour cent de peroxyde de fer et une trace de soufre.

Il paraîtrait en conséquence que moins d'un demi pour cent de protoxyde de fer suffit pour colorer cette roche.

Dans toute la carrière, le mélange de la pierre rouge avec la blanche est uniforme. Les couches sont à peu près horizontales et assez épaisses pour donner des pierres de bonnes dimension. Sur la face exposée les plus épaisses couches montrent une tendance à s'amincir, mais à quelque distance elles deviennent bien compactes et on peut en obtenir des morceaux de quatre pieds d'épaisseur. Cette carrière a été abandonnée depuis 7 ans. La pierre en a été employée dans la construction de l'Eglise Catholique romaine à "Niagara Falls", (Gravure XXXIX), au moulin à papier de Ste-Catherine, et à la maison de Salomon Grove, rue Ontario, Ste-Catherine.

Lorsque la pierre est extraite par les entrepreneurs, ils payent un dollar de royauté par corde aux propriétaires. Le prix de vente est de \$2.50 la corde à la carrière et \$6.00 livrée à Ste-Catherine.

Wm. Biggar, Jordan, Lot 15, Con. VI, Louth, Lincoln County.

La carrière est située au point où le ruisseau Sixteen mile coupe l'escarpement, et on a extrait de la pierre des deux côtés du ravin qui coupe ainsi la propriété. A l'est on constate une épaisseur de 10 pieds sous forme de couche allant de 4 pouces à 1 pied d'épaisseur. La pierre est de la variété mouchetée et recouverte par une forte épaisseur de débris. A l'Ouest on voit 20 pieds de roche dont le dessus est blanc et en couches minces, tandis que la partie inférieure est en grande partie mouchetée, mais avec quelques bandes de belle pierre brune. La stratification est irrégulière avec des divisions schisteuses et le tout est recouvert d'une grosse masse de débris. Nous en décrivons ci-dessous un échantillon moyen : 83.

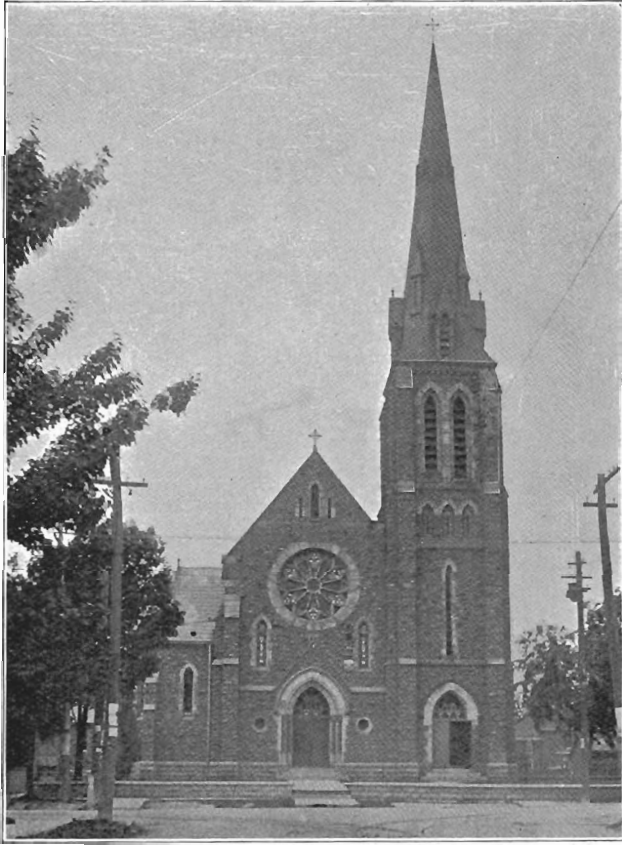
La pierre No 83.—Cet échantillon a un grain beaucoup plus fin que ceux des deux carrières décrites ci-dessus et presque identique sous ce rapport avec la roche type de Médina venant des "Forks of the Credit". La partie brune est un peu plus légère que celle indiquée sur la gravure LXXVII, No 4, et les taches et rayures blanches ont la teinte grise caractéristique de la pierre grise type de Médina, indiquée sur la gravure LXXV, No 9. Cette pierre serait sans doute plus facile à tailler qu'aucune de celles déjà décrites.

On n'a que très peu travaillé sur cette propriété dont les produits ont été employés pour des usages locaux seulement. La pierre brute peut être livrée au chemin de fer à \$5.00 par corde.

Daniel Thompson, Jordan, Lot 14, Con. VI, Louth, Lincoln County.

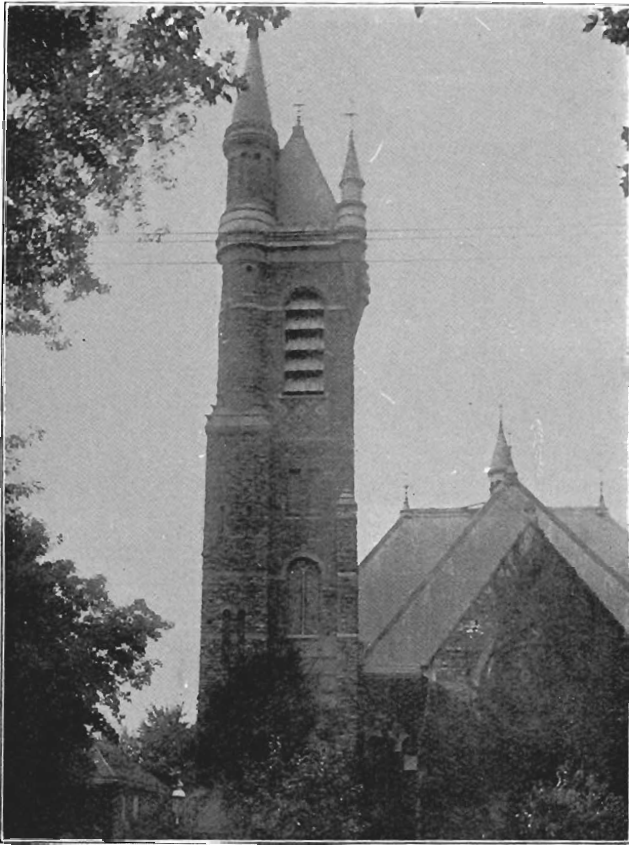
Cette propriété est voisine de celle de Biggar, mais la roche exposée

Planche XXXIX.



Grès bigarré de Medina. Eglise catholique, Niagara Falls, Ont.

Planche XL.



Grès bigarré de Medina. Tour de l'église Anglicane, St. Catharines, Ont.

paraît être à un horizon inférieur et d'un caractère différent. On voit des affleurements des deux côtés d'un ravin de 30 pieds de profondeur, mais à cause de forts talus sur les côtés de ce ravin on ne peut vérifier l'épaisseur des couches qui cependant sont plus grandes qu'habituellement dans la formation de Medina. On pourrait exploiter cinq acres de pierre sans beaucoup de travaux de surface, ce qui permet de supposer un dépôt important. Les couches ont une forme lenticulaire et par endroits ont 2 pieds d'épaisseur d'une roche solide et compacte. Toute la pierre est de la variété grise, mais elle est dure et parsemée de petites taches brunes—82.

La pierre No 82.—Cette pierre est plus dure avec des grains plus gros que dans les carrières de Goodall et de Biggar. Les grains sont aussi gros que dans la pierre de Merritton, mais d'un caractère différent étant serrés les uns contre les autres sous forme d'une fine mosaïque, faite de fragments angulaires. Les points bruns dont nous avons parlé sont très petits et disséminés dans la roche à des intervalles d'environ un huitième de pouce; ils paraissent avoir été produits par la décomposition de quelque minéral ferrugineux de nature incertaine. Par exposition à l'air ces points deviennent plus foncés et plus visibles. A cause de l'arrangement serré des grains, cette roche est dure, presque autant que celle de Goodall et ne peut pas se tailler facilement. On a employé un peu de cette pierre dans la construction de la ligne du Great Western, mais depuis que ce chemin a été construit, il en a été fort peu produit. L'été dernier on en a extrait 60 cordes pour faire des fondations de maisons. Cette pierre peut être livrée au chemin de fer à \$5.00 par corde.

The Grimsby Quarries.

On a anciennement exploité auprès de Grimsby, Ont., des grès bruns, gris et mouchetés, mais vu l'épaisseur des débris les opérations ont été abandonnées quoique une Compagnie ait été organisée en 1890 pour exploiter ces dépôts. (Bur. Mines, Ont., Rap. 1891, p. 97).

G. F. Webb, King St., Hamilton, Ont.

La carrière est située sur le versant d'une colline dans le haut de la rue Victoria, elle forme une ouverture d'environ 200 pieds de long qui a été travaillée sur une largeur de 50 pieds; on doit enlever actuellement cinq pieds de débris, mais cette quantité augmentera à mesure que la carrière sera agrandie; d'ailleurs à 200 pieds de la face actuelle on rencontrera une falaise verticale de calcaire surplombant qui rendra les opérations impraticables, sauf par des travaux souterrains.

Nous donnons ci-après une section des couches exposées :—

- 3 à 6 pieds—Débris.
- 2 pieds—Calcaire schisteux en lits minces.
- 14 pouces—Calcaire.
- 6 pouces—Calcaire.
- 4 pouces—Calcaire.
- 24 pouces—Calcaire en trois lits de 8 pouces chaque.
- 12 pouces—Calcaire schisteux en lits minces.
- 20 pouces—Calcaire.
- 30 pouces—Grès.
- 10 pouces—Grès.
- 1-2 pied de grès ondulé et irrégulier, mais ayant par endroits 18
pouces d'épaisseur.
- 3-4 pieds de grès en lits uniformes.

La pierre est entièrement grise avec un zônage distinct, elle ressemble tellement à celle de la carrière de Mill qu'il est inutile de la décrire de nouveau.

Les joints principaux courent parallèlement à la face de la colline, ils sont éloignés les uns des autres, ce qui permet d'obtenir de gros blocs, il n'y a d'ailleurs pas de joints apparents dans une autre direction. Dans l'exploitation on pratique des forages et on se sert de poudre noire en brisant ainsi la roche ce qui fait qu'une forte proportion de bonne pierre est détruite. Le prix de cette pierre est de \$4.00 à \$5.00 la corde délivrée en ville.

Geo. Mills, Hamilton, Ont.

La carrière est située à flanc de coteau à l'est du haut de la rue Emerald; elle consiste en une ouverture de 300 pieds de long par 50 pieds de large. La roche est recouverte de 15 pieds de débris qui ne pourront qu'augmenter lorsque les opérations seront développées. La section exposée est comme suit :—

- 15 pieds—Débris formés de matériaux brisés.
- 10 pieds—Calcaire, dont la partie supérieure est formé de lits minces et de 18 pouces inférieurs solides (nigger head). Cette couche devient plus épaisse en allant vers l'ouest et plus mince vers l'est.
- 8 pieds—Grès. La partie supérieure est dure et quartzeuse et les lits inférieurs qui ont parfois 5 pieds d'épais sont formés d'une bonne pierre grise; vers l'ouest les couches sont plus minces.—118.

La pierre No 118—Cette pierre est sous tous les rapports tellement semblable à la pierre grise des carrières de Forks of the Credit, qu'il est inutile d'en donner une description. (Voir la description des Nos 321 et 253 de Georgetown et Orangeville, pp. 148 et 160).

Les joints principaux courent avec la montagne et sont éloignés les uns des autres de 20 pieds, tandis que dans la direction opposée les joints sont rares. On peut obtenir de bons blocs de pierre de 3 pieds par 2 pieds et 2 pieds. La propriété consiste en 5 acres de terrain contenant beaucoup de bon grès, mais l'épaisseur des débris qui d'ailleurs augmente avec le travail ajoute grandement aux prix de revient. On a expédié des blocs à Simcoe, mais actuellement tous les produits de la carrière sont brisés en morceaux de petites dimensions, l'installation consiste en une perforatrice et un derrick à vapeur, quatre hommes y étant employés. La pierre en blocs est estimée à 40 cents par pied cupe à la carrière.

Sommaire—Zône de Niagara.

La pierre de Merritton à Hamilton montre une diminution dans la variété bigarrée avec une augmentation correspondante de la quantité de pierre grise. Ainsi la pierre d'Hamilton est toute grise, celle de Merritton et Ste-Catherine est toute bigarrée, tandis qu'à Grimsby on trouve les deux variétés. La pierre bigarrée peut être obtenue en quantité, mais la grise est couverte d'une masse épaisse de débris. L'apparence de la première de ces pierres n'est pas désagréable, mais les parties blanches ont une tendance à prendre une couleur jaune sale. La pierre grise d'Hamilton est comparable à toutes celles trouvées sur cette zône, elle a été très employée à Hamilton, mais souvent dans des conditions défavorables, l'habitude étant de fendre la pierre parallèlement à la stratification, et d'employer ces plaques comme façade sur des murs en calcaire. A l'exception d'un peu de roche cassée, il n'y a pas de production actuelle dans ce district.

Littérature:—Com. Géol. Can., Rap. 1850-51, p. 14 et suivante.

“ “ “ “ 1863, p. 310 et suivante.

Rep. Bur. Mines, Ont., 1891, p. 97.

Zône de Milton.

Entre Hamilton et Milton, la crête du Niagara est plus basse et présente une inclination irrégulière en sorte que les affleurements de calcaire y sont rares; cependant vers Milton, la crête apparaît de nouveau et donne lieu à de nombreux affleurements à l'ouest et au nord de la ville. Les carrières principales y sont les suivantes:—

James Tembers, Milton.

Cette carrière est située à 2 milles à l'ouest de Hamilton, en arrière de la deuxième briqueterie sur la ligne du C. P. R. vers Campbellville.

On voit là de gros affleurements de schiste rouge se trouvant au-dessous du grès et qui sont employés sur une grande échelle pour la fabrication des briques. Le grès a environ 12 pieds d'épaisseur dans la carrière qui a 200 pieds par 50; l'épaisseur des débris est actuellement de 3 pieds, mais augmente à mesure qu'on développe la carrière. Le long de la face de la colline, l'épaisseur de la bande de grès avant qu'elle ne passe au-dessous du calcaire est de 100 à 300 pieds, ce qui représente une masse considérable de pierre, mais l'enlèvement des débris rendrait le travail difficile. La pierre est grise tachetée de points bruns, les couches sont très irrégulières, si bien qu'il est presque impossible d'en donner une section raisonnable. A l'ouest de l'ouverture principale, on a ouvert en plusieurs points, mais les affleurements disparaissent rapidement sous les talus épais produits par les calcaires du Niagara du dessus—299.

La pierre No 299—Cet échantillon est à grain beaucoup plus gros que la pierre ordinaire de cette zone et est remarquable par le grand nombre de particules montrant les faces cristallines du quartz originaire. Quelques-uns des points bruns sont très petits et également distribués, tandis que d'autres ont environ $\frac{1}{8}$ de pouce de diamètre et sont disséminés dans la roche à des intervalles variant d'un quart de pouce à un pouce. Des dalles brutes se vendent à 20 cents par pied courant, tandis que le prix des blocs est de 45 par pied cube à la carrière.

Campbell Pollock, Milton.

Cette propriété est à l'ouest de celle de Timber et la pierre en est semblable; elle n'a été que peu exploitée.

D. Robertson & Co., Toronto.

Les propriétés de cette Compagnie sont à l'ouest de celles de Pollock, et des carrières y ont été ouvertes sur les deux côtés d'un ravin par lequel le chemin de fer atteint le sommet de la crête. La pierre se trouve en couches épaisses sous une masse de débris allant de 6 à 20 pieds et en ordre descendant nous trouvons une couche de 8 pouces, une de 2 pieds et une de 3 pieds. La stratification est d'ailleurs très irrégulière et tandis qu'on peut obtenir par endroits de bonne pierre grise, une partie du produit de la carrière et de la variété tachetée. L'ouverture à l'est du chemin de fer a 600 pieds de long et a été travaillé sur une largeur de 120 pieds, la face à cette extrémité ayant 12 pieds de hauteur; de 10 à 12 hommes y sont employés.

Sommaire—Zone de Milton.

Les affleurements de grès de cette zone se voient à demi hauteur du flanc de la colline à l'ouest de Milton, et de l'est à l'ouest des travaux

plus ou moins importants ont été faits par les exploitants suivants: Wm. Wilson, James Timbers, D. Robertson & Co., et D. D. Christie; un peu plus loin il y a une carrière isolée sur le lot 12 Con. II de Esquesing, d'où une petite quantité a été extraite par M. Crowshaw; encore plus au nord sur le lot 21 Con. IV, Esquesing, une autre carrière est travaillée par John Farquar. En outre de ces excavations on sait que la pierre affleure pour une distance considérable au-dessus de la ferme Wilson. La pierre est toute du type gris avec de nombreux points bruns, les couches sont irrégulières et la qualité des matériaux varie beaucoup d'une couche à une autre étant parfois tendre et gris ou tacheté ou encore blanc et dur.

La plus grande partie de la production actuelle est de la blocaille qui est envoyée à Toronto pour faire des fondations, etc. On voit un bon exemple de l'emploi de cette pierre dans une église construite en 1895 à Milton et qui montre les différents caractères de cette pierre et son apparence générale, on y remarque aussi une grande variété dans la texture. Le Palais de Justice bâti en 1863 montre les mêmes indications, la pierre taillée de la façade est bien uniforme, mais l'ensemble a pris une couleur terreuse par exposition à l'air. Cependant les angles et les marques de ciseau sont parfaitement conservés. Quoiqu'il soit possible d'obtenir une grande quantité d'assez bonne pierre pour la grosse construction dans cette zone, la qualité ne semble pas comparable à celle des nombreux autres districts qu'on voit sur les affleurements de la bande de Medina. (1)

W. W. Scott, Limehouse, Lot 22, Con. VI, Esquesing, Halton County.

Cette propriété a été anciennement très travaillée et a été rejointe au Grand Tronc par une voie d'évitement; les matériaux en étaient employés pour des travaux de chemin de fer et pour des dallages. On peut en tracer les affleurements sur 100 acres couvrant le lot 23, Con. VI; on les voit aussi sur le lots 23 Con. VII où ils sont bien accusés. Comme l'enlèvement des débris a été effectué par un petit ruisseau passant sur ces lots, la roche y a été pratiquement mise à nue.

La partie dénudée de la bande de roche n'a pas moins de cent verges de large, une grande partie de la roche est en couches minces et pourrait être employée pour des dalles. Dans d'autres endroits elle est plus épaisse et convenable pour des fins de construction. Il y a si longtemps que la propriété est abandonnée qu'on ne peut obtenir aucune information complète quant à la position des couches. Il paraîtrait que les opérations ont été faites de ci et de là aux points où l'on trouvait de bonne pierre et qu'une carrière régulière n'aurait jamais été ouverte. La pierre aux points où elle est exposée est d'habitude de qualité inférieure et très

(1) Littérature. (Voir la zone de Niagara).

abîmée par des taches sous forme de points et de rayures; de plus, elle est plutôt jaune blanchâtre que grise et manque de brillant; cette différence de couleur est sans doute due à son exposition à l'air, car autrement la pierre ressemble beaucoup au type gris de Medina des Forks of the Credit.

A. Appleyard, Limehouse, Ont., Lot 25, Con. VII, Esquesing, Halton County.

Il y a cinq acres de pierre exposée sur ce lot et l'affleurement s'étend aussi sur le lot 24. Les couches sont beaucoup plus épaisses que sur la propriété Scott, et celles de 18 pouces et de 2 pieds ne sont pas rares et même en certains endroits on peut obtenir des pierres de 3 pieds d'épaisseur. L'épaisseur totale de toute la formation est 9 pieds, toutes les couches plongeant sous un petit angle vers le nord; la pierre n'est pas de la meilleure qualité, et on y voit de nombreux points et taches de fer. On y a remarqué un peu de bonne pierre grise, mais elle paraît tellement mélangée avec la roche de qualité inférieure que son extraction avantageuse ou économique serait difficile. Beaucoup de cette pierre a été anciennement exploitée et employée pour la construction des ponts et entre autres le pont International à Fort Erie a été construit en grande partie avec cette pierre. Elle est d'ailleurs excellente pour cet usage, car elle peut être obtenue en gros blocs, et elle ne s'use que lentement. Pour des constructions architecturales, les taches de fer lui donnent un mauvais aspect et la rendent peu désirable. On voit sur la propriété une construction qui montre bien comment une pierre employée sans soin peut avoir une mauvaise apparence, et quoi que le travail de maçonnerie soit bon, comment l'opinion peut être faussée quant à la valeur architecturale d'une pierre. Il n'y a pas de production actuelle, d'ailleurs le long transport jusqu'à Georgetown serait un grave inconvénient au travail avantageux de cette propriété.

W. A. Irwin, Guelph, Ont., Lot 27, Con. IX, Esquesing, Halton County.

Cette propriété qui paraît contenir environ 6 acres de pierre est située en un point où l'escarpement devient plus accentué. Une bonne partie de cette étendue est presque dénudée et le reste couvert seulement par une petite quantité de débris. La stratification est irrégulière, mais les couches sont exceptionnellement épaisses par endroits. La roche a une couleur brun clair avec une teinte rosâtre par endroits, mais malheureusement on y voit encore des taches brunes—301.

La pierre No 301—Cet échantillon peut être considéré comme représentant le meilleur produit de la carrière, il ne diffère de la roche grise que par sa couleur qui est plutôt brun clair que gris, elle ressemble beau-

coup au No 13 de la gravure LXXVI, mais avec une teinte légèrement plus rouge.

Les plans de stratification sont bien visibles sous forme de lignes de couleur plus brune.

Cette carrière a été très travaillée il y a quelques années, mais la propriété est maintenant inactive. La propriété de M. Wylie a un demi mille au Nord sur le lot 28 Con. X, et présente les mêmes conditions, mais n'est pas exploitée actuellement.

Hugh Logan, Glen William, Lot 26, Con. VIII, Esquesing, Halton County.

Cette carrière est une des plus considérables qui soit exploitée sur la formation de Médina. Les travaux s'étendent au travers du lot et ont été conduits jusqu'à 200 pieds de la face originaire; les débris provenant du sol sont peu épais, mais augmenteront lorsque la carrière sera développée sur les 300 pieds qui restent avant que l'escarpement principal soit atteint. Au-dessous de la couverture des débris, il y a environ 5 pieds de mince grès schisteux d'où on peut extraire un peu de brocailles; ils sont suivis de 10 pieds de grès dont les 7 pieds supérieurs donnent une excellente pierre grise; les trois pieds inférieurs sont plus durs et plus difficiles à travailler. Ces couches sont suivies par une plus mince de "bastard" qui est suivie par une autre de schiste rouge. La bonne pierre est le type de la variété grise blanche et dans quelques points une seule couche occupe toute l'épaisseur des 7 pieds, tandis qu'en d'autres points cette épaisseur est subdivisée en plusieurs couches. La pierre est d'une couleur et d'une texture uniformes et bien représentée par l'échantillon 321 que nous décrivons ci-après:—

La pierre No 321—Cet échantillon a été choisi comme le type du grès gris de Médina qui est la plus belle pierre de construction actuellement extraite des roches sédimentaires d'Ontario. Avec de faibles variations telles que le plus ou moins grand développement du rouge, la petite différence dans la dureté, la couleur et le brillant, la description suivante donne une bonne idée du caractère général de la roche grise de Médina. La couleur de la pierre est indiquée sur la gravure LXXV, No 9; elle est parfois uniforme, mais on observe presque toujours des lignes horizontales indiquant les plans de stratification et qui sont surtout visibles après une courte exposition à l'air. Dans le traitement avec l'acide carbonique dans l'eau, la couleur n'est pratiquement pas affectée.

Au microscope les grains de quartz ont un diamètre en moyenne de moins d'un huitième mm. avec de plus petits les séparant. On voit beaucoup de feldspath en partie décomposé, ainsi que quelques autres minéraux en très petite quantité; le ciment est essentiellement calcaire, mais on ne distingue pas bien les pores quoi qu'ils s'y trouvent en grand nombre.

Le caractère physique de la pierre est indiqué comme suit:—

Densité	2.66
Poids par pied cube en livres	146.01
Porosité pour cent	12.04
Absorption pour cent	5.16
Coefficient de saturation	0.53
Perméabilité, c.c., par pouce carré par heure	143.4
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	21715.
Résistance à l'écrasement après gelée—essai non satisfaisant, probablement environ	18000.
Perte à la gelée pour cent	0.072
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0.0131
Résistance à la fracture transversale, en livres par pouce carré	1614.
Facteur de taille	4.02

Analyse de F. G. Wait du Laboratoire du Bureau des Mines—Ciment-Carbonate de chaux avec une petite quantité d'argile.

Protoxyde de fer, pour cent	0.41
Peroxyde de fer, pour cent	0.14
Soufre	0.11

Une grande partie du grès gris employé à Toronto a été obtenu de cette carrière ou de celle du voisinage, et il y en a encore une grande quantité en vue, mais il est probable que le prix de revient en augmentera graduellement à cause de la plus grande quantité de débris qu'on devra enlever. Cette pierre est exploitée à la poudre noire et les blocs sont enlevés par des derricks ordinaires, 20 hommes étant employés à cette carrière. Le point d'expédition est à Glen William, environ un demi mille; les prix f.o.b. à ce point d'expédition sont comme suit:—

- Blocaille, \$12 à \$20, par wagon de 20 tonnes, suivant la qualité.
- Bloc, 0.45 par pied cube.
- Pierre d'appareil, \$1.50 par verge superficielle.
- Dalles brutes 0.13 par pied courant.
- Dalles dressées 0.33 par pied courant.

The Fleming quarries, Graham Bell, Manager, Glen William.

Cette propriété est voisine de la carrière Logan et lui est pratiquement semblable à tous les points de vue. La carrière a 600 pieds de long et une largeur variant de 100 à 200 pieds; il y a 18 à 20 pieds d'épaisseur de débris, ils consistent en sol et en petits lits de pierre. A l'extrémité sud le sol n'a que trois pieds d'épaisseur, mais au nord il est beaucoup plus épais avec cependant moins de roche mince au-dessous. Une grande par-

tie de ces couches peut être exploitée pour blocaille, ayant par endroit 8 pouces d'épaisseur; au-dessous il y a dix pieds de grosses couches d'épaisseurs variables, mais toutes capables de fournir de bons blocs de toutes dimensions. Au fond de la carrière et recouvrant les schistes, il y a un lit dont l'épaisseur varie de quelques pouces à 2 pieds, et qui est formé d'une pierre dure qu'on emploie seulement pour blocaille, étant difficile à tailler. Pour la description de la bonne pierre de cette carrière nous renvoyons à l'échantillon 321. Cette belle pierre grise constitue la masse de la production, elle est en quelques points rayée de brun et quelquefois de rose, ce qui diminue sa valeur. La pierre brune est parfois en quantité suffisante pour pouvoir être expédiée comme qualité spéciale.

L'exploitation se fait au moyen de perforatrices à vapeur, alimentées par des chaudières transportables; on se sert de la poudre noire, ce qui provoque la fracture de beaucoup de bonne pierre; il y a quatre derricks qui sont en partie opérés à la vapeur. L'expédition se fait dans des wagonnets qui descendent en pente naturelle jusqu'à la voie d'évitement de Glen William; il y a une moyenne de vingt hommes employés. Les prix sont pratiquement les mêmes que ceux mentionnés pour la carrière Logan et la pierre est aussi très employée à Toronto et a été anciennement expédiée en grande quantité à Georgetown.

F. Rogers & Co., 1193 Queen St., West, Toronto.

Cette Compagnie possède 200 acres de terre situées au nord de Terra Cotta et séparées par un petit intervalle des carrières Fleming au sud. Anciennement, on en a sorti une grande quantité de pierre qui a été ramassée ou extraite en différents points de la propriété, mais actuellement elle est travaillée au moyen de trois ouvertures distinctes, celle la plus au sud étant la dernière ouverte; on y voit une épaisseur de 12 pieds de pierre grise et brune en lits assez minces particulièrement pour la pierre grise, et quoique accidentellement on trouve des épaisseurs d'un pied, la moyenne ne dépasse pas 4 pouces; la pierre brune est vendue comme blocaille choisie et un peu de pierre grise est employée comme pierre d'appareil, mais toute la masse est plutôt bonne comme blocaille. Il n'y a qu'une petite épaisseur de débris sur la roche et comme l'ouverture est à plusieurs cents verges de l'escarpement, il y a en vue une grande quantité de pierres à cet endroit.

La seconde ouverture au nord de la carrière couvre une étendue de deux à trois acres avec une profondeur seulement de trois pieds. La pierre est généralement grise, mais décolorée et très crevassée; la stratification est indistincte, les lits étant généralement minces, ainsi la plus grosse épaisseur constatée a été de dix pouces, mais la grande masse est beaucoup plus mince ayant une moyenne de trois à six pouces d'épais-

seur. Cette roche est employée pour fondations et se vend à \$14.00 la toise (162 pieds cubes) mise en place.

La troisième ouverture la plus au nord sur le lot du Sud a environ 150 pieds par 90 pieds; la partie supérieure est formée de six pieds de lits minces ayant peu de valeur et au-dessous il y a plusieurs pieds d'une pierre gris crème en lits de 2 à 8 pouces d'épaisseur. Dans certaines parties de la carrière, les bandes brunes sont mêlées avec les grises donnant la pierre appelée pie. Cette variété quoique semblable au type tacheté de la zone de Niagara ne lui est pas identique, car le blanc et le brun sont plus ou moins interstratifiés, au lieu du blanc paraissant en taches irrégulières dans le fond brun. Beaucoup de pierre grise montre une stratification caractéristique, et en conséquence se fend facilement, ce qui donne une forme ondulée aux fractures transversales.

Sur le lot Nord, cette Compagnie a fait beaucoup de travaux de surface, on a également essayé d'ouvrir une carrière importante et on a même fait une tranchée pour construire un tramway incliné vers le chemin de fer; dans cette coupe on voit 14 pieds de pierre de couleur sale en lits minces ou très irréguliers.

On n'a pas expédié de bonne pierre des carrières de cette Compagnie, mais seulement une grande quantité de blocailles ce qui a permis de nettoyer la face exposée de la carrière. On doit espérer que des travaux systématiques dirigés vers la colline montreront des couches plus épaisses et une meilleure qualité de pierre. Cet espoir est justifiée, car l'expérience montre que la qualité de la pierre et l'épaisseur des couches augmentent à mesure que l'épaisseur des débris la recouvrant devient plus grande. Il y a environ un quart de mille des présents travaux au point où l'exploitation deviendra impossible à cause du recouvrement du calcaire de Niagara.

Le travail se fait à la main et en employant de la poudre. beaucoup de pierre pouvant être séparée au moyen de coins et de leviers; la distance au chemin de fer est d'environ un quart de mille.

La blocaille grise choisie est vendue à Toronto pour \$2.25 à \$2.75 la tonne, le fret étant de 0.65 pour les pierres choisies et de 0.55 pour les plus communes. Cette pierre a été employée pour la construction du collège Victoria, à Toronto, et pour une église sur le côté Est de la rue Young au-dessus de la traverse du C. P. R.

Cyrus Townsend, Terra Cotta, Lot 30, Con. IV, Chinguacousy, Peel County.

Cette propriété est au nord de celle de Rogers, le caractère général de la pierre est le même, mais il n'a pas été fait de travaux. On y voit le type le plus ordinaire de pierre ainsi sur quelques bandes de couleur pie, la stratification est très irrégulière, mais il y a une quantité considérable exposée qui jadis a été travaillée d'une façon très intermittente.

Wm. Foster, Terra Cotta, Lot 31, Con. IV, Chinguacousy, Peel County.

La carrière traverse presque le lot et a été ouverte sur une largeur de cent pieds ou plus, la face exposée ayant environ douze pieds de hauteur avec au-dessous des schistes rouges qu'on voit de place en place. La stratification est irrégulière ainsi que dans toutes ces carrières, mais on voit parfois des bandes de trois pieds d'épaisseur se continuant sur une distance de cent pieds. La pierre est à grain fin, de couleur grise avec un peu de mélange de la variété pie. Cette carrière est susceptible de produire d'excellente pierre blanche d'appareil ainsi qu'une grande quantité de blocs, de plus, l'irrégularité des lits donne lieu à beaucoup de blocaille qui d'ailleurs se vend facilement. On a employé dans la construction du bureau des Douanes à Toronto, 52 blocs ayant chacun cinq pieds et trois pouces de côté par quatorze pouces d'épaisseur; on peut aussi voir la même pierre à la manufacture de John Abell et à la Prison Centrale de Toronto. Monsieur Foster, le propriétaire nous a donné les prix de vente suivants; f.o.b. Boston Mills siding:—

Blocs blancs 0.30 par pied cube.

Dalles brutes 0.15 par pied courant.

Pierre d'appareil en partie dressée \$2.00 par verge carrée.

Blocaille 0.60 par tonne.

Blocaille blanche choisie \$1.00 par tonne.

Il y a actuellement de 4 à 6 hommes employés à cette carrière.

Wm. Smeaton, Inglewood, Lot 1, Con. III, Caledon West, Peel County.

La carrière est sur la partie haute du flanc d'une colline et se présente sous forme de deux ouvertures; dont une sur la crête peut être comparée avec les trois propriétés décrites ci-dessus et l'autre tout près de la colline où le grès est plus ou moins couvert par le calcaire du Niagara. La première ouverture traverse le lot et a été travaillée sur une profondeur de dix pieds, la pierre est grise et se rencontre en lits allant jusqu'à un pied d'épaisseur, la stratification étant beaucoup plus régulière que dans les carrières précédentes et avec très peu de débris sur le dessus. Comme dans tous les affleurements qui n'ont pas une bonne couverture, la pierre est moins bonne et est surtout exploitée pour blocaille.

L'ouverture principale est juste au-dessous de la crête de la montagne en un point où le grès est recouvert de 20 pieds de lits minces de calcaire et de 20 pieds de sol. Cette ouverture est la plus au sud du groupe de carrières de la zone de Forks of the Credit et présente un caractère différent des groupes plus au centre travaillés à une petite profondeur autour de Terra Cotta. La carrière a 600 pieds de long et environ 100 pieds de large, au-dessous d'une forte épaisseur de débris,

il y a une bande solide de pierre grise de 4 pieds d'épaisseur qui traverse la propriété; au-dessous de cette bande il y a un lit régulier de pierre brune d'un caractère uniforme et d'une structure parfois ondulée d'une épaisseur d'environ 3 pieds; au-dessous encore de cette pierre brune il y a sept pieds de pierre solide grise sans stratification apparente, et qu'on voit sur toute la face de l'ouverture.

La principale série de joints se dirige Nord-Ouest et Sud-Est avec des intervalles de 40 pieds; il n'y a pas de joints dans la direction normale ce qui permet d'obtenir des blocs de toute dimension. La pierre brune a une teinte chocolat et est beaucoup plus légère que certaines pierres obtenues au Forks of the Credit.

Le matériel d'exploitation de cette carrière consiste en deux perforatrices Rand, une chaudière et une machine de 16 chevaux, une pompe de 6 pouces, un derrick à cheval et un derrick pour charger au Boston Mills Siding, qui est à une distance de $\frac{3}{4}$ de mille. Lorsque la carrière était en opération, les pierres étaient déplacées par le système Knox, les trous étant de $2\frac{1}{4}$ pouces de diamètre, distant les uns des autres de 8 pieds et allant presque jusqu'au plan de séparation de la couche; on introduisait environ une poignée de poudre dans chaque trou, on laissait un espace d'un pied au-dessus et le trou était bourré dur; tous les trous étaient tirés ensemble au moyen d'une batterie. On prétend qu'on ne pourrait pas employer de machine à canneler vu la pression à laquelle est soumise la pierre qui provoquerait le "serrage" des outils aussitôt qu'il y aurait une cannelure de grande dimension. Cette pression se produit dans une direction Nord-Est Sud-Est et non vers la montagne. Il est regrettable que cette carrière soit abandonnée, et vu l'abondance d'excellente pierre, cette inactivité ne peut s'expliquer que par les frais excessifs d'enlèvement des débris qui ne coûtent pas moins de 0.25 par verge cube. Quoique la carrière ne soit pas travaillée et qu'il n'y ait pas de pierre à vendre, nous pensons intéressant de donner la liste suivante des prix: f.o.b. Boston Mills.

Bloc de couleur brune \$0.75 par pied cube.

Bloc de couleur blanche \$.55 par pied cube.

Pierre d'appareil brune \$1.25 à \$2.00 par verge carrée.

Pierre d'appareil blanche \$1.25 par verge carrée.

Au nord de la propriété Smeaton les trois lots suivants appartiennent à MM. Davidson, McGregor et Balmer. Sur les deux premiers il n'y a eu que peu ou pas de travail fait, tandis que sur le dernier il y a une ouverture de 200 pieds qui a été continuée vers la colline sur une distance de cent pieds. La face exposée montre 8 pieds de sol, 15 pieds de minces lits de calcaire et 4 pieds de grès brun; la carrière est actuellement pleine d'eau et on y voit que peu de chose.

James Pearson, Toronto.

Cette propriété consiste en 550 acres de terrain, mais ne formant pas une bande continue le long de l'affleurement de Medina; anciennement il s'y est fait des travaux considérables non loin d'une voie d'évitement du C.P.R. qui a été reliée à la carrière par une ligne de tramway. Il y a un an on a extrait un peu de pierre de cette carrière dont la face présente la succession suivante :

10 à 25 pieds—Sol, débris et petits lits calcaires.
 18 pouces —Pierre grise, épaisseur variable.
 3 pieds —Pierre grise.
 5 pieds —Pierre brune à teinte claire mais sans continuité ni stratification régulière.

Au fond de la carrière il y a de la pierre grise d'une épaisseur indéterminée.

Dans la partie Ouest de la propriété, il y a une face bien nette où il se fait beaucoup de travail, les couches y sont beaucoup plus régulières et se succèdent comme ci-dessous:—

10 pieds —Sol.
 15 pieds —Calcaire en lits minces.
 16 pouces—Calcaire.
 3 pieds —Grès en lits minces et schiste.
 3 pieds —Bonne pierre grise au-dessous de laquelle on ne voit pas d'autre roche.

Vers l'extrémité Nord-Ouest de la propriété, il y a une ouverture qui est reliée par un chemin à la voie d'évitement, où l'on voit des lits de pierre grise de 3 à 4 pieds d'épaisseur au-dessous de 20 à 25 pieds de débris.

Les pierres brunes et grises existant sur cette propriété sont de bonne qualité, mais la dernière est la plus abondante; il est vraisemblable que l'abondance des débris recouvrant la roche est la cause de l'abandon des travaux. La pierre grise qui a servi à la construction de l'Hôtel-de-Ville de Toronto a été en grande partie obtenue de cette carrière.

S. Robertson, Janes Building, Toronto, partie du lot 8, Con. II, Caledon West, Peel County.

En ce point, l'escarpement est devenu si prononcé que la crête due aux couches plus dures du grès recouvrant les schistes mous a une très petite largeur. En conséquence, dans cette carrière aussi bien que dans celle plus à l'ouest, les travaux ne se sont faits que pour un temps limité, la masse de débris augmentant sans qu'il soit possible de les déplacer

avantageusement. On s'est alors décidé à des travaux souterrains pour obtenir la pierre recouverte de 150 pieds de calcaire de Niagara. Comme toutes les opérations ont été abandonnées dans ces districts jadis célèbres, et que les conditions sont semblables aux différents points, nous donnerons une description typique de cette propriété. La section suivante montre la succession des couches sur toute la colline:—

- 150 pieds —Calcaire du Niagara généralement en petits lits.
- 3 à 4 pieds—Grès gris.
- 3 à 9 pieds—Grès gris.
- 3 à 6 pieds—Grès gris dur calcaire (bastard).
- 1 pied —Argile bleu.
- 175 pieds —Argile rouge jusqu'au niveau de la rivière Credit.

Quoique ceci représente l'épaisseur moyenne des bandes grises et brunes, il y a possibilité de grandes variations, et par endroits les deux pierres sont mêlées durant toute l'épaisseur des couches de grès. Aux époques les plus prospères de cette industrie, les produits de la carrière étaient classés en pierres brune, grise et pie. La stratification est très irrégulière, mais les couches les plus épaisses ont accidentellement un grand développement.

Il n'y a actuellement aux Forks of the Credit que trois ou quatre hommes qui extraient un peu de blocaille blanche d'une ouverture d'environ 150 pieds de long et peu profonde sur ces propriétés. Le calcaire, surplombant a 12 à 14 pieds d'épaisseur et cette épaisseur augmenterait rapidement, si le développement se continuait vers la colline. La figure 10 montre l'espèce de pierre et les particularités de la stratification.

A l'ouest de cette ouverture se trouve l'entrée d'un des anciens tunnels et dans ce voisinage la formation est comme suit:—

- 30 pieds —Calcaire.
- 2 pieds —Schiste et blocaille grise.
- 16 pouces—Pierre brune.
- 10 pouces—Pierre brune.
- 5 pieds —Pierre brune.
- 1 pied —Pierre brune.

Des deux sections précédentes on peut conclure combien le changement dans la formation est grand dans un espace de seulement cent verges.

La méthode d'exploitation souterraine était la suivante:—

Par le moyen d'explosif et les procédés habituels on dirigeait un tunnel de 20 pieds de large et d'une hauteur suffisante pour la circulation des ouvriers dans le calcaire surplombant de façon que la sole du tunnel coïncidait avec le dessus du grès; on exploitait alors la couche entière jusqu'au bout du tunnel; à 30 pieds de l'entrée du tunnel on dirigeait des galeries latérales ayant 30 pieds de large et on enlevait la

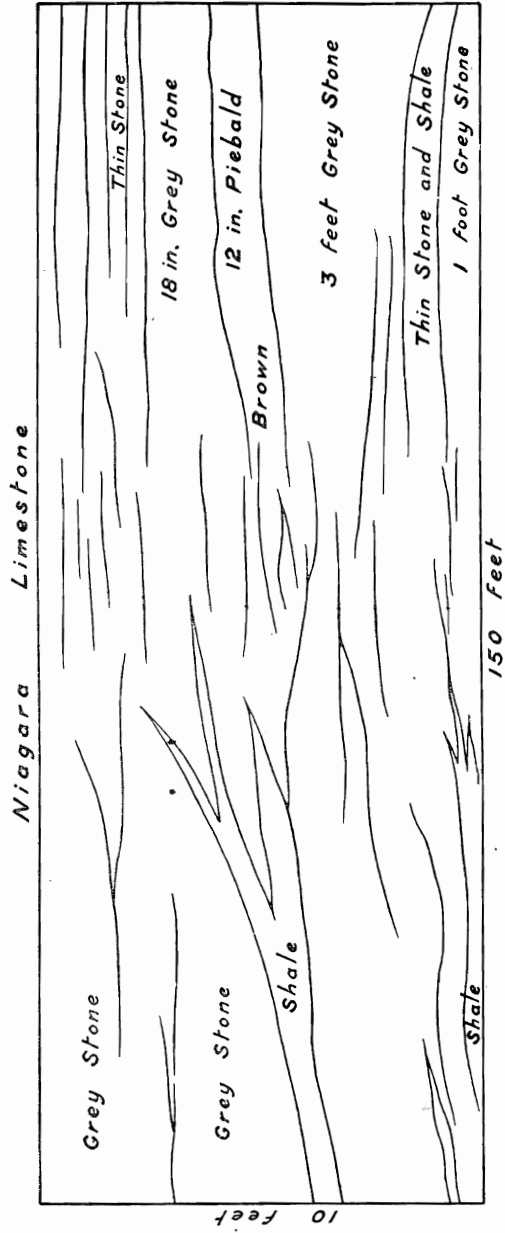


Fig. 10. Esquisse montrant les plans de lits irréguliers dans le grès à Forks of the Credit.

bonne pierre comme ci-dessus en laissant les 20 pieds intermédiaires entre cette galerie et la face exposée comme piliers de support.

On construisait alors un mur en pierre sèche dans la partie intérieure du tunnel et en arrière de ce mur on taillait une autre tranche de 30 pieds qui était enlevée comme ci-dessus. Par ce procédé on a poussé les travaux sur plusieurs centaines de pieds dans la montagne; les tunnels principaux étaient placés à des intervalles d'environ 60 pieds en des points choisis, mais je ne pense pas qu'on ait gardé ces intervalles d'une façon absolument régulière dans toute la région.

The Credit Valley, Stone Co., Carroll & McKnight, Toronto.

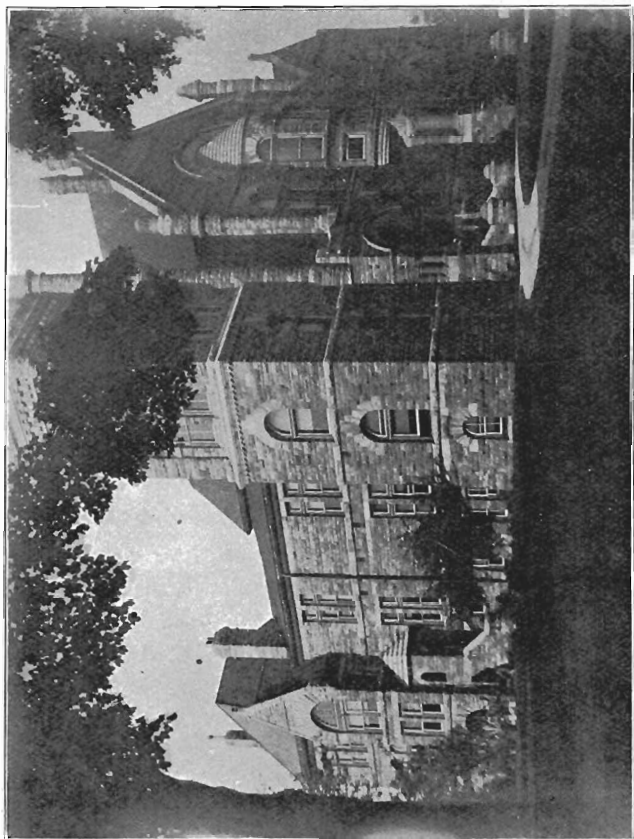
Cette Compagnie a acquis presque toutes les propriétés environnant les fourches de la rivière Credit; elles viennent aboutir à la propriété Robertson et s'étendent le long de la bande dans la direction de Belfontain. La Compagnie possède aussi la propriété formant l'angle entre les Fourches et la branche Belfontain sur le côté Nord, ainsi que la vieille carrière dans l'angle entre la Fourche Cataracte et la rivière principale. Cette dernière diffère des autres, en ce qu'elle n'est pas couverte de calcaire, la couverture étant principalement du sable au-dessus duquel on trouve de douze à dix-sept pieds de grès dont la partie supérieure trois à quatre pieds est grise et la partie inférieure brune. Pratiquement toute la meilleure pierre a été enlevée, mais on pourrait encore y trouver beaucoup de blocaille grise et pie; on voit encore là le câble qui servait à transporter la pierre à travers le ravin et jusqu'au chemin de fer. C'est de cette carrière qu'on a sorti la plus grande partie des pierres employées dans la construction du Parlement de Toronto.

Cette Compagnie a installé un atelier de concassage d'une capacité de cent tonnes par jour sur le calcaire de Niagara près de l'escarpement principal faisant face aux Fourches de la rivière Credit. Il est possible que par la suite l'enlèvement de ce calcaire laisse le grès à nu surtout, si la pierre cassée continuait à être en grande demande; on aura alors enlevé l'épaisse couverture au-dessus du grès et on doit espérer que cette opération provoquera une nouvelle activité dans l'industrie des pierres de la Vallée de la Rivière Credit.

D. Robertson & Co., Toronto.

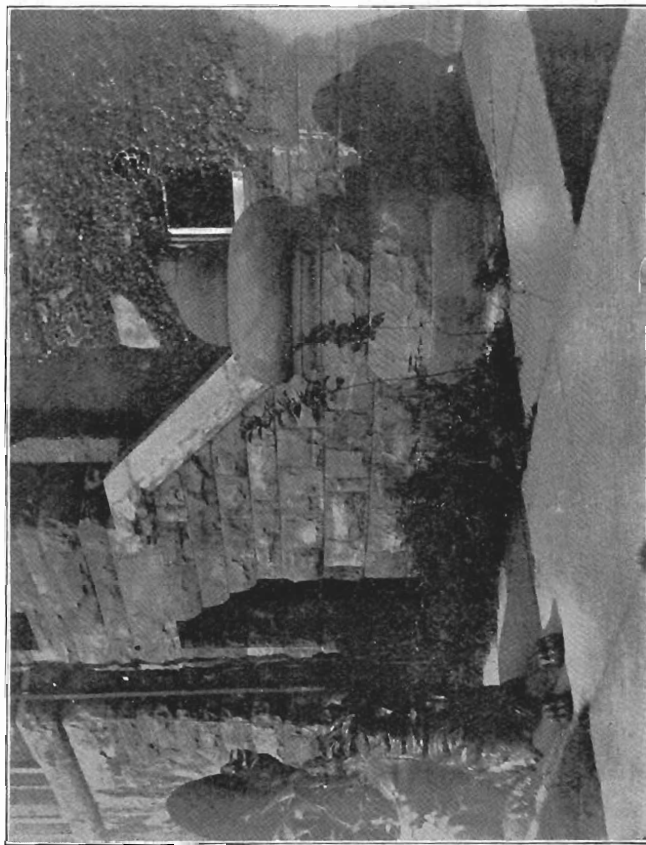
Sur la branche Nord de la rivière Credit, à la chute qui est d'environ un mille plus bas que Cataracte Junction sur la ligne du C.P.R. on voit 10 à 12 pieds de grès gris bien exposé. $\frac{1}{4}$ de mille plus bas on a fait quelques petites ouvertures des deux côtés du ravin; la pierre y est grise et présente une couche supérieure de deux pieds de lits minces et une couche inférieure d'environ 5 pieds. La pierre est ondulée et inférieure

Planche XLI.



Grès brun et gris de Medina. Hôtel-de-ville, Woodstock, Ont.

Planche XLII.



Grès brun et gris de Medina. Entrée du nord, Hôtel-de-ville, Woodstock, Ont.

aux bons matériaux trouvés aux Fourches; on n'en pourrait obtenir qu'une très faible production à moins de recourir à des travaux souterrains, car le calcaire de Niagara est très épais dans ce district. En bas des ouvertures faites en ce point par cette Compagnie et d'autres, la vallée s'élargit et on ne voit pas d'affleurements avant d'atteindre le voisinage des Fourches.

Sommaire—Zône de la Vallée de la Rivière Credit.

Les affleurements du grès de Médina dans cette zône forment une ligne presque continue depuis le voisinage de Limehouse jusqu'à Cataract sur la branche Nord de la rivière Credit, et jusqu'auprès de Belfontain sur la branche Sud. L'étendue des affleurements n'est jamais bien grand, car cette pierre constitue plutôt une bande le long de la face de la crête de Niagara. Les parties actuellement exposées sont représentées par trois types: 1° Une région où le grès est exposé à la surface d'un pays relativement plat et où la crête du Niagara ne se manifeste par aucune brusque prééminence. Ce type se rencontre immédiatement au Nord de Limehouse. 2° Une région dans laquelle la crête présente une face verticale de 100 pieds ou plus de calcaire de Niagara au-dessous duquel est un éperon parfois large d'un quart de mille surmonté de grès et recouvert d'une quantité de sol et de débris qui augmente à mesure qu'on s'approche de la face verticale. Au-delà de cet éperon la colline descend plus graduellement en présentant des couches épaisses d'argile rouge. Ce type se voit depuis auprès de Glen William jusqu'à un point au-dessus de Inglewood. 3° Une région où le grès affleure sur le côté de la colline pratiquement sans éperon. C'est à ce type qu'appartiennent les roches du voisinage immédiat des Fourches.

Quoique plus large par endroits, la moyenne des couches de grès n'est pas plus de douze pieds; la stratification est très irrégulière, mais cependant dans les bonnes carrières quelques-unes des couches ont un développement considérable.

On y reconnaît les variétés suivantes de pierre:—

1° Grès gris, dur, de texture variée avec des points bruns.

2° Grès gris, de couleur uniforme à grain fin et se rencontrant en couches d'épaisseur suffisante pour en faire de bons blocs. Cette variété est connue sous le nom de "Médina Gris", "Médina Blanc" ou à "bande grise" et est très employée à Toronto et dans toute la province. Cette pierre est généralement uniforme, mais on en trouve beaucoup qui a l'aspect ondulé par suite des plans de stratification. Ceci constitue le principal défaut de cette pierre, car il la rend plus difficile à travailler et d'une moins belle apparence.

3° Grès brun, de couleur uniforme dans la même bande, mais variant de la couleur chocolat au brun foncé suivant les différentes car-

rières. De même que la pierre grise elle est fréquemment ondulée, mais est néanmoins la plus belle pierre de construction produite dans la province. Le Parlement de Toronto est probablement la meilleure illustration de cette pierre qui a été d'ailleurs très employée à Toronto et ailleurs.

4° Pierre pie (piebald) brune et blanche. Quoique cette pierre ne soit pas aussi agréable quant à la coloration, elle présente cependant une assez belle apparence, employée en petite quantité.

Le type dur et tacheté de cette pierre provient de la région au Nord de Limehouse, il est surtout convenable pour des grosses constructions et pour des dallages plutôt que pour des travaux d'architecture.

La seconde région s'étendant de Glen William à Inglewood produit une pierre grise et une quantité très limitée de brune; on y a remarqué que la meilleure pierre se rencontre toujours au-dessous d'une grande masse de débris et que lorsque cette masse de débris est nulle ou faible, la qualité de la pierre se rapproche de celle de la première région. Pratiquement la production actuelle provient de cette section et plus particulièrement des carrières de Logan, Bell, Rogers et Foster.

La pierre brune a presque toute été obtenue du voisinage des Fourches où la forte inclinaison de la montagne a obligé de creuser les tunnels pour l'extraction. Anciennement il a été sorti une quantité considérable de pierres blanche, brune et surtout de pierre pie. Depuis, toutes ces carrières ont été abandonnées et il n'y a pas de production actuelle.

La qualité des pierres tant brunes que grises étant indiscutable, on ne peut voir d'autres raisons pour la discontinuation des travaux que dans les conditions économiques de l'industrie de la pierre et dans les difficultés matérielles de l'exploitation. Nous n'avons pas à nous préoccuper ici de ce premier inconvénient qui est d'une nature très générale, mais vu les causes techniques de la seconde, nous l'étudierons sommairement.

Une quantité illimitée de la pierre dure et de qualité inférieure peut être obtenue sans difficulté non seulement au Nord de Limehouse, mais dans la région immédiatement au Nord de Terra Cotta. La pierre grise de bonne qualité est encore exploitée à Glen William et Inglewood et peut être obtenue aux prix suivants, f.o.b. Glen William, Terra Cotta ou Boston Mills.

Blocaille commune grise \$0.60 la tonne.

Blocaille choisie grise \$1.00 par tonne.

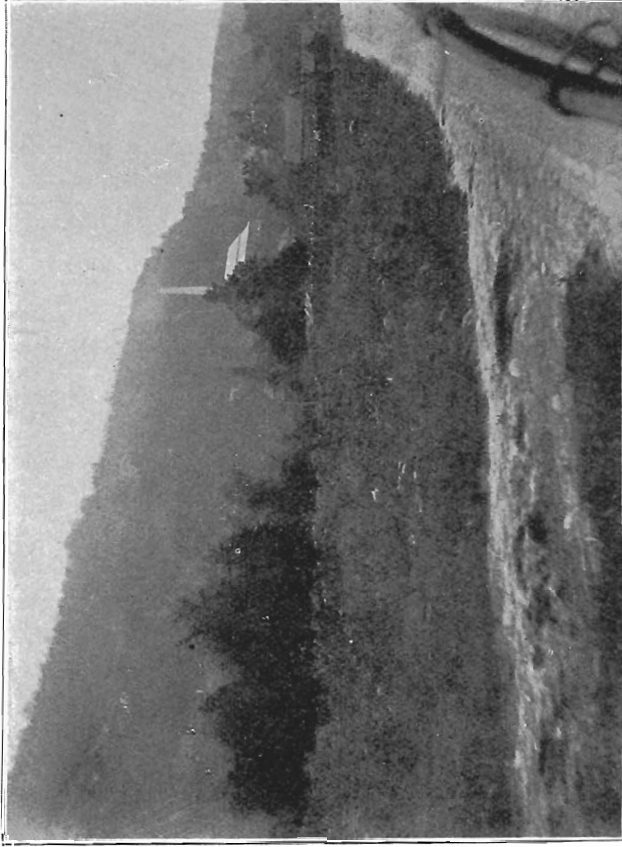
Bloc gris \$0.30 à \$0.50 par pied cube.

Pierre d'appareil grise en partie taillée \$1.50 à \$2.00 par verge carrée.

Dalles brutes \$0.13 à \$0.15 par pied courant.

On voit d'après ces prix que la pierre grise se vend un prix raisonnable, cependant, quoique on puisse en produire une grande quantité on doit admettre que l'épaisseur continuellement accrue des débris augmente le prix de revient. On peut aussi obtenir des quantités considérables de

Planche XLIII.



La crête Niagara à Forks of the Credit.

Planche XLIV.



Grès de Medina surmonté par le calcaire de Niagara. Forks of the Credit.

Pierre grise des vieilles carrières le long de la branche Belfontain de la rivière Credit.

La carrière de Foster peut produire encore un peu de pierre brune, quoique cette propriété soit au Sud du dépôt principal de cette variété. Il y a de la pierre brune sur les propriétés Smeaton, Davidson, McGregor, Balmer, Webb et Pearson, dans la région entre Inglewood et les Fourches.

Sur toutes ces propriétés cependant, la masse de débris est considérable; on n'y a pas creusé de tunnel, mais il n'y a pas de raison pourquoi cette méthode ne serait pas aussi satisfaisante qu'elle l'a été dans le voisinage des Fourches. Bien qu'une petite quantité de pierre brune puisse encore être obtenue des carrières aux Fourches, il est douteux, à moins que les conditions économiques ne soient changées, que ces carrières puissent être jamais réouvertes sur une grande échelle. Les faces de carrières ont été poussées aussi loin que possible et les anciens tunnels se sont remplis; pour les réouvrir il faudrait faire de grandes dépenses et les profits possibles seraient d'un caractère douteux. Il se pourrait cependant que la demande pour de la pierre cassée devienne assez grande pour que tout le calcaire du Niagara qui recouvre le grès puisse être extrait et vendu, et dans ce cas, les couches de grès brun se trouveraient découvertes et deviendraient d'une exploitation facile.

Au Nord de la vieille carrière sur le côté Est de la branche de Cataract, le terrain ne paraît pas s'élever beaucoup au-dessus du grès, et il est possible que des prospectes dans cette région fassent découvrir des bancs de bonne pierre au-dessous d'une quantité de débris facile à enlever. De tels affleurements qu'on voit vers Cataract et Belfontain n'indiquent pas cependant que la variété brune s'étende au-delà du voisinage immédiat des Fourches.

La gravure XLIII, donne une vue générale de la crête aux fourches de la rivière Credit et la gravure XLIV montre la masse de débris formée de calcaire recouvrant la bonne pierre.

- *Littérature* :—Com. Géol. Can., Rap. 1851-52. p. 14 et suivantes.
 “ “ “ “ 1863, p. 310 et suivantes.
 “ “ “ “ 1863-66, p. 283.
 Rep. Bur. Mines, Ont., 1891, pp. 98, 99.
 Rep. Royal Com. Min. Res. Ont., 1890, p. 73, 74, 79.
 Com. Geol. Can. Rap. 1898, p. 171A.

La Zône d'Orangeville.

Cette zône contient deux carrières situées à 3 milles au Nord-Est d'Orangeville et une troisième à 12 milles plus au Nord près de Shelburne. La pierre est de la variété grise et n'est actuellement exploitée que dans la première de ces localités ainsi que nous le décrivons ci-dessus.

Geo. Nicholson, Orangeville, Lot 6, Con. I, Mono West, Dufferin County.

Cette carrière est située en un point où un petit cours d'eau a dénudé l'épaisse couche de débris caractéristique de cette région et a fait son chemin à travers le calcaire surplombant jusqu'aux couches de grès. La carrière a environ 200 pieds de large et a été travaillée en remontant le lit du ruisseau. Elle pourrait encore être développée dans cette direction, mais pas latéralement à cause de la quantité continuellement croissante de débris. La succession des couches qui sont en vue là est donnée ci-après dans l'ordre descendant :—

10-12	pieds	—	Argile à blocaux.
14	pouces	—	Calcaire.
6	“	“	“
10	“	“	“
10	“	“	“
2	pieds	4	pouces—Grosse couche de calcaire
3	“	4	“ Mince couche de grès schisteux et de calcaire.
1	“	3	“ Grès gris parfois fracturé.
3	“	3	“ Grès gris.
5	“	3	“ Grès gris.
3	“		Grès gris.
1	“		Grès gris ondulé.

Les couches de grès sont assez horizontales, mais les subdivisions données ci-dessus ne sont pas régulières dans toute la carrière et les plans de division se présentent à des niveaux différents. On ne remarque des joints dans aucune direction; la plus grande partie de la pierre a plutôt un caractère onduleux montrant une mince couche de matières noires le long des plans de stratification. Les 3 pieds inférieurs montrent une roche plus uniforme et ne présentant pas cet inconvénient. Nous décrivons ci-dessous la pierre ordinaire (53) et la pierre ondulée (54).

La pierre No 53—Sa couleur est presque identique à celle de la carrière Logan à Georgetown, qu'on voit sur la gravure LXXV, No 9. Le traitement par acide carbonique n'affecte pas la couleur.

Au microscope on voit que la roche est composée spécialement de grains de quartz n'ayant pas plus d'un huitième de mm. en diamètre; il y a en plus quelques grains de feldspath dans un état plus ou moins décomposé. Les grains de quartz sont généralement angulaires et serrés les uns près des autres, tandis que les grains de feldspath sont plus arrondis. D'après Wait le ciment serait du carbonate de chaux avec un peu de matière argileuse, mais il est peu abondant. On y constate des pores de la dimension de trois ou quatre grains de quartz ce qui explique la grande perméabilité mentionnée ci-dessous. On y voit aussi quelques grains

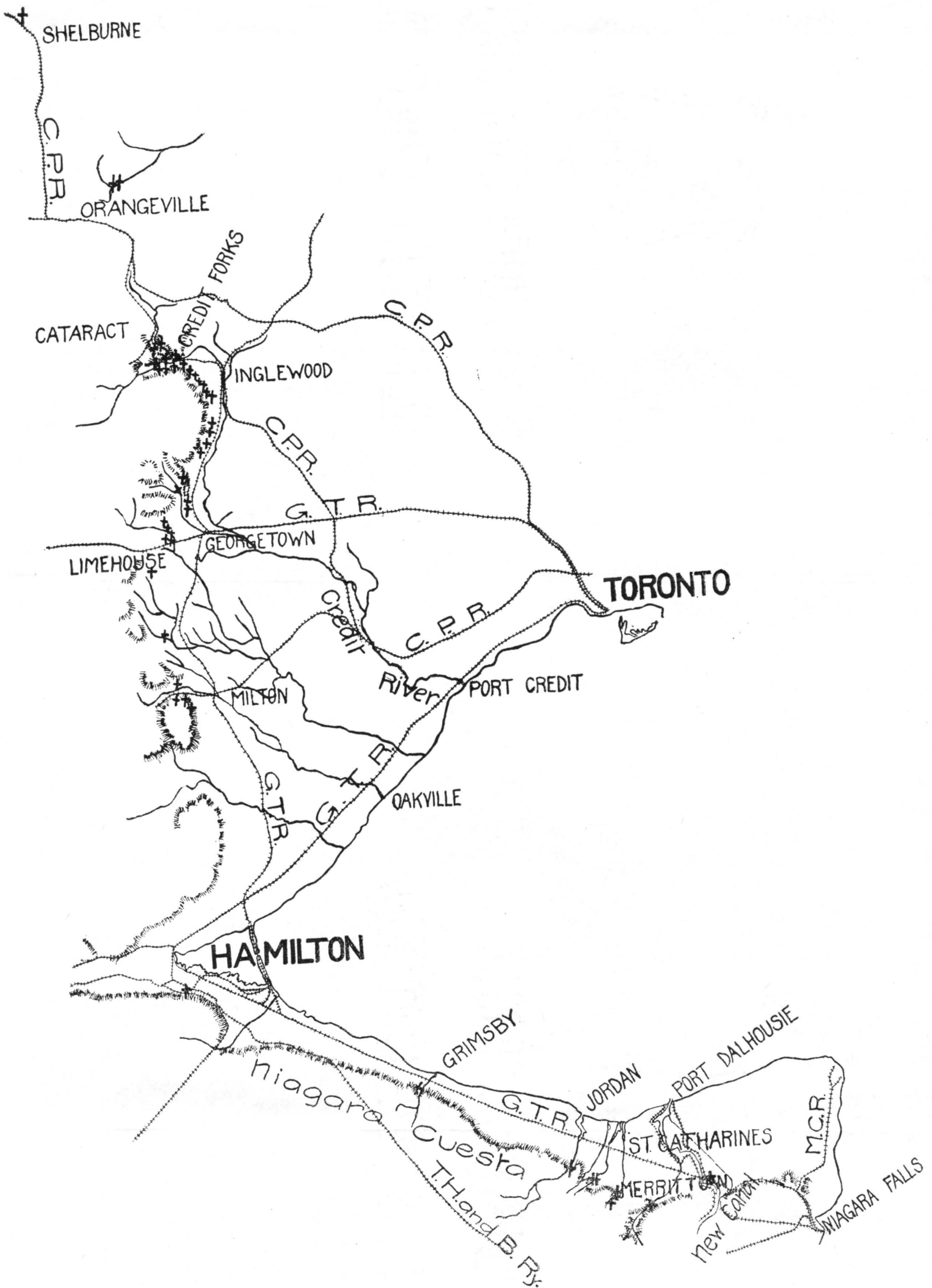


Fig. 11. Carte montrant la crête de Niagara et les carrières principales dans le grès de Medina.

d'autres minéraux, tels que grenat et apatite. Les caractères physiques sont les suivants:—

Densité	2.655
Poids par pied cube en livres	141.06
Porosité pour cent	14.87
Absorption pour cent	6.59
Coefficient de saturation	0.57
Perméabilité, c.c., par pouce carré par heure, variable, mais toujours élevée	2130.
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	12590.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres, par pouce carré	10230.
Perte à la gelée pour cent	0.052
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0.0192
Résistance à la fracture transversale en livres par pouce carré	568.
Facteur de taille	3.6
Une analyse de M. F. G. Wait montre:—	
Protoxyde de fer, pour cent	0.27
Peroxyde de fer, pour cent	0.41
Soufre, pour cent	0.11

Comme cette pierre et celle de la carrière Logan sont les seules roches de Médina examinées en détail, il est intéressant de comparer leurs essais mécaniques, car à l'oeil nu ou même à la loupe, on y voit peu de différence. L'examen microscopique de deux échantillons montre que dans la pierre de Logan les grains sont de dimensions inégales avec une grande quantité de feldspath décomposé, et en conséquence d'une quantité notable de ciment, tandis que la pierre de Nicholson est plus nette et contient moins de ciment mais des espaces poreux plus grands. Les raisons font comprendre la plus grande résistance et la plus grande densité de la pierre Logan, tandis que le plus grand nombre de pores et l'absence de ciment dans la pierre de Nicholson explique sa moindre résistance et sa grande perméabilité. On remarquera aussi que la pierre ayant le plus de ciment est moins affectée par la gelée, ce qui est probablement dû à l'amolissement du ciment qui retient mieux les grains dans la pierre Logan que dans celle de Nicholson. La différence dans le coefficient de saturation me paraît bien représenter la durabilité relative des deux pierres, car la pierre de Nicholson ayant moins de ciment argileux souffrirait probablement moins de la gelée que celle de Logan.

L'exploitation se fait à la main et à la poudre; on emploie une petite

scie unie actionnée par un moteur à gazoline pour débiter les matériaux en dalles; il y a en plus deux derricks, et le travail se fait avec 4 hommes pendant l'été, qui sont payés \$1.50 pour deux ouvriers ordinaires, \$2.00 pour le mineur et \$4.00 pour le dresseur, une charrette à deux chevaux transporte 50 pieds cubes par jour au chemin de fer, à Orangeville. M. Nicholson nous a fourni les prix de vente suivants, f.o.b. Orangeville :

Bloc brut, \$0.50 par pied cube.

Dalles sciées aux deux bouts à face naturelle, \$0.35 par pied courant.

Pierre d'appareil grossièrement taillée, \$1.60 par verge carrée.

Cette carrière fait environ \$1,000 d'affaires par an; on peut en voir la pierre à l'Hôtel-de-Ville de Toronto, à la Nouvelle Bibliothèque de Fergus et au Bureau de Poste de Sarnia.

Owen Sound Stone Co., Lots 6 et 7, Con. I, Mono East Dufferin County.

Les affleurements sur cette propriété se présentent exactement dans la même condition qu'à la carrière Nicholson, mais le développement latéral est plus considérable, vu la moindre quantité de débris. La carrière actuellement inactive a été ouverte sur plus de 600 pieds le long du côté Nord du ravin et a été développée dans cette direction sur une grande distance jusqu'à ce que la masse de débris ait atteint 20 pieds. Dans les conditions actuelles de la carrière, il est difficile de donner la succession des couches, mais on y voit des preuves d'une grande irrégularité dans la stratification. Il y a environ 14 pieds de grès d'exposé et grossièrement distribué en trois couches dont les deux supérieures présentent la même qualité qu'à la carrière Nicholson, tandis que celle inférieure paraîtrait plus dure et quartzeuse. Il n'y a pas de production actuelle, mais anciennement il a été obtenu une grande quantité de pierre dont une bonne partie a été employée pour l'Hôtel-de-Ville de Toronto, notamment dans les parties arrondies de la construction.

La carrière près de Shelburne représente l'affleurement économique le plus au Nord du grès de Médina, elle a été longtemps inactive, et nous ne l'avons pas visitée.

Sommaire—Zône de Orangeville.

Les affleurements dans cette zône se voient à trois milles au Nord-Est d'Orangeville où un petit affluent de la rivière Nottawasaga a lavé la couche épaisse d'argile à blocs. George Nicholson, d'Orangeville est actuellement le seul exploitant mais anciennement une grande quantité de pierre a été exploitée par la Owen Sound Stone Co. Toute la pierre est de la variété grise plutôt sombre et un peu flou en apparence. On l'a utilisée à Toronto, Fergus, Sarnia et d'autres villes. Nicholson

peut encore produire de la pierre sans trop de dépenses en suivant le lit du ruisseau qui traverse la carrière.

Littérature:—(Voir zone de la Vallée de la rivière Credit).

GRÈS DE LA FORMATION DE CHAZY.

Une bande de grès existe dans cette formation et se trouve au-dessous de la bande de calcaire argileux qui a été exploité pour ciment dans les environs d'Ottawa. Des affleurements de ce grès se rencontrent dans deux zones très éloignées l'une de l'autre, l'une près du village de Hawkesbury et l'autre en bas de Pembroke et sur l'île des Allumettes.

La Zone de Hawkesbury.

J. C. Higginson, Hawkesbury, Prescott County.

La carrière est située près de la station du C.N.R. et présente une face de six pieds; les trois pieds en haut sont formés de couches minces et schisteuses, mais la partie inférieure présente parfois une épaisseur solide de trois pieds. La roche a une tendance à se briser en raison de la forme courbe des plans de division. Un puits qui a été fait dans le voisinage montre que le dépôt a au moins 50 pieds d'épaisseur—111.

La pierre No 111—La couleur est grise mais d'une teinte plus foncée que la pierre ordinaire grise de Médina qui est indiquée sur la gravure LXXV, No 9; par exposition à l'air elle devient rapidement jaunâtre et prend une couleur semblable à celle du No 10 de la gravure LXXVII. Les grains constituant sont fins et de forme angulaire, ils consistent en grande partie en quartz, mais il y aussi beaucoup de feldspath et une quantité appréciable de ciment argileux. La pierre pourrait être facilement travaillée au ciseau, mais d'après l'action de l'air sur les parties exposées de la carrière, elle ne constituerait pas un produit très durable.

Nous ne saurions dire si les conditions de fracture des matériaux de la carrière sont dus au procédé d'exploitation ou à la nature même des couches, mais nous avons remarqué que la couche inférieure est bien solide lorsqu'elle n'a pas été travaillée, et on peut supposer que sur l'épaisseur de 50 pieds il devrait se trouver des couches de bonne pierre. La production actuelle est employée seulement pour faire des chemins dans le pays. Je ne saurais dire si cette carrière est celle dont il est question dans le rapport de la commission géologique pour 1863 sous le terme suivant: "Le grès des environs de Hawkesbury a été employé dans la construction des écluses du canal de Grenville." (1)

(1) Com. Geol. Can. Rap. 1863. p. 814.

John Clarke, City View, Ottawa, Lot 32, Con. I, Rideau Front, Gloucester, Carleton County.

Un grès presque identique à celui de Hawkesbury se rencontre sur le lot ci-dessus et a été exploité sur une petite échelle. L'ouverture a environ 25 pieds par 50 et une profondeur de 4 à 5 pieds. La stratification est irrégulière et les couches sont brisées (221). La production a été très faible, et il y a longtemps que les travaux sont arrêtés.

La pierre No 221—Sa couleur est un peu plus claire que celle de la gravure LXXVII, No 7. Les morceaux de grain de quartz anguleux et fins sont cimentés par une quantité considérable de matière argileuse; la pierre est tendre et pourrait se tailler facilement, mais de même que celle de Hawkesbury elle souffre de l'exposition à l'air.

La Zône de Pembroke.

Sur le côté Sud de l'île Morrison en bas de Pembroke, à une altitude de 70 pieds au-dessus de la rivière, il y a une petite carrière abandonnée qui montre 12 pieds de calcaire en couches d'une épaisseur maximum de 1 pied surmonté d'une grande quantité de schistes laminés rouges et bleus. Dans ces schistes, on voit des bandes de grès qui deviennent plus prononcées à mesure qu'on s'approche du niveau de la rivière et sur le bord même, il y a une grande quantité de grès exposé. 168.

Sur l'île Becketts on a fait des travaux plus considérables sur une variété de pierre rouge. On avait construit un tramway du côté sud de l'île à la carrière quoi qu'elle soit située sur le côté nord, mais dans un endroit où le courant est trop rapide pour charger les bateaux. Lors de notre visite les travaux étaient remplis d'eau et recouvert de végétation, de sorte que nous n'avons guère pu obtenir d'informations. On voit environ 12 pieds de pierre à gros grains et grains fins interstratifiée avec le schiste; la plupart des lits sont minces, mais cependant on voit des morceaux de dix pouces d'épaisseur parmi les débris; on peut voir une quantité considérable de cette roche dans différents points de l'île. Un échantillon choisi de la meilleure pierre en vue est décrit sous le No 169.

La pierre No 168—C'est pour la plupart un grès rude en lits minces, gris ou blanc lorsque exposé à l'air, mais présentant dans sa cassure fraîche une légère teinte pourpre. Les grains sont tous du quartz et relativement gros, la proportion de ciment étant si insignifiante que la roche fraîche est pulvérulente mais paraît durcir par exposition à l'air. L'irrégularité de la stratification, la grosseur du grain et sa facilité à se désintégrer ainsi que l'absence de couleur bien nette et uniforme sont des empêchements à son usage pour des constructoins architecturales. 169.

No 169.—Cette pierre est à grain beaucoup plus fin que la variété grise et a été étudiée en détail comme représentant le meilleur type du

grès de Chazy rencontré dans la province. Sa couleur est rouge avec un aspect zôné bien distinct indiquant les plans de stratification tels qu'indiqués sur la gravure LXXVII, No 6. Par traitement avec l'acide carbonique dans l'eau elle prend un aspect plus clair mais la différence n'est pas très prononcée. Au microscope on voit des grains très fins de quartz mélangés avec du feldspath en voie de décomposition. Le ciment qui existe en certaine proportion paraît être argileux et ferrugineux.

Quoique la porosité soit assez considérable les pores paraissent être de très petites dimensions. Les caractères physiques sont les suivants:—

Densité	2.657
Poids par pied cube en livres	128.52
Porosité, pour cent	17.517
Absorption, pour cent	8.01
Coefficient de saturation	0.57
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure .	2.25
Résistance à l'écrasement, en liv., par pce carré	9539.
Résistance à l'écrasement, après gelée en livres par pouce carré	10673.
Perte à la gelée, pour cent	0.253
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes, par pouce carré	0.0193
Résistance à la fracture transversale en livres, par pouce carré	1124.
Facteur de taille	5.6
Analyse: F. G. Wait, Laboratoire de la Branche des Mines.	
Ciment—Oxide de fer et un peu de matière argileuse.	
Protoxyde de fer, pour cent	0.68
Peroxyde de fer, pour cent	1.03
Soufre	Trace

On peut voir la pierre grise de ces carrières à l'Hôtel de Ville de Pembroke, tandis que le Bureau de Poste de la même ville est le meilleur exemple de l'emploi de la pierre brune. Cette dernière construction présente un aspect agréable, mais flou, car la pierre paraît perdre la couleur active qu'elle offre dans les cassures fraîches.

GRÈS DE LA FORMATION ORISKANY.

Après le dépôt des couches de Salina il se fit une érosion considérable et des masses de sable furent transportées par le vent dans les régions basses d'une baie; la mer en avançant remania plus ou moins toutes ces accumulations de sable et produisit ainsi une série de couches connue sous le nom de formation d'Oriskany. On peut constater cette formation auprès de Niagara, mais la seule zône de quelque importance existe dans

les cantons d'Oneida, North Cayuga, Walpole et Townsend et dans les comtés de Haldimand et Norfolk. On ne la rencontre pas plus loin vers l'ouest que dans le canton de Windham; elle n'excède pas une épaisseur de 20 pieds mais est généralement plus mince. Il y en a deux régions pouvant s'exploiter, une à l'extrémité ouest de la ligne entre Oneida et North Cayuga et l'autre dans le canton de Walpole.

Zône de North Cayuga-Oneida.

Le grès est exposé sur une bande d'environ 1 mille de long par un demi mille de large dont la partie productive est au coin nord-est.

Henry D. MacDonald, Clanbrassil, S. W. Corner of Lot 47, Con. I, Oneida, Haldimand County.

La carrière a une étendue d'environ $\frac{3}{4}$ d'acre et présente une face de 12 pieds. La quantité de débris est très faible, au-dessous on voit les couches de grès dans l'ordre descendant suivant:—

18 pouces—Lits minces.

14 pouces—Lits minces mais plus épais que les précédents.

5 à 7 pieds—Grès.

3 pieds 6 pouces—Grès.

Le grès se continue plus bas complétant l'épaisseur totale de 20 pieds.

Les couches ne sont pas brisées par des failles, de façon qu'on peut obtenir de gros blocs de parties inférieures. Par endroits la pierre est endommagée par la présence du pétrole qui d'ailleurs disparaît en grande partie par l'exposition à l'air. L'échantillon No 100 décrit ci-dessous ne contient pas de tache de pétrole, tandis que le No 191 en renferme une quantité considérable. En outre des taches bitumineuses, des points jaunes et bruns ainsi que des rayures paraissent de place en place.

La pierre No 100—Sa couleur est grise avec une teinte brune et elle ressemble beaucoup à la pierre blanche de Nepean indiquée sur la gravure LXXVI, No 11. Par exposition à l'air dans un mur vertical elle prend une couleur plus claire, tandis que lorsqu'elle est dans une position horizontale elle devient plus foncée par l'absorption de la poussière. Les grains de quartz dont cette pierre est essentiellement composée sont de dimensions variables et de forme angulaire, étant cimentés par une matière calcaire. Le grain est plus gros que celui des meilleurs types de la roche de Médina, mais plus fins que la majorité des calcaires de Potsdam-Beekmantown.

Les propriétés physiques sont les suivantes:—

Densité	2.657
Poids par pied cube en livres	154.95
Porosité, pour cent	6.55
Absorption, pour cent	2.64
Coefficient de saturation	0.28
Perméabilité, c.c., par pouce carré, par heure.	6.7
Résistance à l'écrasement en liv., par pce carré.	17949.
Résistance à l'écrasement après gelée, non déterminée	
Perte à la gelée, pour cent	0.034
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes, par pouce carré	0.071
Résistance à la fracture transversale, en livres, par pouce carré	2186.
Facteur de taille	0.22

Mr. F. G. Wait, Chimiste du Laboratoire du Bureau des Mines décrit la matière agglomérante comme du carbonate de chaux avec un peu de matière argileuse et donne les chiffres suivants pour les autres matières:

Protoxyde de fer, pour cent	0.2
Peroxyde de fer, pour cent	0.31
Soufre, pour cent	0.03

Il est très intéressant de remarquer combien les caractères de cette pierre se rapprochent de ceux de la pierre blanche de Nepean, les deux types étant si semblables par leur couleur et leur propriété physique, qu'ils pourraient être employés dans la même construction sans qu'on puisse même les distinguer.

No 101—Cette pierre ne diffère du No 100 que par la présence d'infiltration du pétrole qui rend la couleur plus foncée et enlève le brillant. La couleur de ces lits brunâtres est indiquée sur la figure LXXVI, No 3.

La maison de M. Walter Murray, bâtie il y a au-delà de cinquante ans avec des pierres de cette carrière montre sa résistance à l'action des agents atmosphériques, ainsi les marques de ciseau sont parfaitement conservées. Les matières bitumineuses ne sont pas apparentes, mais l'aspect général est endommagé par les raies brunes mentionnées ci-dessus. Une autre maison du voisinage, celle de M. Thomas Murray, bâtie il y a 19 ans, ne montre pas de signe de désintégration ni de bitume, on y voit cependant des taches jaunes et brunes qui sont la principale objection à l'usage de cette pierre. La distance de la carrière à la station du chemin de fer d'Anderson est de 1¼ mille. La production se vend \$3.00 la corde à la carrière et est d'environ 150 cordes par année.

On peut voir cette pierre dans les constructions suivantes: l'Eglise

Presbytérienne à Clanbrassil, Eglise Presbytérienne à Cayuga, l'Eglise Méthodiste à Balmoral, l'Eglise Anglaise à Cayuga.

Oneida Lime Co., Buffalo, Gustave Benjamin, President, W. B. Anderson, Manager, Lot 49, Con. I, Oneida, Haldimand County.

Il y a sur cette propriété environ 15 pieds de grès exposé sous forme de couches de 2 pieds et 6 pouces, 4 pieds et 2 pouces et 6 pieds. La roche est tendre et se désintègre facilement; on passe alors au tamis ce sable qui est lavé et employé pour faire des moulages pour l'industrie de l'acier; on dit qu'il contient 99 pour cent de silice. La pierre est trop tendre pour la construction mais on trouve des matériaux plus dures et ressemblant à ceux de la carrière MacDonald dans d'autres parties de la propriété qui a une étendue de 54 acres. La pierre est grise avec beaucoup de taches brunes, le grain est plus gros que celle de MacDonald et elle contient très peu de ciment; elle est pulvérulente et très poreuse.

Sommaire—Zône du Grès de North Cayuga-Oneida.

Les grès sont exposés sur une étendue d'environ $\frac{1}{2}$ mille carré sur la ligne entre les cantons d'Oneida et de North Cayuga dans le comté de Haldimand, la meilleure pierre se rencontrant sur les lots 46 et 47 de la concession 1, de Oneida et sur les lots correspondant de North Cayuga de l'autre côté du chemin. Vers l'ouest la roche est plus tendre et de couleur brunâtre, tandis que vers le sud-est elle est dure et quartzeuse.

La carrière de Henry MacDonald déjà décrite est la seule produisant actuellement de la pierre de construction, mais on en a exploité une quantité considérable sur les lots voisins ainsi que mentionné ci-dessous:

A l'Est de MacDonald et sur le même lot deux acres à Samuel Stanaman et trois acres à John Ward. Le lot 46 montre de bonne pierre et est la propriété de John Thompson. Faisant face à la carrière de MacDonald dans North Cayuga, Thomas Murray a une propriété de 150 acres. A l'est de Murray, Henry Aussen a une bonne qualité de pierre et au sud de Aussen sur la propriété de Jack McClung, la pierre est plus quartzeuse. A l'ouest de Thomas Murray les propriétés de Hugh MacDonald, J. T. Armstrong and W. Hodgson ont été un peu exploitées, mais la pierre est plus tendre et plus mélangé de bandes dures que dans les excavations au coin Nord-Est.

Des pierres de ces différentes carrières ont été très employées pour des constructions locales de maisons et d'églises dans la ville voisine. Parmi les plus importantes constructions nous mentionnerons les églises de Cambrassil, Cayuga, Balmoral et Caledonia. L'église Presbytérienne de cette dernière ville a sa partie inférieure bâtie avec une pierre qui, je crois a été extraite du lot 46, Con. I de Oneida. Cette église date de 1888

et ne montre aucune détérioration. La pierre est de couleur bleuâtre, quelques morceaux ont un aspect bien uniforme, tandis que d'autres ont de malencontreuses taches jaunes et brunes. Dans le cas de cette pierre comme dans beaucoup d'autres, l'erreur des constructeurs en ne rejetant pas des matériaux inférieurs a conduit à l'érection d'édifice dont l'apparence est affectée par la présence de blocs avec des taches de fer.

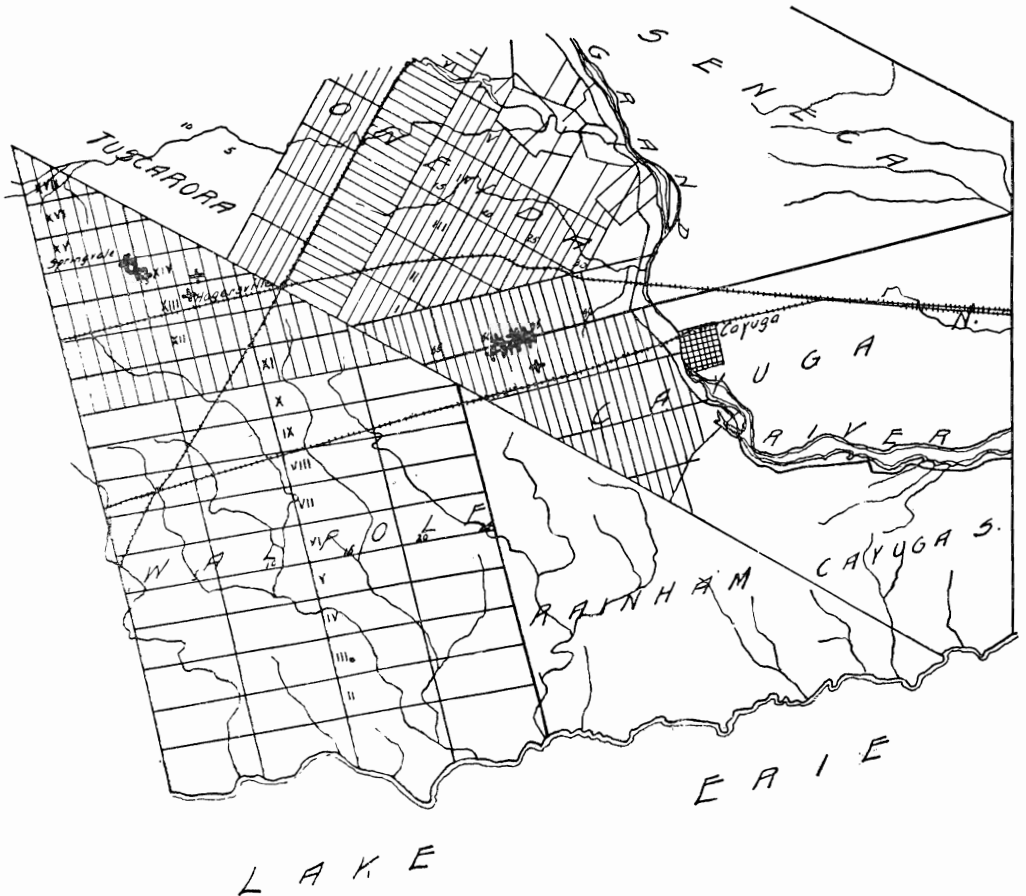


Fig. 12. Carte montrant la situation des principales carrières dans le grès d'Oriskany, de l'Ontario.

On ne peut considérer cette pierre comme de bonne qualité, mais elle est bien durable, et en prenant soin dans le choix des pierres, on peut obtenir de très beaux édifices.

Zône de Walpole.

Les grès d'Oriskany affleurent en lambeaux isolés dans Walpole, particulièrement vers l'ouest de ce canton sur la concession XIV.

Salmon W. Winger, Springvale, Lot 7, Con. XIV, Walpole, Haldimand County.

Le grès est exposé près du centre de ce lot et a été exploité à une profondeur de 5 pieds sur une étendue d'environ $\frac{1}{4}$ d'acre. Dans l'ordre descendant les couches exposées montrent un lit supérieur de un pied suivi d'un autre de 18 pieds et d'un autre de 2 à 3 pieds d'épaisseur. La partie supérieure montre des concrétions dures dans une matrice plus tendre et toutes les couches sont très tachées de fer et endommagées par des cavités occasionnées par la dissolution de fossiles calcaires.

La pierre No 97—Cette pierre montre des bandes blanches composées de grains de quartz angulaires avec peu ou pas de ciment et alternant avec des bandes brun sale dans lesquelles les grains sont plus arrondis et cimentés par une plus grande quantité de matière calcaire renfermant beaucoup de fer. Des bandes dures concrétionnées traversent la roche à des intervalles irréguliers.

Sommaire—Zône du Grès de Walpole.

Le seul affleurement important se rencontre à l'ouest du canton de Walpole dans les concessions XIII et XIV; on y voit deux types de roche, l'un dur et l'autre tendre, mais si mélangés que dans la plupart des cas il est difficile de les séparer, de plus, la première est trop dure pour le ciseau et la deuxième trop tendre pour la construction. Une grande partie de cette pierre est très tachée par le fer et pleine de cavités résultant de la dissolution de fossiles; elle n'est d'ailleurs convenable que pour des travaux locaux de construction agricole et pour des fondations. Dans toutes ces constructions on peut remarquer que la roche tendre est très sale et tachée, tandis que les parties dures ont seules conservé une couleur blanche.

En outre des carrières déjà décrites nous pouvons mentionner les affleurements suivants:—

Elias Shoap, Lot 9, Con. XIII.

Dix pieds de grès exposé sous une couverture calcaire, les 5 pieds supérieurs étant tendres et la partie inférieure très dure et quartzreuse.

John J. Winger.

Une petite carrière vers le nord du demi ouest du lot 6, Con. XIV.

Alexander Winger.

Une petite carrière sur le demi Est du même lot.

Henry Howard.

Une petite carrière sur le côté sud du lot 10, Con. XIV.

Literature:—Com. Geol. Can. Rap. 1863, pp. 359-361.
Rep. Royal Com. Min. Res. Ont., 1800, p. 46.
Bur. Mines, Ont., Rep. 1903, pp. 144-146.



Fig. 13. Carte d'une partie de l'Est de l'Ontario montrant les zones de la formation Beekmantown et les carrières principales.

CHAPITRE III.

CALCAIRE DU SUD ONTARIO.

La Province est riche en calcaire de différentes sortes et quelques-unes sont convenables pour la construction ordinaire, d'autres pour les gros édifices et d'autres pour différents usages qui seront mentionnés dans la suite de ce rapport. A l'est de l'axe Archéen on trouve la pierre de construction dans les formations de Beekmantown, Chazy, Black River et Trenton, tandis qu'à l'ouest les principales formations contenant de la bonne pierre sont Black River, Trenton, Niagara, Guelph, Onondaga et Hamilton. La pierre de chacune de ces formations tout en présentant de nombreuses variations de place en place est caractérisée par certaines particularités qui la font facilement reconnaître. Dans les sommaires accompagnant la distribution des différentes zones, nous donnerons le caractère général de la pierre et des renseignements quant à la formation et au classement des calcaires se trouveront dans l'introduction.

FORMATION DE BEEKMANTOWN.

Cette formation comprend essentiellement différents types de calcaires dolomitiques et sableux couvrant une grande étendue dans Leeds, Carleton, Lanark et Dundas. Un petit lambeau se présente à Glengarry, un autre dans Preecott et un troisième dans le voisinage de Pembroke. En outre on connaît plusieurs plus petits affleurements dans la vallée d'Ottawa. Par endroits la formation paraît se confondre en descendant avec les grès sous-jacents, mais elle est toujours bien nettement séparée des formations plus récentes qui la surmontent. La formation de Beekmantown anciennement connue comme calcifère est une des grandes formations ayant sur son plus grand développement une épaisseur de 2,500 pieds, mais dans Ontario son épaisseur maximum n'est probablement pas supérieure à 50 ou 60 pieds.

Les carrières de cette formation sont groupées autour de certains centres, ce qui nous permettra de les diviser en zones qui d'ailleurs ne présentent pas de caractéristiques spéciales. Au point de vue industriel, nous diviserons donc cette formation comme suit :

Zône du St-Laurent.—Autour de Brockville et Prescott.

Zône des Montagnes.—Autour de la Montagne et au Nord-Est de Dundas.

Zône de Lanark.—Autour de Smiths Falls, Carleton Place, Almonte, etc.

Zône du St-Laurent.

Les carrières de cette zône se trouvent dans la partie sud de Leeds et Grenville et leur production est plus spécialement employée à Brockville et à Prescott, mais des quantités assez considérables ont été expédiées au loin, notamment pour des grosses constructions. Il y a tellement de carrières dans ce district qu'il est impossible de toutes les décrire; nous avons visité un nombre suffisant pour obtenir une idée nette du caractère de la formation et des particularités de la pierre; nous en donnons la description ci-après.

Dunham's quarry, Lot 1, Con. I, Elizabethtown, Leeds County.

Cette propriété est située immédiatement au sud de la ligne du G.T.R., d'où une branche se dirigeait anciennement vers la carrière. L'ouverture a près de $\frac{1}{4}$ de mille de long et de 50 à 100 pieds de large, ayant en certains endroits une profondeur de 40 pieds. La quantité de débris est insignifiante et la série des veines suivantes et bien exposée.

4 pieds—Stratification irrégulière, lits minces, blanchâtres et granulés devenant gris par exposition—45.

18 pouces—Dur et fragile en partie solide, mais par endroits laminé—46.

2 pieds—Dur, grain fin, gris, par d'homogénéité, mais division en lits de 6 à 8 pouces—47.

1 pied 10 pouces—Couche solide, pierre analogue aux précédentes, mais avec des géodes disséminées contenant des cristaux de calcite rose et blanche—48.

1 pied 8 pouces—Même roche.

10 pouces—Même roche

1 pied 9 pouces—Même roche mais divisée en trois lits.

2 pieds—Même roche mais la plus grande partie se divisant en plusieurs lits.

10 pouces—Roche tendre foncée, pas de cristaux—49.

8 pouces—Semblable aux couches supérieures mais avec des cristaux—50.

10 pouces—Même roche.

12 pouces—Même roche.

3 pieds 2 pouces—Une couche solide de pierre semblable.

Il y a une série de joints coupant la formation dans une direction nord-ouest dont les principaux sont espacés de 6 à 8 pieds. Des joints en travers ne sont pas rares, mais très irréguliers, en sorte que bien qu'on obtienne de gros blocs, il y a une masse considérable de débris.

La pierre No 45—Un calcaire grisâtre, dur, à grain fin, avec beaucoup de grains de quartz ronds disséminés dans la masse. Par endroits ces grains deviennent si nombreux que la roche pourrait être appelée un grès calcaire.

No 46—Une pierre dure à grain très fin, de couleur grise et brune, mais mouchetée ou triée, aspect cristallin.

No 47—Pierre dure et à grain fin, mais avec des cristaux plus gros disséminés dans la masse. Elle présente un aspect strié et les grains cristallins sont plus gros que ceux du No 46.

No 48—Cette pierre ressemble à la dernière mais contient une plus grande quantité de sable disséminé dans la matrice calcaire ou sous forme de bandes; elle est pleine de cavités remplies de cristaux de calcite rose.

No 49—Un calcaire cristallin dur et à grain fin, de couleur gris foncé avec quelques petits grains de quartz disséminés; plus uniforme d'aspect que beaucoup de la pierre précédente et ne contenant pas de cristaux roses.

No 50—Cette pierre est plutôt un grès qu'un calcaire et est composée de grains bien arrondis de quartz d'environ 1 mm. de diamètre empâtés dans une matrice cristalline calcaire; la couleur générale est à peu près seule montrée sur la gravure LXXV, No 3. Les parties brillantes paraissent par endroits être dues au caractère cristallin de la pâte qui n'est pas composée de petits cristaux de calcite, mais bien de grands cristaux qui se continuent sur une distance assez étendue, les faces du clivage de ces gros cristaux produisant l'effet brillant dont nous avons parlé. Cet aspect spécial se rencontre à un plus haut degré encore dans d'autres roches de cette formation.

Une partie de la production a été employée dans les travaux d'architecture, mais la grande masse a servi à construire des ponts de chemin de fer, etc., il n'y a pas de production actuelle.

M. Gillerain, Brockville.

Cette propriété est située dans les limites de la ville de Brockville et près de l'Asile. Il n'y a que peu de débris à la surface et la succession des couches est comme suit :

4 à 6 pieds—Calcaire grisâtre en lits très minces.

4 pieds—Calcaire gris avec des cristaux comme dans la carrière Dunham, divisé en lits minces dont le plus épais a dix pouces.

3 pieds—Matériaux schisteux en lits minces sans usage avec des lits de sable.

1 pied—Calcaire cristallin compact de couleur foncée.

8 pouces—Calcaire gris à grain fin.

10 pouces—Calcaire cristallin foncé.

12 pouces—Calcaire à grain fin en lits minces.

- 8 pouces—Calcaire cristallin foncé.
 8 pouces—Calcaire gris clair.
 1 pied—Calcaire sableux cristallin foncé—51.

Pierre grise à grain fin en petits lits.

La pierre No 51—Elle est pratiquement identique au No 50 de la carrière de Dunham; de fait toute la série est semblable à celle de cette carrière. Il n'y a pas de production régulière.

H. Dyer, Brockville.

La carrière est située à un demi mille à l'Est de l'Asile, au Sud du grand chemin de Prescott. Les couches exposées montrent des lits de 4, 5, 6 et 7 pouces, mais on en obtient cependant des pierres de 13 pouces d'épaisseur. Cette roche est employée pour la construction et est taillée en pierre d'appareil, en dalles, etc., une face seulement étant dressée vu la dureté de la roche—52.

La pierre No 52—Elle est meilleure que celle des autres carrières décrites dans cette zone et peut être considérée comme le meilleur type de la pierre de Beekmantown dans le voisinage du lac. La description que nous donnons ci-dessous devrait être comparée avec celle des Nos 264 et 254 qui représentent les meilleures qualités de pierre de l'intérieur.

La couleur est gris brunâtre et est indiquée sur la gravure LXXVI, No 2. Par exposition à l'air elle devient plus claire et prend un aspect moucheté avec des nuages d'une teinte jaune sale.

Au microscope on voit que la pierre est composée d'une agglomération de grains fins cristallins d'environ $\frac{1}{4}$ mm. de diamètre.

Les caractères physiques sont les suivants:—

Densité	2.816
Poids par pied cube, en livres	173.75
Porosité, pour cent	1.31
Absorption, pour cent	0.472
Coefficient de saturation, apparemment élevé, non déterminé d'une manière satisfaisante.	
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure	0.72
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	19050.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres par pouce carré	24860.
Perte à la gelée, pour cent	0.017
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes, par pouce carré	0.017

Résistance à la fracture transversale, en livres,
 par pouce carré 619.
 Facteur de taille 3.00

La pierre est une espèce de calcaire magnésien et alumineux dont la composition est donnée ci-dessous avec celle d'autres pierres du même type de cette localité. (1)

	1	2	3	4	5	6
Résidu insoluble . . . . .	.....	.....	.....	.....	19.52	.....
Silice	4.80	8.76	7.00	3.68	.....	6.28
Protoxyde de Fer	1.00	99	57	1.22	1.01	.81
Alumine	3.32	3.84	0.79	0.80	0.81	1.05
Chaux	30.10	28.31	29.20	30.94	25.92	35.00
Magnésie	15.49	15.39	17.96	17.46	15.36	12.26
Acide Carbonique	40.63	39.00	43.75	43.30	37.20	40.93
Eau . . . . .	.....	.....	0.88	.....	.....	.....
Perte au feu	3.97	1.35	.....	.....	0.22	.....
Acide Sulfurique	0.75	0.47	0.41	0.46	0.86	0.62
Alcalis	0.85	0.90	.....	.....	.....	.....

1. Carrière en arrière de Dyer.
2. Carrière de l'Asile.
3. Carrières Dyer et Sherwood.
4. Un échantillon plus choisi que 3 de la même carrière.
5. Carrière Murphy.
6. Carrière Easton.

Je suis porté à croire que l'augmentation remarquable de la résistance de cette pierre après qu'elle a été soumise à la gelée et au dégel, est le résultat de sa composition chimique. Des calcaires contenant de 3 à 5 pour cent d'alumine paraissent montrer cette anomalie plus que d'autres.

Au nord de cette carrière et au nord du chemin de fer, il y a une autre ouverture montrant des couches de 14 pouces d'épaisseur et d'une couleur bleuâtre plus clair.

Il n'y a actuellement qu'une faible production.

James Perry, Brockville.

Carrière voisine de celle au sud de la propriété Dyer, la pierre en étant semblable.

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, Pt. 11, p. 73.

M. Bradfield, Brockville.

La carrière est voisine de celles de Dyer et de Perry; la roche y est plus tendre et se rencontre en lits de 5 à 6 pouces; on dit qu'elle se travaille plus facilement qu'aucune autre du bord du lac, elle a été très employée pour faire des façades de magasins à Brockville. Les murs de l'Hôtel Revere sont construits avec cette pierre. L'aspect général en est très semblable au No 52, décrit plus loin.

Dans le voisinage de Brockville, il y a plusieurs autres carrières dont l'une sur la propriété de l'Asile, une autre près de celle de Dyer en arrière, une autre près de "Murphy's corner" et une autre (Easton) à 2 milles au nord-ouest de Brockville sur le chemin de Perth. Cette dernière contient du calcaire gris foncé en lits épais dont l'un a une épaisseur de 18 pouces; on y voit aussi des géodes de calcite. (1)

Dans la ville même de Prescott ou dans ses environs, il y a plusieurs carrières sur le calcaire de Beekmantown, dont les principales sont celles de Smith, Buckley, Barton, Wood et Perkis.

Nous donnons comme type une description de la carrière Buckley:

James Buckley, James St., Brockville.

Cette carrière n'est pas en opération, mais on peut cependant y observer la série suivante de couches:

- 3 pieds—Lits minces.
- 8 pouces—Calcaire foncé.
- 4 pieds—Lits minces.
- 6 pouces—Calcaire foncé.
- 3 pouces—Calcaire foncé.
- 10 pouces—Calcaire foncé avec cristaux de calcite—268.
- 1 pied—Pierre laminée plus tendre.
- 10 à 12 pouces—Pierre grise, dure—267.

La pierre No 267—Sa couleur est gris brunâtre et ressemble à celle de la gravure LXXV, No 5. Elle est très dure et d'un grain beaucoup plus fin et plus compacte que la plupart des calcaires de Beekmantown.

No 268—Absolument semblable à celle du No 266 décrite plus loin et venant de la carrière Plum.

M. Buckley possède aussi une bande de terrain le long de la rive d'où on peut obtenir des pierres de 12 à 14 pouces d'épaisseur ainsi qu'on peut le voir dans les pierres formant la base de l'Eglise Catholique de Brockville.

(1) Rep. Bur. Mines. Ont., part 11, p. 72.

Carrière de Plum.

Cette carrière est située auprès du Moulin historique à l'est de Prescott et a été très travaillée dans le passé, mais actuellement la pierre se trouve pratiquement toute dans le terrain du chemin. On voit là une face de trente pieds qui montre des lits minces et des lits épais de pierre dont la plupart est dure et d'un type foncé avec de nombreuses inclusions de cristaux en lits allant de 6 à 1 pouces d'épaisseur (266). Les couches les plus épaisses ont 16 pouces et sont situées à environ 5 pieds au-dessus du fond de l'excavation—265.

Les lits les moins colorés contiennent moins de ces cristaux que ceux plus foncés. De petites veines de calcite allant dans une direction nord-ouest traversent toute la formation.

La pierre No 265—Elle ressemble à celle de la carrière Dyer, mais est plus uniforme et d'un grain plus fin, elle est très compacte et serait plus dure à tailler; la couleur en est un peu plus foncée et d'une teinte plutôt grise que gris brunâtre.

No 266—Sa couleur est exactement celle indiquée sur la gravure LXXV, No 3. Elle est finement cristalline avec de nombreux plus gros cristaux disséminés de calcite blanche. Son aspect souffre de la présence de cristaux blancs, elle serait difficile à tailler, car c'est une pierre dure foncée et plus convenable aux grosses constructions qu'à l'architecture. Il n'y a pas de production actuelle.

Il y a un groupe de carrières situées sur un dos d'âne sur les lots 23 à 26, Con. 3, Edwardsburg, Comté de Grenville. Les propriétés en sont: lot 26, E. H. Mills, lot 25, Harper Newman; lot 24, Wm. Delaney; lot 23, Hugh Scott. Ces carrières sont de petites capacités et travaillées seulement de temps en temps. Nous choisissons la première comme type.

E. H. Mills, Johnstown, Lot 26, Con. III, Edwardsburg, Comté de Grenville.

C'est une petite carrière qui n'a pas de profondeur, elle présente une couche supérieure de 8 pouces au-dessous de laquelle il y a un pied de matériaux en lit mince, puis une couche solide de 1 pouce—264.

La pierre No 264—Elle peut être considérée comme le meilleur type de la pierre de Beekmantown, de cette région à l'intérieur et à une certaine distance du St-Laurent; on devrait la comparer avec le No 52, p. 173 et le No 254, p. 180.

Sa couleur est brune, avec une teinte jaune ainsi qu'indiquée sur la gravure LXXV, No 12. Par exposition à l'air, ou traitement à l'acide carbonique la couleur devient légèrement plus claire, mais pas d'une façon bien caractéristique. Dans un édifice la pierre ressemble beaucoup à celle de Dyer, de Brockville, tout en étant d'un grain fin et cristallin.

Ces caractères physiques sont à peu près les mêmes que ceux de la pierre de Dyer, nous les donnons ci-après :

Densité	2.777
Poids par pied cube, en livres	168.598
Porosité, pour cent	2.73
Absorption, pour cent	1.01
Coefficient de saturation . . . . .	.8
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure..	5.25
Résistance à l'écrasement, en liv. par pce carré	17547.
Résistance à l'écrasement après gelée en livres, par pouce carré	20183.
Perte à la gelée, pour cent	0.305
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce	0.00537
Résistance à la fracture transversale, en livres, par pouce carré	2107.
Facteur de taille	3.85

La densité de la pierre de Brockville est un peu plus élevée, et il y a moins de pores, ce qui fait que son poids par pied cube est augmenté; la résistance à l'écrasement est plus grande, et de même que cette pierre elle montre une augmentation de résistance après la gelée et le dégel. On ne peut guère considérer comme une simple coïncidence le fait que deux pierres si semblables au point de vue chimique et physique augmentent de résistance en étant soumises à ces actions.

L'épaisseur du sol est faible, et il est facile d'obtenir beaucoup de pierre, mais le long transport augmenterait sensiblement le prix de revient aux points de consommation.

Une maison bâtie sur la propriété depuis 29 ans, montre que cette pierre conserve bien sa couleur, qu'elle était assez tendre pour se travailler au marteau et que le temps n'a pas affecté ses angles. Cette pierre est vendue à Prescott au prix de \$4.00 à \$5.00 la corde.

La pierre d'Augusta.

Un troisième groupe de carrières dans la zone du St-Laurent se voit autour d'un point dans la troisième concession d'Augusta immédiatement au nord du village de Maitland. Le produit de ces carrières est connu dans la région sous le nom de pierre Augusta ou de pierre Maitland, et elle est beaucoup plus appréciée que celle provenant du bord du lac. Les principaux propriétaires sont: Austin Fox, Adam Fox, Charles Stone, John Burns, R. Hunter et Dawson Frères.

Dans toutes ces carrières, les deux à quatre pieds supérieurs sont en lits minces, mais en bas on voit des couches épaisses de 15 pouces à 3 pieds. Vu la présence de nombreux joints irréguliers, il est assez difficile d'obtenir de gros morceaux sans avoir une masse de débris; on m'a dit cependant qu'on avait produit des blocs spéciaux ayant 18 pieds par 4 pieds 6 pouces et 2 pieds 4 pouces.

La pierre de cette section est brunâtre et a moins de tendance à devenir grise par exposition que la pierre du bord de la rivière; de plus elle présente moins de cavités avec cristaux de calcite et est plus tendre. Comme cette pierre peut être travaillée avec beaucoup plus de facilité que la pierre locale de Brockville et de Prescott, on l'emploie beaucoup comme pierre taillée dans les constructions de ces villes et les entrepreneurs la préfèrent aux calcaires de Trenton, soit de Kingston soit d'Ottawa.

Sommaire—Zône du Saint-Laurent.

Les carrières de la zône du St-Laurent peuvent être groupées autour de certains centres dont les principaux sont: Brockville et Prescott, sur la rivière, la troisième concession d'Augusta et la troisième concession de l'île Edwardsburg. D'une façon générale le bon calcaire est interstratifié avec beaucoup de petits lits, partie calcaires et partie arénacées. Dans presque tous les affleurements ce mélange de lits doit nécessairement augmenter les frais de production. La pierre marchande varie du gris et brun clair à la même couleur foncée, elle est d'un caractère très magnésien et est souvent endommagée par la présence de géodes contenant des cristaux de calcite blanche et rose, de quartz, de baryte, de célestite et de gypse. La pierre du bord de l'eau est dure et est rarement employée, sauf pour de grosses constructions ou comme pierre d'appareil; elle a généralement un aspect jaune et sale après exposition à l'air. La pierre exploitée dans l'île a une meilleure couleur et se travaille mieux au ciseau. Les caractères chimiques et physiques de cette pierre en général sont indiqués dans les tableaux des pages 174 et 177.

A Brockville on peut voir le calcaire des environs dans les constructions suivantes: Revere House, Eglise St-Jean, Hôtel de Ville, Eglise Baptist, Eglise Méthodiste, Palais de Justice, Eglise First Presbyterian, Eglise Catholique, Eglise d'Angleterre et les Salles d'Exercice Militaire. Dans toutes ces constructions on voit que la pierre prend par exposition un gris jaunâtre plutôt sale et d'un aspect peu agréable. D'autres parts, la pierre paraît avoir résisté au temps, car les angles sont encore bien définis et les marques de ciseau presque fraîches après de nombreuses années. La pierre d'Augusta est employée pour façades avec la pierre locale dans l'intérieur. Cette pierre d'Augusta est plus foncée, conserve mieux sa couleur et montre très peu d'irrégularités dans les parties tra-

vaillées au marteau, étant sous ce rapport supérieure au calcaire de Trenton.

A Prescott, la pierre de Beekmantown a été employée dans la construction de plusieurs églises et dans la maison de M. B. Higgins. La pierre locale a une couleur foncée qui se conserve mieux que dans celles de Brockville. On a l'habitude d'employer les produits locaux pour les façades et de remplir avec de la pierre de Maitland ou d'autres matériaux apportés d'ailleurs.

Comme il n'y a que peu ou pas de production régulière dans cette zone, il est difficile de mentionner des prix, mais à Brockville ou à Prescott les pierres de façade travaillées au marteau sur deux faces se vendent \$0.75 par pied courant et les gros blocs de fondation \$2.00. Des pierres ordinaires d'appareil, non travaillées de 12 à 14 pouces se vendent \$0.50 à \$0.60 par pied courant aux carrières; la pierre locale est vendue \$3.00 la toise à Brockville et Prescott; les pierres d'Augusta, Edwardsburg se vendent \$4.00 à \$5.00 délivrées.

Littérature :—Com. Géol. Can., Rap. 1863, p. 118, p. 619.

“ “ “ “ 1863-66, p. 236

“ “ “ “ 1900, pp. 134-137A.

Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. ii., p. 48, pp. 72-73.

Zône de la Montagne.

Dans le voisinage de la montagne au Nord-Est de Dundas, il y a un certain nombre de petites carrières sur le calcaire de Beekmantown; leur production est faible et seulement pour des usages locaux. Les lits sont minces pour la plupart et la pierre est caractérisée par des cristaux de calcite blanche ou rose telle qu'observée dans la zone du St-Laurent. Cette pierre ne paraît pas très intéressante et nous n'en avons visité qu'une seule carrière. En décrivant cette zone, le docteur Ellis dit: "Les calcaires calcifères (Beekmantown) ont un très grand développement dans cette région, et le sol les recouvrant est généralement peu épais, de pauvre qualité et sableux. Ils sont bien exposés sur le lot 23, Con. XII, Mountain. Environ 2 milles au Nord-Est de Van Camp's Mill, le calcaire calcifère se rencontre en lits minces et très contournés avec des géodes caractéristiques de calcite rose et blanche; une carrière a été ouverte à cet endroit.

La formation est aussi bien exposée dans le voisinage de South Mountain, et à l'ouest de cet endroit dans la direction de Kemptville et Merrickville."

Edward Robinson, Lot 21, Con. VII, Mountain, Dundas County.

Sous une très faible épaisseur de débris deux couches de pierre sont exposées et ont été exploitées sur environ trois acres. La couche supérieure a 14 pouces et l'autre 10; une série de joints coupe la formation à 50 degrés est du nord, tandis qu'une deuxième série courant nord-sud est moins marquée. Les joints principaux sont très rapprochés les uns des autres, rarement plus de 2 pieds les séparant de façon qu'on ne peut guère obtenir de gros blocs quoique cependant on ait sorti des pierres de 20 pieds de long.

La pierre: No. 72—Cet échantillon est très dur, compact et formé d'un calcaire cristallin à grain fin, la couleur étant intermédiaire entre les Nos 4 et 6 de la gravure LXXV. Par exposition la pierre prend une teinte jaunâtre; elle est beaucoup trop dure pour être travaillée au ciseau.

Elle est surtout employée à Winchester où on peut la voir dans les maisons de Alex. Rose et du Dr. Mallock, ainsi qu'au Moulin Bishop, à Inkerman. Monsieur Robinson fixe le prix à \$3.00 par corde à la carrière et \$5.00 f.o.b. Winchester Station. On voit une pierre semblable sur les lots voisins que nous mentionnons:—

Byron Watt, lot 20, Con. VII, Mountain; Aaron Campbell, lot 20, Con. VI., Mountain, et aussi plus au nord dans une carrière sur la propriété de Félix Lamourie, lot 23, Con. IX, Mountain.

Literature:—(Voir Zône du St-Laurent).

Com. Geol. Can. Rap. 1896, p. 62A.

Zône de Lanark.

Vers la limite ouest de la formation de Beekmantown, dans le comté de Lanark, il y a un certain nombre de carrières produisant de la pierre qui est employée à Pakenham, Almonte, Carleton Place, Smiths Falls et Perth. Les matériaux venant du canton de Beckwith, près de Carleton Place et connue comme pierre de Beckwith ont des qualités spéciales et sont expédiés à de grandes distances. On en voit des affleurements sur trois lots, seulement il n'y a que deux exploitants.

F. McEwen, Carleton Place, Ont., East half, Lot 9, Con. IX, Lot 11, Con. IX, Beckwith, Lanark County.

Dans les régions voisines il y a de nombreux affleurements de calcaire en lits minces qui sont employés pour fondations et pour les chemins. Sur les lots en question il y a une bande de direction générale sud-ouest un peu plus élevée que les terrains voisins et montrant une couche supérieure d'environ 3 pieds et 6 pouces consistant en un calcaire dolomitique cristallin brun décrit en détail sous le No 254.

La couche supérieure est la seule exploitée, les matériaux du dessous étant plutôt schisteux. Des joints traversent la formation dans des directions sud 10° ouest et est 5° nord, mais ils sont assez éloignés les uns des autres pour permettre d'obtenir des blocs de 6 par 8 pieds. Cette roche se mine très facilement et se fend également bien. Des coins en bois de 3 pouces et espacés de 8 pouces les uns des autres suffisent pour briser la couche sur tout son épaisseur.

La pierre No 254—Ce type de pierre de Beekmantown ne se rencontre pas ailleurs dans la formation, quoique qu'il se rapproche des meilleures qualités de pierre d'Augusta et de Brockville (à comparer avec le No 52 p. 173 et No 264, p. 176). Sa couleur est le brun le plus foncé qu'on constate dans aucune autre pierre de la province et est indiquée sur la gravure LXXVI, No 1. Par exposition la pierre devient encore plus foncée et prend une apparence mouchetée; le traitement avec l'acide carbonique produit d'ailleurs le même effet mais pas aussi prononcé. Au microscope on voit que la pierre est composée d'une masse de petits cristaux de dolomie d'environ $\frac{1}{4}$ mm. de diamètre. Des cristaux plus grands sont disséminés dans la masse. Les espaces vides sont très apparents et paraissent se ramifier et traverser irrégulièrement la pierre.

Les propriétés physiques sont les suivantes :

Densité	2.836
Poids par pied cube, en livres	151.38
Porosité, pour cent	12.607
Absorption, pour cent	5.09
Coefficient de saturation	0.3
Perméabilité, e.c. par pouce carré, par heure.	13.12
Résistance à l'écrasement en liv. par pce carré	15588.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres, par pouce carré	13280.
Perte à la gelée, pour cent	0.081
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes, par pouce carré	0.01228
Résistance à la fracture transversale, en livres, par pouce carré	1130.
Facteur de taille	5.4

On remarquera que cette pierre a une plus forte densité, une plus grande porosité et perméabilité et se taille plus facilement que les pierres avec lesquelles nous l'avons comparée. On remarquera son caractère dolomitique ainsi que le montre l'analyse suivante par M. H. A. Leverin :

Matière insoluble	1.08
Protoxyde de fer	0.76

Peroxyde de fer et Alumine	0.56
Carbonate de chaux	55.53
Carbonate de magnésie	42.14
Soufre	0.29

La carrière est outillée avec un derrick de 5 tonnes et les outils nécessaires pour recouvrir la carrière lorsqu'il sera nécessaire. La distance au chemin de fer est d'environ un demi mille.

Des dalles dressées se vendent \$0.55 par pied courant à la carrière et les blocs \$1.00 par pied cube.

On a expédié des pierres de cette carrière à Carleton Place, Renfrew, Arnprior, Almonte, Perth, Smiths Falls et autres places, où on l'a employée pour façades des maisons construites avec des pierres locales ou d'autres. Il y a encore en vue une grande quantité de matériaux.

Daniel McNeilly, Carlton Place, Lot 12, Con. X, Beckwith, Lanark County.

On a exploité une assez grande étendue sur ce lot où la pierre est pratiquement semblable à celle de McEwens, quoique vers l'extrémité est elle soit quelque peu plus foncée.

La pierre: No. 255.—Il n'y a pas de différence essentielle entre cette pierre et celle décrite sur le No. 254 de la carrière McEwens.

Jas. McGillibray, Smiths Falls, Lot 3, Con. IV, S. Elmsley.

La carrière est à environ un demi mille de Smiths Falls sur le chemin de Lombardie. La pierre est en lits minces ayant une moyenne de 5 pouces d'épaisseur, les plus épais observés ayant 8 pouces.—232.

La pierre: No. 232.—Un calcaire cristallin à grain fin avec des cristaux de calcite blanche plus gros disséminés dans la masse. Les grains de quartz bien arrondis d'environ un demi mm. de diamètre s'y rencontrent, mais en proportion relativement faibles; la couleur est plus brune que celle du No. 235, qui a été décrite en détail comme venant de la carrière Coughlin. L'échantillon actuel a une couleur comparable à celle indiquée sur la gravure LXXV, No. 15.

Cette pierre est employée pour construire des murs à Smiths Falls et est vendue à la carrière de \$2.50 à \$3.00 par toise.

D. Coughlin, Smiths Falls.

Nous n'avons pas visité cette carrière qui paraît être située sur le lot 26, Con. 5 de Montague. On dit que les couches ont une épaisseur de 6 à

8 pouces, mais on y trouve aussi des pierres de 10 pouces et on n'exploite que les deux pieds supérieurs.

La pierre: No. 235.—Cet échantillon a été choisi comme présentant le type dur et sableux de Beekmantown et la description donnée s'applique avec quelques modifications à la plupart des pierres du voisinage de Brockville et Prescott.

La couleur est grise avec une teinte verdâtre telle qu'indiquée sur la gravure LXXVII, No. 12. Par exposition à l'air, cette couleur devient plus claire et quelque peu jaunâtre.

Elle est composée de grains arrondis et angulaires de quartz bleuâtre cimentés par une matrice calcaire; les parties les plus sableuses pourraient même être considérées comme des grès, mais comme la proportion de sable et de calcaire varie beaucoup, nous avons toutes les transitions d'un calcaire sableux à un grès calcaire.

Les caractères physiques sont les suivants:

Densité	2.73
Poids par pied cube en livres	167.507
Porosité pour cent	1.633
Perméabilité, indéterminable	
Coefficient de saturation	0.39
Résistance à l'écrasement en livres par pouce carré..	26858.
Résistance à l'écrasement après gelée en livres par pouce carré	20505.
Perte à la gelée pour cent	0.00
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0.019
Résistance à la fracture transversale en livres par pouce carré	2968.
Facteur de taille	0.05

Les caractéristiques de cette pierre sont, sa dureté, sa compacité et sa résistance.

La forte proportion de sable est indiquée dans les analyses suivantes de M. H. A. Leverin:

Matière insoluble	44.92
Protoxyde de fer . . . . .	.96
Peroxyde de fer et alumine . . . . .	.10
Carbonate de chaux	40.05
Carbonate de magnésie	13.16
Soufre . . . . .	.053

On remarquera que le protoxyde de fer est assez élevé, ce qui explique comment la pierre devient jaune par exposition.

Cette pierre représente sans doute le passage du calcaire de Beekmantown au grès sous jacent. On voit un bon exemple de cette pierre dans le dépôt de la douane de Kingston et à Smiths Falls, son prix est de \$4.00 par corde à Smiths Falls ou \$2.50 à la carrière.

Une pierre très semblable à celle de Coughlin a été anciennement exploitée par J. Moir, à un point 3 milles et demi à l'est de Smiths Falls. De petites carrières ont été aussi ouvertes vers le nord de Smiths Falls à Almonte. A Smiths Falls il n'y a qu'une faible épaisseur de sable et on a ouvert de petites carrières sur des nombreuses propriétés dans l'intérieur de la ville. Auprès de Perth, des peites couches de dolomie de Beekmantown ont été exploitées pour du macadam et pour des fondations.

Ells mentionne que des carrières ont été exploitées sur le lot 20, Con. IX Ramsay.

Sommaire—Zône de Lanark.

Les dolomies de Beekmantown exploitées pour la construction près de Perth et plus particulièrement près de Smiths Falls, représentent des couches plus basses dans cette série que celle des zones du St-Laurent et de la Montagne. Cette pierre est caractérisée par sa dureté et son état sableux et offre des transitions la rapprochant des grès sous-jacents des séries de Potsdam-Beekmantown. La pierre type est celle de la carrière de Coughlin, près de Smiths Falls, dont une description détaillée est donnée à la page 182. Les cavités remplies de cristaux de calcite blanche et rose si caractéristique de la zone du St-Laurent, n'ont pas été constatées dans la pierre de cette région.

C'est dans cette zone aussi que se rencontre la pierre de Beekwith qui est d'un caractère très différent de toutes les autres roches de cette formation. Sa couleur est nettement brune et elle devient plus foncée par exposition. Sa structure est cristalline granulaire et un peu poreuse de façon que les parties exposées ont un aspect moucheté.

Cette variété est tendre, se travaille très aisément et a été très employée pour façade dans les constructions dans un assez grand rayon. Elle est exposée auprès de Carleton Place où il en existe encore une bonne quantité.

Un bon nombre des plus importantes constructions de Smiths Falls sont faites de cette pierre et on peut y constater l'effet des agents atmosphériques sur les dolomies sableuses de Beekmantown et les grès de Potsdam-Beekmantown. L'Église Catholique Romaine datant de 1860, est construite avec un calcaire sableux provenant de la ville même. Cette pierre a un grain plus fin que le type de Coughlin, elle résiste bien à l'air et présente avec le temps une couleur grise uniforme. Quelques-uns des calcaires blancs employés pour façade ont aussi bien résisté, tandis que d'autres parties montrent des signes d'efflorescence et de désintégration. Les poteaux faits de grès moucheté sont devenus gris foncé par l'absorption de

la poussière et les taches ne sont plus visibles; sauf donc le changement de couleur cette pierre a bien résisté. Habituellement, on s'est servi des calcaires sableux pour les murs, tandis que les angles ont été faits avec des grès blancs zônés de pourpre provenant de la carrière Hughes. Comme on peut le remarquer à l'église, le calcaire a en général mieux résisté à l'action du temps que le grès, mais la tendance du grès à devenir gris par l'absorption de la poussière fait que les deux pierres prennent pratiquement la même couleur après quelques années d'exposition. Dans quelques-unes des vieilles constructions, on a même dû gratter les pierres pour pouvoir les distinguer les unes des autres. On peut donc dire que la pierre dont nous nous occupons est très durable et d'une couleur bien uniforme; elle est cependant dure à travailler au ciseau et rarement employée, excepté pour des travaux de façade. La pierre brune de Beekwith peut être aussi employée dans les façades; elle devient très foncée avec le temps, ce qui produirait un mauvais effet pour une construction complète.

Littérature:—Com. Géol. Can., Rap. 1863, pp. 116-118.
 “ “ “ “ 1901, p. 73 J; 15-17 J.
 Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. ii, p. 70.

Zône de Glengary.

La formation de Beekmantown a été exposée sur une étendue considérable dans le canton Lochiel de Glengary; je n'y connais cependant aucune carrière importante et Ells n'en mentionne pas non plus dans son rapport sur cette région. (Voir Com. Géol. Can., Rap. 109, Pt. J.).

Dans la vallée de la rivière Ottawa, la formation de Beekmantown se rencontre de distance en distance de Sherbrooke en descendant. La proximité d'une meilleure pierre auprès des centres de population a d'ailleurs empêché l'exploitation des couches minces de dolomie de Beekmantown. Voir Com. Geol. Can. Rap. 1889, Pt. J., Com. Geol. Can. Rrap., sur la carte de Nipissing et Temiskaming, Sec. Ed., 1907, p. 116 (Publication No. 962); et Com. Géol. Can., Rap. sur la carte régionale N. O., No. 122, de la série de Ontario et de Québec, 1907, (Publication 977).

Sommaire—Formation de Beckmantown.

Les plus importantes zones en ont été déjà étudiées, (Voir pages 178 et 183), mais pour résumer l'ensemble de la formation, nous signalerons les types de roche suivants: 1° Un calcaire magnésien foncé avec des géodes contenant de la calcite, de la baryte et de la célestite. C'est une pierre brute applicable seulement à de la grosse construction. On la trouve à Prescott, Brockville, Winchester; 2° Un calcaire cristallin avec une proportion variable de sable, quelquefois appelé avec plus de raison un grès, roche très

dure et durable, on la trouve à Brockville, Prescott, Smiths Falls; 3° Une dolomie granulaire cristalline brunâtre plus tendre que les précédentes et plus convenable pour la construction, se trouve à Brockville, Edwardsburg, Augusta, Beekwith.

CALCAIRE DE LA FORMATION DE CHAZY.

Pendant la dernière partie de l'époque de Beekmantown, la mer se retira graduellement du continent en laissant les dépôts de Potsdam et de Beekmantown exposés à l'érosion des agents superficiels. A la suite il y eut une nouvelle avance de la mer qui constitua l'époque de Chazy, ce qui fait que ces roches, au moins au Canada, sont bien distinctement séparées des roches sous-jacentes. En Pensylvanie où le maximum est atteint, les roches de Chazy présentent une épaisseur de 2,500 pieds. On remarquera que la mer n'envahit la région d'Ontario que dans une dernière période, ce qui explique comment on ne rencontre dans cette province que les parties supérieures de cette grande formation. La partie inférieure qui a 150 pieds d'épaisseur consiste principalement en schiste et en petits lits de grès; la partie supérieure de la même épaisseur est formée de calcaire. Des études récentes montreraient qu'il n'y a que la partie inférieure qui puisse être convenablement classée comme Chazy et que la partie supérieure se subdivise en deux dont la plus basse correspond à la formation de Pamela de New-York et la plus haute à celle de Lowville. Dans ce rapport cependant, il nous paraît préférable de conserver l'ancienne classification qui est plus familière à la masse des lecteurs. La partie inférieure de la formation, telle qu'exposée dans Ontario, ne nous intéresse pas, car elle ne consiste qu'en schiste mince et en calcaire inutilisable pour la construction. Le calcaire supérieur, cependant, renferme quelques bons lits de pierre convenable pour les grosses constructions et pour les travaux d'architecture. De même que pour la formation de Beekmantown, les roches de celle-ci sont surtout développées à l'est de l'axe Archéen. Comme la mer en avançant avait trouvé le chemin libre dans le haut de la vallée d'Ottawa, on peut voir des roches de cette formation, aussi loin que Pembroke, avec des développements dans Renfrew, Carleton et Lanark, ainsi que le long de l'Ottawa, depuis Arnprior jusqu'aux frontières de la Province. Un grand affleurement occupe presque tout Dundas et envoie des ramifications dans la vallée du St-Laurent presque jusqu'à la limite est de la province. La distribution des carrières plutôt que celle de la formation est indiquée dans la liste suivante des zones qu'elle comporte.

Zône de Central Dundas.

Zône de Sheek Island.

Zônes de Prescott.

Zône de Ottawa.

Zône de Lanark.

Zône de Eganville.

Zône de Pembroke.

Un regard sur la carte (Figure 14), montre que cette division est seulement dans un but descriptif et non pour montrer la répartition géographique des roches de cette formation.

Zône de Central Dundas.

De nombreuses petites carrières ont été ouvertes dans le voisinage de Winchester, et de là vers le sud depuis Winchester jusqu'à North Williamsburg. Nous décrivons ci-dessous quelques-unes de ces carrières qui donneront une idée du caractère de tous les travaux.

Edward Baker, Winchester.

Cette carrière se trouve directement au sud du village auprès de la station du C. P. R.; l'ouverture n'a pas plus de 3 pieds de profondeur, mais couvre plusieurs acres; la partie supérieure est composée de couches minces et schisteuses, mais la partie inférieure est bien solide avec cependant une stratification plus régulière et déformée. On peut obtenir des pierres d'un pied d'épaisseur en certaines parties de l'excavation.

La pierre: No. 73.—Sa couleur est presque identique avec celle de la gravure LXXV, No. 3, soit gris foncé. On y constate une structure zônée due à des lits moins colorés et très fossilifères qui alternent avec les lits gris foncés. Ces lits plus clairs contiennent aussi des cristaux disséminés de calcite blanche qui d'ailleurs se rencontrent dans les parties foncées, mais en moindre quantité.

La pierre de cette carrière a été très employée pour la construction à Winchester et on en a aussi fait de la chaux.

W. Webb, East half Lot 35, Con. VIII, Williamsburg.

Les lits supérieurs de cette propriété donnent une pierre foncée (79), produisant des morceaux de 8 à 12 pouces d'épaisseur.

La pierre: No. 79.—Cet échantillon est très foncé et ressemble à celui de la gravure LXXV, No. 1; le grain en est très fin de façon que même au microscope on ne peut guère en distinguer le caractère cristallin. Elle ressemble beaucoup sous ce rapport à la pierre de la carrière Marcotte, à Mille Roches, mais son grain est encore plus fin. Cette dernière pierre a été choisie comme type et nous référons à la description qui est donnée sous le No. 136, p. 188. Par exposition à l'air elle se transforme de la même façon que la pierre de Mille Roches, dont la couleur altérée est indiquée sur la gravure LXXVII, No. 14.

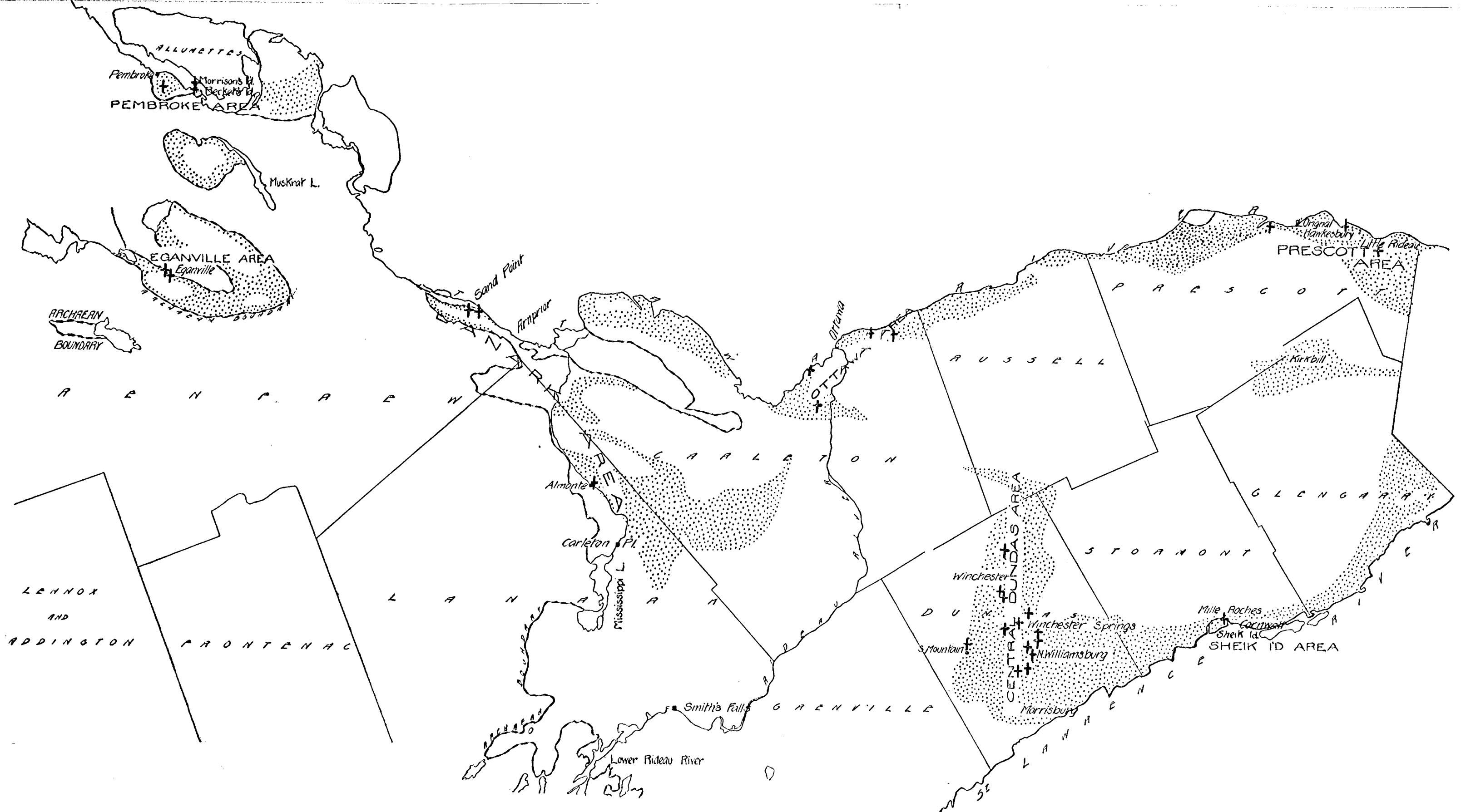


Fig. 14. Carte montrant les zones et les carrières importantes de la formation de Chazy, dans l'Ontario.

Sur plusieurs lots voisins, on a exploité sur une petite échelle une pierre semblable, notamment sur les propriétés de: O. Casselman, lot 36, Con. VIII, Williamsburg; Wm. Robertson, demi-ouest du lot 36, Con. VIII, Williamsburg et M. Casselman, lot 3, Con. I., Winchester.

Matthew Barclay, demi-est, Lot 30, Con. VII, Williamsburg, Dundas County.

On voit sur cette propriété deux lits de caractère différent; le supérieur a 20 pouces d'épaisseur par endroits, mais n'est pas solide et est très laminé avec une tendance à se fendre suivant les plans de division (75). La pierre inférieure est de couleur plus claire, plus compacte et a environ 18 pouces d'épaisseur—74.

La pierre: No. 75.—Dure, gris foncé à grain fin pratiquement identique au No. 79, de la carrière Webb.

No. 74.—Pierre dure à grain fin gris clair de la même teinte, mais plus clair que celle de la gravure LXXV, No. 4. Elle ressemble beaucoup à la pierre de Beekmantown, de la carrière Robinson décrite sous le No. 72, à la page 179. Comme cette roche est très différente du type de Chazy (75), il se pourrait qu'elle appartienne à la formation de Beekmantown. La pierre prend une couleur jaune sale par exposition à l'air.

Ed. Whittaker, N. Williamsburg, Lots 35 et 36, Con. VI, Williamsburg.

Il y a plusieurs acres de pierre exposée sur cette propriété, les lits supérieurs seulement ayant été exploités. Il y a deux couches distinctes, une de 6 et l'autre de 8 pouces.—76.

La pierre: No. 76.—Cet échantillon est semblable à l'autre type de la pierre de Chazy de cette région. On peut le comparer aux Nos. 79 et 75, mais il contient plus de cristaux de calcite blanche et de petits fossiles, ce qui le rapproche du No. 73 de la carrière Baker.

Wm. Farlinger, N. Williamsburg, Lots 31 et 32, Con. VII, Williamsburg, Dundas County.

Cette carrière est analogue à celles ci-dessous décrites.

Thomas McGregor, Cannamore, Lot 22, Con. IX, Winchester, Dundas County.

La pierre de cette carrière n'est recouverte que d'une faible épaisseur de sable, au-dessous duquel se trouvent deux lits d'environ 10 pieds d'épaisseur chacun, présentant un aspect plus compacte que la plupart des pierres de Chazy et une couleur plutôt bleu foncé que gris brun foncé, de plus cette couleur bleue est plus persistante et moins affectée par exposition.

Sommaire—Zône Centrale de Dundas.

Dans toute cette zône qui constitue une bande traversant les cantons de Winchester, Williamsburg et Matilda, l'épaisseur du sol est faible et les affleurements sont fréquents. On y a ouvert de nombreuses petites carrières d'où l'on a extrait de la pierre d'une profondeur ne dépassant pas quelques pieds. Habituellement on a enlevé la couche supérieure dont on a utilisé quelquefois un lit et quelquefois les deux. La pierre est de couleur foncée, mais devient claire par exposition et a une forte tendance à indiquer les plans de division sous forme de lignes parallèles. Il n'y a vraiment pas de carrières importantes dans cette zône et la pierre n'en est guère employée que pour des usages locaux, quoiqu'on en ait fait des dalles à Winchester Springs d'où elles ont été expédiées à Cornwall.

Littérature :—Com. Géol. Can., Rap. 1863, pp. 123-135.

“ “ “ “ 1896, p. 62A.

“ “ “ “ 1899, p. 136A.

Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. 11., p. 40.

Zône de Sheek Island.*C. Marcotte, Mille Roches.*

C'est la seule carrière maintenant en opération dans cette zône; elle est située à l'extrémité nord de l'île faisant face à Mille Roches. Les travaux sont situés à un niveau inférieur, ce qui fait qu'ils sont inondés dans le temps des hautes eaux. La couche supérieure a un pied d'épaisseur d'une roche tendre et à grain fin; elle n'est employée que pour des travaux de muraillement non visible.—137.

Au-dessous de cette couche supérieure, il y a environ 4 pouces de schiste suivis par des bons lits d'où on peut extraire de la bonne pierre solide de 18 pouces.—136.

Des joints traversent la formation dans un direction nord-ouest, sud-est et sont également espacés de 4 en 4 pieds; il y a en outre des séries plus ou moins régulières de plans de division coupant la roche sous des inclinaisons variables. La pierre dans ses lits inférieurs contient beaucoup de fossiles ainsi que des veinules de calcite blanche.

La pierre: No. 136.—Sa couleur est gris très foncé telle qu'indiquée sur la gravure LXXV, No. 1, et par exposition prend l'apparence indiquée sur la gravure LXXVII, No. 14. Ce changement de couleur est remarquable et montre que la pierre quoique apparemment homogène est formée de lits réguliers de différentes compositions, le caractère très fossilifère de la roche devenant plus apparent après exposition. Par traitement avec l'acide carbonique, la calcite formant la coquille des fossiles est attaquée plus faci-

lement que la matrice d'où il résulte que la position originale de la coquille est indiquée par des petites lignes de dépression à la surface. La pierre est à grain très fin, compacte et contient quelques cristaux disséminés dans la masse.

Les propriétés physiques sont les suivantes :

Densité	2.738
Poids par pied cube en livres	170.349
Porosité pour cent	0.31
Absorption pour cent	0.115
Coefficient de saturation	0.26
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	21693.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres par pouce carré	29445.
Gain sur la gelée, pour cent	0.008
Perte par traitement avec l'acide carboni- que, en grammes par pouce carré	0.1547
Résistance à la fracture transversale en livres par pouce carré	3423.
Facteur de taille	0.8

On remarquera que la pierre est très compacte, peu poreuse avec une grande résistance dans les deux sens. Cette résistance paraît augmenter appréciablement après les essais de gel et de dégel et nous avons ici un des rares exemples d'une augmentation de poids correspondant à cette action ; cette augmentation est d'ailleurs trop faible pour avoir quelque importance. Les résultats suivants peuvent être considérés comme typiques des pierres de couleur foncée de Chazy, non seulement dans cette localité, mais dans la zone autour de Winchester. Le défaut d'uniformité de cette roche est aussi indiqué par les analyses suivantes de H. A. Leverin :

Matière insoluble	14.76
Protoxyde de fer	1.18
Peroxyde de fer et aluminé	1.19
Carbonate de chaux	76.98
Carbonate de magnésie	6.50
Soufre . . . . .	.473

On remarquera la forte proportion de matière insoluble (argile), et de protoxyde de fer.

Les maçons considèrent que cette pierre 136 est plus dure et plus difficile à travailler que les calcaires de Trenton venant des carrières au nord de Mille Roches, cependant, il y a eu anciennement une forte pro-

duction dans cette région, la pierre étant employée pour des travaux de canal et de pont ainsi que pour des constructions ordinaires. On peut la voir en place dans la partie neuve des constructions de la St. Lawrence Paper Co., à Mille Roches.

No. 137.—Lorsqu'elle est fraîche, cette pierre a une agréable couleur grise telle qu'indiquée sur la gravure LXXV, No. 4, et à première vue paraîtrait avoir plus de valeur que les matériaux foncés qu'on trouve au-dessous. Par exposition cependant, elle offre peu de résistance et n'est employée que pour de gros travaux.

La production actuelle est faible, M. Maréotte peut livrer de la pierre brute à \$8.50 par corde f.o.b. Mille Roches.

Littérature:—Com. Géol. Can., Rap. 1896, p. 63A.

“ “ “ “ 1899, p. 134A.

Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. 11,, p. 47.

Zône de Prescott.

Cette zône comprend une bande de terrain le long de la rivière Ottawa dans le comté de Prescott; les plus importantes carrières se trouvent à l'est de Hawkesbury, mais une autre section dans le voisinage de L'Original a produit des pierres d'un type différent.

R. C. Ross, Little Rideau, Ont., demi-ouest Lots 27 et 28, Con. 1, Est Hawkesbury, Prescott County.

Sur cette propriété les bonnes pierres forment une proéminence de quelques pieds au-dessus des terrains voisins; la formation plongeant d'environ 10° vers le sud-est. Trois excavations principales ont été faites dans la direction de cette formation sur le côté nord-ouest de la colline. La première la plus à l'est montre les couches suivantes en descendant: 14 pouces, 2 pieds, 14 pouces, 5 pieds, 3 pieds, 8 pieds. La pierre de toutes ces couches est exactement la même et est décrite en détail sous le No. 109. Les joints principaux ont une direction ouest 25° nord et sud-est, d'autres moins considérables vont dans une direction nord 55° est, mais aucune de cette série de joints n'entrave la production de pierre de dimension quelconque. La carrière a une ouverture de 200 pieds par 200 et une profondeur égale à celle de la section ci-dessus.

La deuxième carrière se trouve au sud-ouest de la première, elle n'a que 50 pieds de large et montre exactement les mêmes couches. La troisième carrière est encore plus loin au sud-ouest et a 200 à 300 pieds de long mais n'est pas exploitée si loin vers la colline que la première; la bonne pierre y est moins épaisse probablement pas plus de 10 pieds, et est aussi de texture plus grossière.

Il a été extrait de ces trois excavations de 160 à 170,000 verges cubes de pierre, dont la plus grande partie a été employée à la construction des écluses du Canal de Grenville et Carillon; ces matériaux ont aussi été employés dans les constructions architecturales suivantes: Eglise de St-Philippe, à Hawkesbury; Eglise Presbytérienne, à Vankleek Hill; Eglise Catholique à Vankleek Hill.

La pierre: No. 109.—Sa couleur générale est indiquée sur la gravure LXXVII, No. 10; mais elle a cependant un aspect moucheté telle que celui indiqué sur le No. 13 de la même gravure. Par exposition ou traitement par l'acide carbonique, la couleur devient plus claire, et prend une teinte un peu jaune avec un mouchetage jaune qui n'a rien de frappant sans être désagréable.

La pierre a une apparence cristalline due à sa composition qui est faite de partie brisée d'organisme calcaire notamment de certaines plantes. (Tiges de lys de mer).

Les propriétés physiques sont les suivantes:

Densité	2.718
Poids par pied cube en livres	168.47
Porosité pour cent	0.68
Absorption pour cent	0.225
Coefficient de saturation	0.8
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	12890.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres par pouce carré	14479.
Perte à la gelée pour cent	0.058
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0.07226
Résistance à la fracture transversale en livres par pouce carré	2038.
Facteur de taille	4.6

Analyse de H. A. Leverin, du Laboratoire de la Branche des Mines:

Matière insoluble, pour cent	1.26
Protoxyde de fer, pour cent . . . . .	.81
Peroxyde de fer et alumine, pour cent . . . . .	.50
Carbonate de chaux, pour cent	95.94
Carbonate de magnésie, pour cent	1.20
Soufre, pour cent	0.034

C'est une très belle pierre et quoique les carrières soient maintenant arrêtées, la grande étendue (près de 40 acres), qui pourrait être développée en enlevant une très mince couche de terre fait présumer un bon avenir

possible pour cette industrie. Nous ferons remarquer que c'est sur une autre partie de la propriété de M. Ross, et au point exact du combat historique de Dulac contre les Sauvages qu'une carrière de calcaire bleuâtre a jadis été travaillée.

Cette carrière pourrait encore produire d'excellente pierre d'appareil de 5 à 9 pouces d'épaisseur.

D. D. Lanthier, L'Orignal.

Cette carrière de même que les autres du voisinage est située sur une bande de roche bien exposée, allant dans une direction est-ouest et d'une élévation de 25 pieds au-dessus des terrains voisins et dont les couches sont horizontales ou avec un très léger plongement vers le sud. L'épaisseur de sol est faible et les facilités d'expédition sont excellentes, les carrières étant près de la ligne du C. N. R. Les joints sont bien marqués dans une direction sud-ouest et très réguliers, étant espacés de 18 pouces à 5 pieds; un second groupe de joints court dans une direction sud 20° ouest. La carrière est ouverte sur 200 pieds le long de la bande et est voisine d'une excavation sur la propriété suivante. Les couches suivantes sont en vue :

2 pieds—En partie solides, mais la plupart du temps formées de matériaux minces.—184.

3 pouces.—Schisteux.

1 pied.—Pierre solide.

18 pouces.—Pierre solide.—185.

D'autres lits de bonne pierre, mais dont on ne peut vérifier l'épaisseur dans les conditions actuelles de la carrière se trouvent au-dessous.

Les lits supérieurs sont remplis de fossiles et par exposition à l'air présentent un zônage bien prononcé dû à ce que la séparation des lits devient visible. La pierre inférieure est plus uniforme et montre rarement cet effet zôné; la couleur foncée se conserve bien d'ailleurs. Les faces travaillées au marteau ont un aspect plus claires que les autres parties, et une apparence plus uniforme.

Il n'y a pas de production actuelle.

La pierre: No. 184.—Elle est d'une couleur gris foncé, mais avec une teinte brunâtre la rapprochant de la gravure LXXV, No. 11. Elle ressemble beaucoup aux autres pierres de Chazy du type foncé ayant un grain fin et moucheté de petits cristaux blancs de calcite. Par exposition, la couleur ne paraît pas s'éteindre autant que pour les pierres d'autres localités.

No. 185.—Cet échantillon est de couleur plus claire et ressemble à la gravure LXXV, No. 5, il est aussi d'un grain plus gros et contient moins de fossiles que le No. 184.

Littérature :—Com. Géol. Can., Rap. 1863, p. 130; p. 816, p. 827.
 “ “ “ “ 1899, pp. 85-87 J; p. 136 J.
 Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. ii., pp. 98-99.

Zône d'Ottawa.

Dans le voisinage d'Ottawa, les calcaires de Chazy sont exposés à l'ouest et au sud de la ville et vers l'est le long du côté nord du chemin de Montréal. La qualité du calcaire de Trenton exploité près d'Ottawa a empêché l'exploitation extensive des roches de Chazy pour la construction, mais ces pierres ont été employées sur une grande échelle dans l'industrie du ciment. Les plus importantes carrières se trouvent sur les lots suivants: Lot 21, con. I, Ottawa front, Gloucester; lot 12, con. I, Ottawa front Gloucester; lot 32, con. I, Rideau front, Gloucester; lot 34, con. I, Ottawa front, Nepean. Toutes ces carrières sont petites, sans importance et ne produisent pas actuellement, il est donc inutile de les décrire ici quoique nous en ayons visité quelques-unes. Nous référons à leur sujet au rapport du Docteur Ells, sur la ville d'Ottawa et ses environs qui est accompagnée d'une carte. (Com. Geol. Can. Rap. 1899, Pt. G.).

Zône de Lanark.

Au nord de Almonte il y a plusieurs carrières sur les calcaires de Chazy, dont les plus importantes sont la propriété de O. Wright, Joseph Cullen, et J. K. Darling. La pierre de ces carrières est employée sur place, généralement pour les travaux de façade. On a l'habitude d'employer la pierre locale pour les murs et de faire les angles avec du grès. Comme type de ces carrières, nous étudierons celle de Wright qui est à un demi mille au nord de Almonte et probablement la plus importante de cette zône.

O. Wright, Almonte.

Les couches sont presque horizontales et fournissent des pierres de 6 à 14 pouces d'épaisseur. Les plans de séparation sont bien nets et permettent la séparation facile et la production de bonne pierre d'appareil. Dans la carrière on exploite seulement les 5 pieds supérieurs et on remplit l'excavation avec les débris à mesure qu'on avance; ces 5 pieds sont formés de bonne pierre, sauf un pied en haut qui est formé de lits minces.—256.

La pierre: No. 256.—Comme couleur elle ressemble au type le plus clair du Trenton et du Black River, on y voit l'aspect nuageux indiqué sur la gravure LXXV, No. 8. Par exposition elle devient beaucoup plus claire ainsi qu'on le peut constater dans de nombreuses constructions du voisinage. Son grain est très fin, mais accidentellement on y voit de gros

cristaux de calcite, et quoique assez dure, elle se travaille plus facilement que le type foncé de Chazy que nous avons décrit.

Cette pierre est délivrée à Almonte à \$4.25 par corde, les blocs de dimension valant \$7.00 par corde à l'état brut.

On voit un bon exemple de l'emploi des calcaires de Chazy dans les murs de la Sterling Bank et au presbytère méthodiste d'Almonte. Vers le nord d'Almonte, la même pierre est exploitée en plusieurs points, notamment à Pakenham où on peut obtenir des pierres de 2 pieds d'épaisseur.

A l'ouest de Arnprior, une pierre qui probablement appartenait à la même formation a été exploitée en plusieurs points que nous mentionnons ci-après comme étant les plus caractéristiques.

Mrs. Andrew Bell, Braeside, Prop., James Barnett, Braeside, Exploitant.

La carrière est située à l'est du village et a été ouverte en plusieurs points au sommet d'une colline faisant face à la rivière. L'ouverture principale a environ 300 pieds par 100 pieds avec la succession suivante:

- 1-3 pied—Sol.
- 18 pouces—Matériaux sans consistance en couches minces.
- 5 pouces—Calcaire solide bleuâtre.
- 1 pied—Couches minces.
- 5 pouces—Couches solides.
- 5 pouces—Couches solides.
- 3 pouces—Schisteux.
- 8 pouces—Couches solides.
- 11-18 pouces—Couches solides.—248.
- 3 pieds—Schiste noir et calcaire schisteux tendre.
- 2 pieds—Roche friable en lits minces et tordus.
- 1 pied—Calcaire solide bleuâtre.
- 15 pouces—Calcaire solide bleuâtre.

Les couches inférieures autant qu'on peut le voir sont formées de la même pierre bleue.

La pierre: No. 248.—Sa couleur est gris foncé avec une teinte brune semblable à la gravure LXXV, No. 1. Elle est dure et assez quartzreuse, son grain est fin et l'uniformité est détruite par des bandes d'un caractère plus cristallin interstratifiées avec des parties plus compactes; c'est une bonne pierre de construction pour des usages ordinaires.

Miller donne l'analyse suivante de la pierre de cette carrière. (1).

(2) Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. 11, p. 98.

Silice	2.54
Peroxyde de fer . . . . .	.92
Alumine . . . . .	.74
Chaux	50.80
Magnésie	2.15
Acide carbonique	42.00
Perte . . . . .	.15
Acide sulfurique . . . . .	.36

Quoiqu'on en ait obtenu une quantité assez considérable et qu'une large étendue ait été exploitée, les opérations se font sur une très petite échelle et sans l'aide d'aucune machine. La grande proportion de matériaux inutiles à enlever nuit d'ailleurs à la valeur de la propriété qui ne donne qu'une petite production de temps en temps.

Joseph O'Connor, Braeside.

Cette carrière se trouve un peu à l'est de Barnett sur le chemin de Braeside, à Arnprior, elle est en forme de croissant ayant environ 100 pieds et montrant les couches suivantes :

- 10 pouces—Couverture friable.
- 19 pouces—Lits minces et schisteux.
- 9 pouces—Couche solide fossilifère.
- 18 pouces—Schiste noir en lits minces.
- 18 pouces—Couche brisée de pierre dure se séparant aisément suivant des plans de fracture courbes.
- 13 pouces—Couche solide—249.
- 1 pied—Couche solide, semblable à 249.

Des joints coupent la formation dans des directions nord 40° est et ouest 25° nord.

La pierre: No. 249.—Elle est dure à grain fin, semi cristalline, gris foncé et ressemblant beaucoup à celle décrite sous le No. 248 de la carrière Barnett.

On s'en sert seulement pour des fondations et des travaux communs, la carrière étant travaillée d'une façon intermittente et les pierres vendues à \$4.00 la corde à la carrière ou \$7.00 au village.

- Littérature*:—Com. Géol. Can., Rap. 1863, p. 127.
 “ “ “ “ 1894, p. 59A.
 “ “ “ “ 1901, p. 13J.
 “ “ “ “ 1907, p. 31.

Zône d'Eganville

De la pierre a été exploitée sur les deux côtés de la rivière Bonnechère auprès d'Eganville; les plus importantes carrières sont sur le côté sud de la formation de Chazy; celles sur le côté nord paraissent être d'un âge plus récent, et cette roche présente probablement une transition conduisant à la formation de Black River. On obtient de meilleure pierre de construction de ce côté nord que du côté sud où la pierre est exclusivement exploitée pour fabriquer de la chaux.

J. A. Jamieson, Renfrew.

Ces carrières sont à un demi mille à l'est d'Eganville sur la rive sud de la rivière. Les couches plongent avec une faible inclinaison vers le nord, mais on ne peut avoir en aucun point une section complète, cependant on peut la reconstituer au moyen de trois ouvertures peu profondes faites sur une distance de 200 verges. Dans l'ordre descendant la succession des couches est comme suit :

- 10 pouces—Calcaire.
- 3 pouces—Calcaire.
- 3 pieds—Calcaire par endroits solide et se brisant en lits en d'autres points.
- 3 pouces—Calcaire.
- 8 pouces—Calcaire.
- 1 pouce—Calcaire.
- Section non exposée.
- 1 pied—Calcaire gris foncé ou noir brunâtre, dur, montrant de fines lignes de calcite blanche et de calcaire fossile; devient plus dur et plus bleu par exposition; dur à travailler au ciseau.
- 1 pied—Semblable au précédent.
- 3 pieds—Semblable au précédent.
- 8 pieds—Calcaire bleuâtre en lits minces inutilisable pour la construction.
- 14 pouces—Couche solide et calcaire de couleur plus claire.
- 3 pouces—Semblable au précédent.
- 10 pouces—Semblable au précédent, mais un peu plus foncé et très fragile.
- 4 pieds—En lits minces, inutilisable à grain fin et quartzeux.
- 16 à 20 pouces—Couche solide de la variété foncée semblable à la couche de 1 pied ci-dessus mentionné,e.

M. Jamieson emploie toute la pierre pour faire de la chaux quoiqu'il y ait là cependant une grande proportion de bonne pierre pouvant s'em-

ployer dans la construction, mais cependant trop dure pour être taillée au ciseau.

Rev. P. H. Dowdall, Eganville.

Le Rév. Père Dowdall, possède une carrière sur le côté nord de la rivière d'où on a extrait de la pierre en plusieurs points, le long de la falaise, nous en donnons la description générale suivante :

Les couches sont certainement d'un horizon beaucoup plus élevé que dans les carrières de Jamieson, vu que la formation plonge dans cette direction, la pierre en est d'ailleurs très différente, étant plus granulée et moins quartzreuse. Dans une des plus importantes ouvertures, on voit la succession de couches suivantes :

4 à 5 pieds—Schisteux et en lits minces.

14 pouces—Calcaire bleu grisâtre.

6 pouces—Schiste et calcaire en lits minces.

6 pieds—Couche de calcaire irrégulière.

20 pouces—Calcaire solide et uniforme.

6 à 8 pouces—Schisteux et fossilifère.

3 pieds—Couches de calcaire d'épaisseur variable gris et granulaire. Cette pierre est interstratifiée avec une variété fragile à grain fin ; par elle même, elle ferait une excellente pierre d'appareil, mais les blocs devraient en être très soigneusement choisis à cause du mélange avec les parties fragiles.

Des pierres de ces carrières ont été employées au pont d'Eganville et pour bâtir l'église où on peut observer l'effet des agents atmosphériques. La pierre grise granulée des carrières, au nord de la rivière a été plus généralement employée, mais seulement pour des travaux de façade. Elle paraît devenir bleue par exposition, mais après un temps plus long elle prend une couleur blanchâtre. Le côté est de cette construction est encore bleu, mais la face nord plus exposée est devenue presque blanche.

Quoique ce type de pierre grise granulaire représente une qualité supérieure, la difficulté de l'obtenir bien exempte de cassure et la nécessité d'enlever une couche épaisse de débris sentent l'exploitation de ces carrières difficile, néanmoins, on peut en obtenir une grande proportion de pierre brute pour de la grosse construction. (1).

Zône de Pembroke.

Ainsi qu'on peut le voir sur la carte, il y a une petite zone de calcaire de Chazy, près de Pembroke où plusieurs carrières ont été travaillées au

(1) La présence des fossiles dans les couches au Nord de la rivière indiquerait plutôt l'époque du Trenton que celle de Chazy.

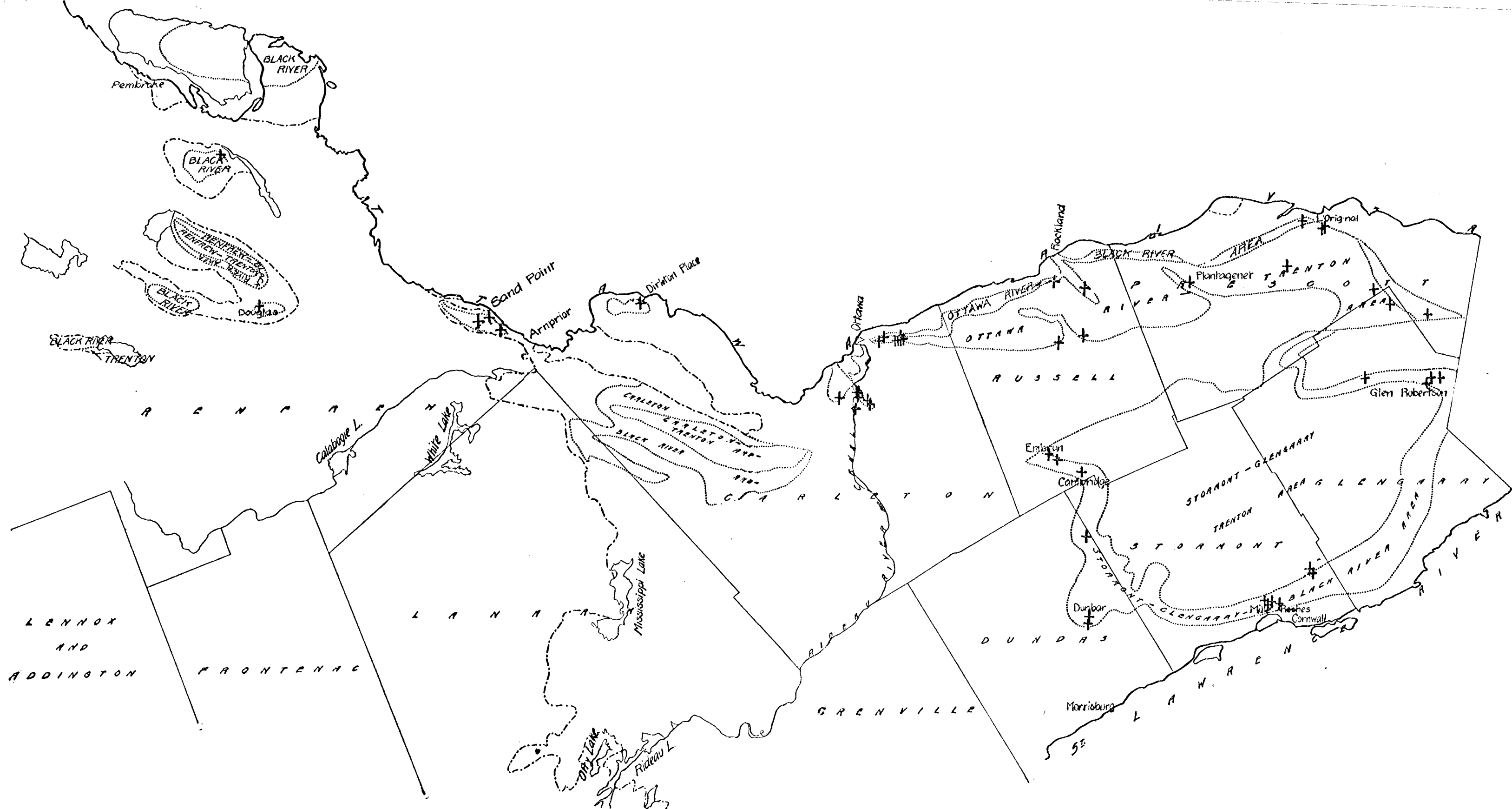


Fig. 15. Carte de l'Est de l'Ontario montrant es zones de calcaire de Black River et de Trenton, et la situation des carrières principales à l'Est du plateau archéen.

Cette pierre est compacte, à grain fin et se travaille aisément au ciseau, elle a une forte tendance à se fendre d'après la stratification et à se détacher en copeaux sous le ciseau. Sa couleur et ses transformations à l'air ne sont pas favorables, mais sa résistance paraît augmenter après la gelée.

Les analyses suivantes indiquent le caractère chimique de la pierre: (1)

Carbonate de chaux	83.96
Carbonate de magnésie	9.29
Carbonate de fer	0.69
Insoluble	6.06

La pierre est à peu près semblable dans toutes les couches, elle devient bleue par première exposition à l'air et devient ensuite graduellement blanche, elle est compacte et à grain fin, mais le zônage devient plus prononcé par exposition; elle se travaille bien au ciseau et forme un excellent matériel pour des façades et pour des grosses constructions.

Elle a été employée dans de nombreuses constructions à Pembroke, notamment pour la maison de James Oxford, pour les fondations du bloc Munroe, pour l'Hôpital Général, le Couvent et des Eglises.

Il y a de 4 à 6 hommes employés aux carrières: on se sert de la poudre et du système de coin et aiguille pour préparer la pierre pour l'expédition. Elle est vendue de \$11.00 à \$12.00 la toise délivrée à Pembroke; celle provenant des blocs solides du fond vaut \$1.25 par verge cube, f.o.b. Pembroke. La pierre cassée est vendue à Pembroke \$1.30 la verge cube.

Sommaire—Formation de Chazy.

Il est inutile de mentionner la distribution générale de ces roches qui a déjà été donnée, mais nous devons mentionner quatre différents types de pierre produits par autant de différents centres.

1° Une pierre dure, lourde, très foncée en lits épais de Sheek Island. Cette pierre prend une couleur plus claire par exposition, elle est très dure au ciseau et est bien convenable pour des travaux de façade et pour des grosses constructions. (No 136, page 188).

2° Une pierre grise de couleur plus claire ressemblant à celle de Trenton, exploitée à Almontc.

3° Un beau calcaire à encrues bleu gris en grosses couches à East Hawkesbury. La qualité de cette pierre est supérieure, elle se travaille bien au ciseau, a une très belle apparence et convient bien, soit aux grosses constructions soit à l'architecture. (No 109, page 190).

(1) Com. Geol. Can. Rap. 1876-77, p. 486.

4° Une pierre foncée à grain très fin de Pembroke. Cette variété est tendre, mais prend un aspect sale par exposition. On s'en est servi pour des constructions ordinaires et pour des piles de pont. (No 170, p. 196).

CALCAIRES DE LA FORMATION DE BLACK RIVER.

Au-dessus des calcaires et schistes de Chazy il y a une série de couches représentant la dernière période de dépôts due à la même invasion marine que la formation de Chazy. Les géologues diffèrent d'opinion quant à la position relative de ces couches, mais habituellement on en reconnaît trois séries—(1) Lowville ou Birdseye; (2) Black River; (3) Trenton. Ces formations dans leur ensemble peuvent être appelées groupe de Trenton, quoi que certains auteurs comprennent en plus dans ce terme des roches plus récentes connues comme Utica et Lorraine (Hudson River). Quant à la série la plus basse, Lowville, il est discutable si elle peut être comprise dans le Chazy et pour les fins du présent rapport nous la négligerons. La formation de Black River consiste en grosses couches de calcaire foncé d'une épaisseur limitée et ne couvrant que de petites étendues, ainsi que de pierre compacte et claire d'un caractère lithographique. (1)

Cette dernière variété se confond avec le Trenton sous-jacent de façon que dans bien des cas il est presque impossible de placer une carrière avec quelque certitude dans une de ces formations. La roche typique de Trenton est plus claire et en lits plus minces que le type solide de Black River, mais ainsi que nous l'avons dit plus haut, il peut contenir aussi des pierres lithographiques plus claires. Dans ce rapport le mot Trenton sera accidentellement employé non seulement pour désigner la série de Trenton, mais tout le groupe d'une façon collective.

Pour en rendre l'étude plus facile, nous grouperons les carrières de la formation de Black River dans les zones suivantes :

1. Stormon-Glengary.—Cette zone forme une bande circulaire interrompue sur son côté nord de deux à cinq milles de largeur et se trouvant dans l'anneau des roches de Chazy dans les Comtés de Stormont et Glengary. Les centres d'exploitation sont Embrun, Cambridge, Dunbar, Mille Roches et Glen Robertson.

2. Rivière Ottawa.—Cette zone consiste en une série de bandes interrompues allant d'Ottawa à la frontière Est de la Province; on en voit des affleurements dans la vallée de l'Ottawa à quelques milles de la rivière. Les carrières principales sont près d'Ottawa, mais il y en a quelques autres un peu importantes à plusieurs endroits vers l'Est.

3. Carleton.—Cette zone se trouve dans la partie Ouest du Comté

(1) Quelques-unes des pierres lithographiques de couleur claire comprises dans le Black River peuvent aussi bien être de la série de Trenton ou de Lowville.

de Carleton et a environ 25 milles de long par 8 milles de large; le centre en est occupé par les roches de Trenton. Elle ne contient pas de carrières importantes.

4. Dirleton.—Cette zône est constituée par un petit lambeau près de Dirleton Place, dans le voisinage de la Rivière Ottawa, dans la partie Nord-Ouest de Carleton.

5. McNab.—Petite zône dans le coin Ouest de Renfrew, Camton de McNab.

6. Renfrew.—Cette zône comprend plusieurs affleurements isolés dans le centre du comté de Renfrew, elle ne contient pas de carrières importantes.

7. Zône Occidentale (Western).—Cette zône qui probablement pourrait être placée dans le Lowville forme les rives du Lac Ontario depuis la limite Archéenne jusqu'à Bath. De là elle s'étend vers le nord sous forme d'une bande étroite jusqu'à la Baie Georgienne.

On a ouvert plusieurs carrières importantes sur cette bande.

Zône Stormont-Glengary.

Nous avons déjà donné la distribution des roches de cette zône. Les centres d'exploitation sont: (1) Embrun et Cambridge, dans Russell; (2) Dunbar, dans Dundas; (3) Mille Roches, dans Stormont; (4) Glen Robertson, dans Glengary.

Embrun-Cambridge.—Plusieurs carrières ont été ouvertes auprès d'Embrun sur la même espèce de pierre, les plus importantes étant celle de Laplante, Bruyère et Carrière; dont nous prendrons la première comme exemple.

Louis Ménard, Embrun, Prop., A. Laplante, Embrun, Exploitant.

Cette carrière est près du rivage sur le côté Sud et a été ouverte sur une longueur de 150 pieds par une largeur de 30 pieds et une profondeur ne dépassant pas 5 pieds, mais cependant, grâce à un plongement de 10 degrés dans une direction Nord-Est, la section suivante est exposée:

2 pieds.—Sol.

2 pieds 10 pouces.—Couche de calcaire de 6 à 8 pouces.

Ces couches sont suffisamment serrées les unes contre les autres pour donner des pierres de toute l'épaisseur du banc.

1 pied 8 pouces.—Couche de calcaire solide.

1 pied.—Couche de calcaire solide.

1 pied.—Plusieurs petits lits.

14 pouces.—Couche solide.

Les plans de division de ces couches sont tous irréguliers, de façon que les pierres doivent être taillées avant d'être employées; des joints traversent la formation à des intervalles de 4 à 8 pieds dans une direction Ouest 10 degrés Nord; la qualité de la pierre est la même dans toutes les couches—77.

La pierre: No. 77.—Sa couleur est gris bleu foncé ressemblant à celle de la gravure LXXV, No 6; par exposition elle devient plus claire ainsi que presque toutes ces pierres foncées. Le grain est fin et régulier avec accidentellement des cristaux plus gros.

Les propriétés physiques sont les suivantes:—

Densité	2-714
Poids par pied cube, en livres	168-363
Porosité, pour cent	0-6
Absorption, pour cent	0-222
Résistance à l'écrasement, en liv. par pce carré	17975-
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres, par pouce carré	15480-
Facteur de taille, (ce chiffre est trop élevé à cause des déchets latéraux)	7-45

Il n'y a pas d'installation sur la propriété qui ne donne pas de production régulière. On peut voir à Embrun une très jolie église qui montre bien le caractère de la pierre.

Fallon Bros., Cornwall.

La carrière de cette Compagnie est près de Cambridge, sur la ligne du "Ottawa and Cornwall Railway"; elle a 300 pieds par 100 et une profondeur de 15 pieds. Il y a très peu de débris et pratiquement pas de déchets, vu l'absence de couches minces. La succession des couches est la suivante en descendant:—14 pouces, 6 pouces, 18 pouces, 20 pouces, 8 pouces, 8 pouces, 2 pieds, 3 pieds ou plus. Deux séries de joints Nord-Est et Nord-Ouest coupent la formation presque à angle droit et facilitent grandement l'extraction de gros blocs. Les plans de stratification sont irréguliers, de façon que pour employer cette pierre dans la construction, on doit la dresser sur ces faces.

Cette stratification ondulée devient bien visible dans la pierre par exposition, c'est d'ailleurs un des principaux défauts de la roche de Black River. Elle est quelque peu quartzeuse et se brise lorsqu'on la taille. Les échantillons décrits ci-dessous sont typiques pour toutes les couches, ils ont été obtenus des gros lits inférieurs—78, 80.

La pierre: No. 78.—Sa couleur est semblable à celle de la gravure No. 14; sauf pour sa teinte brunâtre elle ressemble beaucoup sous tous les rapports à celle de la carrière Ménard décrite ci-dessus. (No 77)

No 80.—Une pierre pesante très foncée ainsi que la précédente a un grain relativement fin et a une fracture irrégulière. On y voit des cavités remplies de calcite blanche qui sont disséminées dans la masse.

Cette carrière produit surtout de gros blocs bien adoptés pour la construction des ponts, etc., plutôt que pour de l'architecture. On peut voir cette pierre dans les travaux de canaux au pont de Cornwall, au hangar à charbon, au magasin Lindsay, à Ottawa, et dans des fondations de monuments dans tout le district. Cette carrière est abandonnée, mais on dit que sa pierre pourrait être chargée sur wagons au prix de \$2.50 à \$3.00 par corde.

Section Dunbar.—Il existe plusieurs carrières de calcaire de Black River autour de Dunbar dans le Comté Dundas. Ces pierres sont employées pour des usages locaux dans un rayon de 10 à 15 milles; elles ont une couleur bleu foncé qui devient blanche par exposition. Etant facile à travailler elle est employée pour l'ornementation de constructions dans lesquelles les murs sont bâtis en pierre de Beekmantown ou de Chazy.

Section Mille Roches.—Au nord du village de Mille Roches, il y a un grand nombre de carrières abandonnées d'où on a sorti des quantités considérables de pierre à l'époque de la construction du canal. La liste suivante donne les noms des propriétaires et les locations des plus importantes propriétés:—Miss Maud Copland, W. demi lots 26 et 27, Con. II, Cornwall; John Anson, E. demi lot 25, Con. II, Cornwall; E. Thompson, N. E. quart de lot 25; Philipp Thompson, lot 22; et John Henderson, lot 21, dans la même concession.

Nous avons visité un certain nombre de ces carrières, mais comme elles sont toutes remplies d'eau, nous n'avons guère pu y trouver d'informations. Les excavations sont toutes en terrain bas, il y a là une grosse masse de débris, de façon que pour les réouvrir il y aurait de grosses dépenses à faire. Les couches sont très épaisses et pourraient produire de gros blocs de toute dimension. Dans la carrière Davis sur la propriété Manson l'épaisseur des débris est de 3 pieds et au-dessous il y a une couche solide de 8 à 9 pieds d'épaisseur et une autre de 6 pieds au fond. La qualité de la pierre est pratiquement la même dans toutes les couches des différentes carrières.

La pierre: No. 135.—Cet échantillon provenant de la carrière Davis (Manson) est typique de la pierre de toutes les carrières; sa couleur est très foncée ressemblant à celle de Chazy et de Sheek Island ainsi qu'on le voit sur la gravure LXXV, No. 3. Par traitement avec l'acide carbonique, l'effet produit est très semblable à celui obtenu avec la pierre de Kingston indiqué sur la gravure LXXVII, fig. 15, mais on y voit des lignes très fines délimitant la couleur originaire.

Le grain est fin et il y a de nombreux petits fossiles disséminés dans la roche.

Les propriétés physiques sont les suivantes:—

Densité	2.716
Poids par pied cube, en livres	169.335
Porosité, pour cent	0.099
Absorption, pour cent	0.037
Coefficient de saturation	0.53
Résistance à l'écrasement, en liv. par pce carré.	22356.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres, par pouce carré	14548.
(Ce résultat paraît trop bas, il n'a pas été vé- rifié par duplicata).	
Perte à la gelée, pour cent	0.0204
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes, par pouce carré	0.163
Résistance à la fracture transversale, en livres, par pouce carré	3069.
Facteur de taille	3.15

On doit remarquer qu'avec cette pierre de même qu'avec les pierres semblables de Kingston il a été difficile d'obtenir des résultats constants. Dans l'essai d'écrasement il a été impossible d'avoir la première fente et l'écrasement final dans les mêmes temps. Le même fait a été observé dans l'essai de taille, ainsi plusieurs résultats plus élevés et d'autres plus bas que celui mentionné ont été obtenus, et il paraîtrait que la pierre n'a pas une composition homogène. La pierre de ces carrières a été très employée dans la construction du canal, on peut l'obtenir en blocs de petite dimension et elle peut être facilement taillée. Par exposition elle devient plus claire et montre une espèce de désintégration sous forme de lignes ondulées le long des plans de stratification. Ces conditions regrettables très communes dans ces grosses couches de pierre sont d'ailleurs plus visibles dans certains blocs que dans d'autres. Il n'y a pas de production actuelle, mais accidentellement on extrait un peu de pierre pour des usages locaux. A Mille Roches, les pierres d'appareil taillées sur une face et les blocs sont estimées à \$1.50 par pied cube.

Section Glen Robertson.—Dans le voisinage de Glen Robertson, il y a les trois carrières suivantes :

Mrs. Browning, lot 3, Con. II, Lochiel ; Mrs. A. C. MacDonald, lot 6, Con. II, Lochiel ; Mrs. A. McDonald, lot 7, Con. II, Lochiel.

A environ 8 milles au Nord-Ouest du village une petite carrière a été ouverte sur la propriété de Madame I. McPhie, Lot 28, Con. V, Lochiel, et plusieurs autres petites excavations ont été faites sur la bande de Black River dans le voisinage.

Mrs. A. C. MacDonald, Glen Robertson, Lot 6, Con. II, Lochiel, Glengary Country.

Cette carrière s'étend sur le lot voisin, et les deux propriétés ont été travaillées par le même exploitant. La roche est exposée sur une grande étendue étant recouverte d'environ 3 pieds de débris; il y a deux couches exploitées chacune de 3 pieds d'épaisseur; des joints traversent la roche dans des directions Sud 20 degrés Est et Est 20 degrés Sud, étant assez éloignés les uns des autres pour permettre d'obtenir de gros blocs.

La roche se fend facilement suivant les plans de stratification, mais d'une façon ondulée et irrégulière montrant des matières bitumineuses dans cette séparation. Par exposition la roche devient plus claire et les lits ondulés plus prononcés.

Une branche relie la propriété au G.T.R., mais il y a dix ans que les travaux sont arrêtés—106.

La pierre: No. 106.—Elle est d'un gris très foncé et ressemble exactement à celle des carrières au nord de Mille Roches qui est indiquée sur la gravure LXXV, No. 2. Sous d'autres rapports aussi elle est semblable à celle de Mille Roches, mais présente un bien plus grand nombre de veines de calcite blanche et de petites lentilles du même produit. Les propriétés physiques sont sans doute les mêmes (Voir No. 135, page 201).

Mrs. Browning, Glen Robertson.

Cette carrière est au Sud du village et près du chemin de fer, elle a été ouverte sur 250 par 100 pieds et une profondeur de 6 pieds avec peu ou pas de débris superficiels. Les couches ne sont pas continues ni bien définies, mais dans certaines parties de la carrière on voit une couche de 2 pieds et 5 pouces qui est suivie en descendant par une autre de 3 à 4 pieds; cette dernière est d'ailleurs schisteuse et en lits minces sur le dessus, ce qui lui fait perdre environ 10 pouces. Dans toute la carrière il y a une forte tendance de la pierre à se fendre suivant les plans de stratification, ce qui aide à obtenir facilement des pierres d'épaisseur moyenne, mais nuit à la production de gros blocs tels que ceux employés pour les ponts, etc.

Les joints principaux ont une direction Est 10 degrés Nord avec d'autres plus irréguliers.

La pierre est semblable à celle de McDonald, et montre aussi des plans de division ondulés et bitumineux. Il n'y a pas eu de production depuis bien des années et le pont du Côteau est le seul travail important ayant utilisé cette pierre.

Mrs. McPhie, Lot 27, Con. V, Lochiel, Glengary Country.

C'est une petite carrière d'environ 50 par 20 pieds avec une grosse

masse de débris superficiels de 6 à 8 pieds. Le trou est plein d'eau, mais avait probablement 5 pieds de profondeur, la pierre la plus épaisse ayant 14 pouces. Cette pierre montre moins de divisions ondulées et bitumineuses que dans les autres carrières du district, mais elle a un aspect zôné dû à la disposition alternée des lits fossilifères ou non fossilifères. La formation plonge de 10 degrés au Sud et présente des joints Nord 60 degrés Est et Est 10 degrés Sud (107). Cette pierre ressemble à certains échantillons de Trenton et de Chazy bien plus qu'aux roches types de Black River de cette zone.

La pierre: No. 107.—Elle diffère de toutes les autres pierres de Black River qui ont été examinées et se rapproche beaucoup par sa structure et son aspect de la roche de Chazy provenant de la carrière Ross, à Hawkesbury. Comme les limites des formations n'ont pas été très bien déterminées, cette pierre peut aussi bien appartenir aux séries de Chazy où est une transition entre les deux.

Sa couleur est un peu plus bleue que celle de la pierre de Hawkesbury et est indiquée sur la gravure LXXV, No. 6 (A comparer avec la gravure LXXVII, No. 10). Par exposition ou traitement avec l'acide carbonique la pierre devient jaunâtre et présente un aspect moucheté qui la fait ressembler à la gravure LXXVII, No. 8.

La roche est composée de fragments brisés de petites fossiles calcaires et est essentiellement un calcaire à encrines. Par exposition la nature des fossiles devient très distincte.

Les caractères physiques sont les suivants:—

Densité	2.726
Poids par pied cube, en livres	168.633
Porosité, pour cent	0.88
Absorption, pour cent	0.328
Coefficient de saturation	0.85
Résistance à l'écrasement, en liv., par pce carré.	19532.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres par pouce carré	17651.
Perte du poids à la gelée, pour cent	0.067
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.102
Résistance à la fracture transversale, en livres, par pouce carré	2290.
Facteur de taille. (Quoique ce chiffre soit le ré- sultat de plusieurs déterminations qui se correspondent bien, il paraît beaucoup trop bas, si l'on en juge d'après l'aspect de la pierre)	1.3

Cette pierre a été employée pour l'Eglise Catholique d'Alexandria. On en a aussi extrait pour l'Ecole de Réforme du même endroit, mais elle n'a jamais été employée et est encore à la carrière; on y voit encore les marques de ciseau, etc., qui se sont très bien conservées depuis 1896; mais la couleur gris bleuâtre clair a été changée en une teinte gris sale.

Sommaire—Zône Stormont-Glengary.

La pierre type de cette zône est un calcaire très foncé en couches épaisses avec des divisions ondulées et contenant des matières bitumineuses; par exposition ces lignes ondulées deviennent plus prononcées. Cette pierre est plus convenable pour des gros travaux que pour des constructions ordinaires, elle est dure au ciseau et demande à ce que ses faces de division soient dressées pour pouvoir être employée comme lin-teaux, etc., les caractères physiques peuvent être considérés comme les mêmes que ceux des Nos. 135, p. 201, et 77, p. 199. Un type un peu différent de celui de Lochiel est décrit en détail au No. 107, p. 203. Les plus importantes carrières sont à Mille Roches, Glen Robertson, Cambridge et Embrun.

Littérature :—Com. Géol. Can., Rap. 1863, p. 172, p. 816.
 “ “ “ “ 1896, p. 63A.
 “ “ “ “ 1899, p. 136A.

Zône de la Rivière Ottawa.

Les bandes étroites de roche de Black River qui sont exposées en de nombreux points dans la vallée de l'Ottawa depuis Ottawa jusqu'à la limite Est de la Province ont été exploitées pour pierre de construction, notamment dans le voisinage d'Ottawa, à Rockland, l'Orignal, et plus vers l'Est.

La carrière la plus à l'Est ayant quelque importance se trouve dans le canton de East Hawkesbury, sur la rivière à la Graisse; nous ne l'avons pas visitée, mais nous en donnons ci-après la description de Ells: “Une autre carrière de Black River peut être vue sur la Rivière à la Graisse dans la partie de Hawkesbury East, où les couches ont un plongement vers le Sud-Ouest d'environ 10 degrés.” (1)

F. Beauchamp, Clarence Creek.

Cette carrière est près du village et a été exploitée sur une grande échelle pour des constructions locales. L'excavation n'est pas très grande, mais on peut y voir les couches suivantes:—

(1) Com. Geol. Can. Rap. 1899, p. 135A.

- 8-10 pouces.—Lits minces.
- 10 pouces.—Couche calcaire.
- 3 pieds.—Pierre en lits minces.
- 8 pouces.—Couche calcaire.
- 1 pied.—Lits minces.
- 8 pouces.—Couche calcaire.
- 16 pouces.—Couche solide.
- 12 pouces.—Couche solide—178.

Ces deux couches inférieures sont très appréciées, la pierre en est d'une couleur plus claire et plus granulaire que celle de la plupart des échantillons de Black River et contient aussi moins de divisions bitumineuses. La valeur de la carrière se trouve cependant amoindrie par la quantité de débris et de petits lits inutilisables.

La pierre: No. 178.—Sa couleur est semblable à celle de la gravure LXXV, No. 5; mais avec les taches et des bandes d'une couleur plus foncée. L'ensemble de la roche est composé de cristaux de calcite assez gros dans lesquels sont empâtés quelques fossiles. Par endroits ces fossiles sont plus nombreux et donnent à la roche un aspect zôné; c'est une bonne pierre solide, facile à travailler et bien convenable pour appareil. L'église, le presbytère, plusieurs magasins ainsi que des fondations à Clarence Creek ont été faits avec cette pierre. Après 15 ans d'exposition elle offre une agréable couleur gris brunâtre clair. Il n'y a pas de production régulière et la pierre est estimée à \$4.00 la corde au village.

Alexander Stuart, Ottawa.

La carrière est située au Sud-Ouest de Rockland dans le canton de Clarence et a été ouverte le long d'une terrasse faisant face à la rivière Ottawa. Les couches inférieures sont de Black River, mais la partie supérieure appartient au Trenton. Tout le côté de l'escarpement a été ouvert sur une distance de 300 pieds et une largeur de 100 pieds vers la colline. On peut en obtenir facilement aussi bien des gros blocs pour la construction de pont que des morceaux plus petits pour l'architecture. La section suivante donne d'une façon approximative l'épaisseur des couches en descendant :—2 pieds, 3 pieds, 1 pied, 18 pouces, 1 pied, 2 pieds, 18 pouces, 10 pouces, 10 pouces, 16 pouces, 3 pieds, 2 pieds, 1 pied, 1 pied, 18 pouces, 3 pieds, 2 pieds, 1 pied, 1 pied, 18 pouces, 14 pouces, 3 pieds, 1 pied, 1 pied, 1 pied, 10 pouces, 18 pouces, en plus de quelques autres couches inférieures qui sont cachées. Ces couches sont séparées par des parties schisteuses de plusieurs pouces d'épaisseur mais la pierre n'est pas partout également bonne, quelques couches sont plus dures et plus blanches, d'autres sont remplies de cavités, d'autres ont les plans de clivage si prononcés que la roche peut se fendre en trop petits lits. Les couches

inférieures et quelques-unes supérieures présentent des plans de division bitumineux et ondulés trop développés. La plus grande partie de la pierre est lourde, d'un type non cristallin, quoique quelques bandes cristallines granulaires y soient développées et la fassent beaucoup ressembler à la pierre de Clarence Creek. La principale variation dans cette pierre consiste dans le degré plus ou moins avancé de la stratification schisteuse. L'échantillon décrit ci-dessus (186) représente une bonne moyenne, la roche étant parfois plus schisteuse et d'autres fois plus compacte.

La pierre: No. 186.—Sa couleur est semblable à celle de la gravure LXXV, No. 3; c'est-à-dire gris foncé, mais un peu plus claire que la pierre de Mille Roches, elle devient encore plus claire par exposition. Son grain est très fin avec des cristaux accidentels de calcite; elle peut être travaillée facilement, mais de même que les autres pierres à grain fin de cette formation elle présente une cassure conchoïdale qui lui donne une tendance à se briser sous le ciseau. Les propriétés physiques paraissent être semblables à celle du No. 135, décrite à la page 201. L'échantillon qui provient d'une couche de 8 pieds d'épaisseur présente des deux côtés un plan de division bitumineux, en plus d'un autre à deux pouces d'une face.

Une branche relie la carrière avec la ligne du G.T.R.; il y a à la carrière 4 derricks en partie démantelés et une grande quantité de matériel d'exploitation, mais les opérations sont abandonnées.

Carrière du Gouvernement, Lot 22, Hunction Gore, Gloucester, Carleton Country.

Il y a une carrière sur les deux côtés du chemin à l'Est des portes du canal à Hogsback sur la Rivière Rideau d'où on a sorti une grande quantité de gros blocs pour la construction du canal. Les couches plongent de 10 degrés au Sud-Est dans l'ordre suivant:—16 pouces, 3 pieds (se divisant en deux lits), 1 pied, (augmentant jusqu'à 3 pieds au Nord du chemin), 16 pouces, 1 pied. Les couches ne sont pas régulières, mais les chiffres précédents indiquent les dimensions qu'on peut obtenir. Les joints principaux traversent la formation Sud 20 degrés Est; la pierre est noire et présente les plans de division habituels bitumineux, mais il n'est pas certain que la formation appartienne à Black River. La carte du Dr. Ellis la mentionne comme Trenton mais l'aspect de la pierre est franchement semblable au type de Black River. Il n'y a pas de production actuelle.

P. J. Ryan possède une vieille carrière au Nord de celle-ci et dont la pierre est semblable.

Richard Clark, Prop.. Foster and Irwin, Exploitants, Ottawa.

La carrière est située sur le chemin de Merivale à environ 1 mille au Nord de City View, probablement sur le lot 33 de Ottawa front, Canton de Nepean. La pierre est en lits minces et montre la succession suivante en ordre descendant:—10, 6, 14, 15, 18, 24, 8, 2, 15, 3, 36, (lits minces), 12, 12, 10 pouces. Cette pierre est écrasée pour faire du macadam et il n'en est pas employée pour la construction—220.

La pierre: No. 220.—Elle est assez dure et d'un grain très fin ressemblant à la gravure LXXV, No. 3. Elle a une tendance à se fendre irrégulièrement et à présenter des parties saillantes dans les surfaces brisées, elle est très semblable à celle de la carrière Stuart, à Rockland.

Sommaire—Zône de la Rivière Ottawa.

Il y a quelques carrières importantes dans cette zône, mais aucune n'est travaillée pour la construction. La pierre est généralement foncée, mais semi-cristalline convenant mieux à la grosse construction qu'à l'architecture. Il y a quelques carrières à l'Est d'Ottawa et au Nord du chemin de Montréal; plus à l'Est, à Rockland, il y a une carrière maintenant abandonnée et une plus petite à Clarence Creek.

Littérature:—Com. Géol. Can., Rap. 1899, pp. 26-28G.; pp. 85-87J.

Zône de Dirleton.

Cette zône a environ 4 milles de long par 1 mille de large et se trouve dans le canton de Torbolton dans la partie Nord-Ouest de Carleton. Il y a eu quelques carrières importantes anciennement travaillées près des rives de la baie Buckham, sur la rivière Ottawa, nous n'avons pas visité ce district et nous citons ci-après ce qu'en dit le Dr. Ells: "Il y a de grosses carrières en plusieurs points spécialement sur des affleurements de Black River au Sud de l'entrée de la Baie Buckham sur la rivière Ottawa, dans le canton de Torbolton." (1)

Zône McNab.

Ells dit: "Ces roches (Black River) forment la crête d'une bande s'étendant au Sud sur environ 1 mille de la rivière, et sur le flanc Sud qui plonge brusquement vers les plateaux argileux de l'intérieur, il y a plusieurs carrières où nous avons trouvé des fossiles caractéristiques de cette formation." (2)

(1) Com. Geol. Can. Rap. R. W. Ells, p. 44. Publication No. 997, 1907.

(2) Com. Geol. Can. Pub. 977, 1907, p. 23.

Il est probable qu'on pourrait comprendre dans cette description les carrières de Sand Point quoi qu'elles puissent être en partie dans le Chazy.

John Brennan, Arnprior, Prop., Sand Point, Canton McNab, Renfrew.

M. Brennan possède deux carrières près de Sand Point; la première est située en arrière de la station et l'autre un quart de mille à l'Est. La première a été ouverte sur 250 pieds le long de la face d'une terrasse haute de 20 pieds et montre les couches suivantes:—

- 20 pieds.—Débris superficiels.
- 6 pouces.—Couche solide.
- 16 pouces.—Assez solide mais avec un plan de division.
- 3 pouces.—Schiste.
- 20 pouces.—Couche solide.
- 4 pouces.—Schiste.
- 8 pouces.—Couche solide.
- 10 pouces.—Couche solide.
- 3 pieds 8 pouces.—Couches de 6 à 8 pouces d'épaisseur.
- 14 pouces.—Couche solide.
- 2 pieds 10 pouces.—Couches de 6 à 8 pouces d'épaisseur.
- 1 pied 8 pouces.—Assez solide mais avec des plans de séparation.
- 3 pieds.—Couches de 6 à 8 pouces d'épaisseur.

La formation présente des bons joints à angle droit, O. 40° S. et N 35° O., cette dernière série formant la face de la carrière. Les couches plongent légèrement vers la colline, c'est-à-dire au Sud-Est. Dans la carrière à l'Est la pierre est semblable à celle de l'Ouest que nous venons de décrire, l'excavation a environ 100 pieds de long et montre les mêmes joints. La succession des couches que l'on y voit est la suivante:—

- 15 pieds.—Débris.
- 4 pieds 6 pouces.—Petits lits durs blanchâtres, une épaisseur maxima, 8 pouces—244.
- 15 pouces.—Pierre solide, grisâtre quand elle est fraîche, mais par exposition devenant rapidement brun sale—245.
- 10 pouces.—Couche solide.
- 9 pouces.—Lits minces brisés.
- 15 pouces.—Couche solide—246.
- 6 pouces.—Fossilifère et quartzeux—247.
- 1 pied.—Couche solide semblable à 246.
- 15 pouces.—Couche solide semblable à 246.
- 11 pouces.—Pierre bleue semblable à 247.
- 2 pieds 8 pouces.—Couches d'épaisseur variable semblable à 246.

Il y a dans ces carrières 4 types de pierre: les couches supérieures dures et blanches, la pierre grise tendre, la pierre bleue, dure, et la pierre ordinaire blanchâtre, cette dernière étant la meilleure. Toutes les couches se travaillent facilement et peuvent fournir toutes les dimensions pouvant se séparer au ciseau et au marteau. Il est inutile d'employer le coin et l'aiguille pour briser cette pierre.

La pierre: No. 246.—Cet échantillon a été choisi pour un examen détaillé, nous le décrirons d'abord et nous lui comparerons successivement les autres types.

La couleur de la pierre fraîche est grise brunâtre foncée et est indiquée sur la gravure LXXV, No. 11; par exposition ou par traitement avec l'acide carbonique elle prend la couleur indiquée sur la gravure LXXVII, No. 10. Le grain en est très fin et on y voit la lamination bien distincte donnant différentes teintes de brun.

Les propriétés physiques sont les suivantes:—

Densité	2.79
Poids par pied cube en livres	171.216
Porosité, pour cent	1.67
Absorption, pour cent	0.608
Coefficient de saturation	0.507
Résistance à l'écrasement, en liv. par pce carré	29495.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres par pouce carré	23525.
Perte à la gelée, pour cent	0.0085
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.08
Fracture transversale	3923.
Facteur de taille	6.3

No. 247.—Cette pierre a une couleur d'un gris plus clair que celle du No. 246 et ressemble beaucoup à la gravure LXXV, No. 6; elle a un grain très fin se rapprochant du type lithographique, mais elle contient un grand nombre de cristaux de calcite disséminés.

No. 245.—Cette pierre lorsqu'elle est fraîche a une couleur grise avec une légère teinte brune telle que la gravure LXXV, No. 7; elle prend rapidement une teinte jaune faible indiquée sur la gravure LXXVI, No. 10, mais plus jaun. Elle est finement cristalline, mais pas très dure, elle peut se tailler facilement, mais à cause de son changement à l'air, c'est probablement le type le plus inférieur de la carrière.

No. 244.—Cet échantillon est bleu gris clair et ressemble à la gravure LXXV, No. 8; son grain est très fin avec moins de cristaux de calcite que le No. 247. Ces deux pierres d'ailleurs appartiennent au type général et ne diffère que par la couleur et la quantité de cristaux de calcite disséminés.

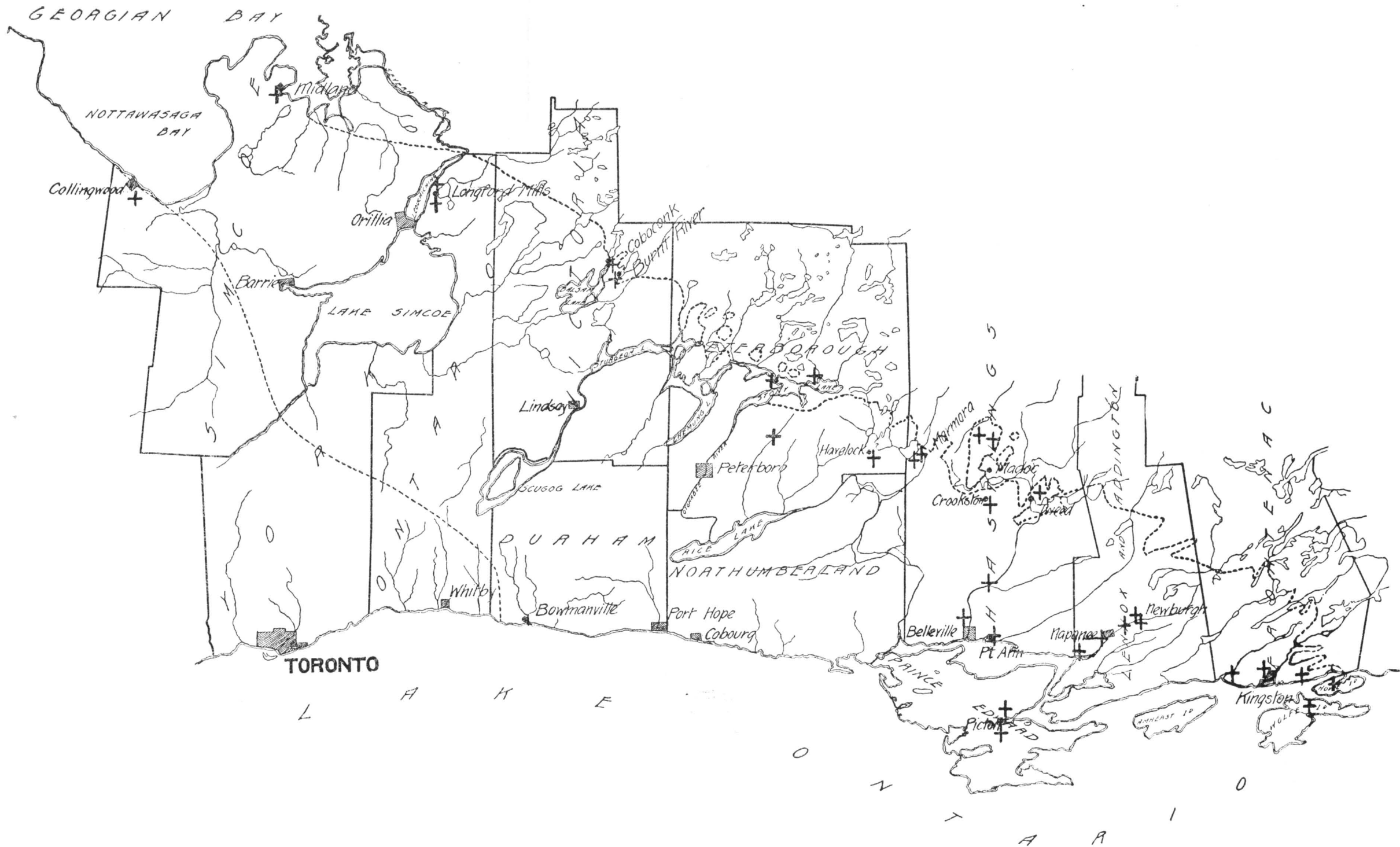


Fig. 16. Carte montrant les limites et les carrières importantes des roches de Lowville, Black River et Trenton, à l'Ouest du plateau archéen.

Miller donne les analyses suivantes des pierres de cette carrière, mais sans spécifier les couches. (1)

	Carrière de l'Ouest	Carrière de l'Est
Matière insoluble	4.14	4.20
Peroxyde de fer	82	.72
Alumine	2.04	1.4
Chaux	46.24	46.02
Magnésie	4.45	4.37
Acide Carbonique	41.00	40.60
Perte	22	.82
Acide Sulphurique	66	.36
Alcalis . . . . .	.25	....

Les constructions érigées avec la pierre de Sand Point montre que dans une période de trois ans les différents types ont pris une apparence extérieure pratiquement identique se recouvrant d'un enduit qui en atténue encore la différence. Les pierres dures blanches supérieures résistent le mieux, tandis que les couches grises 245 ont moins de résistance; la pierre brune (246) tient le milieu et s'altère très peu. Cependant, après 50 ans d'exposition elle change beaucoup et montre des taches brunes en devenant friable à la surface. Le travail au ciseau paraît avoir donné de meilleurs résultats quant à l'extérieur que la face naturelle des blocs, car on y voit encore la marque des outils avec des angles bien nettes.

Sommaire—Zône de McNab.

Les plus importantes carrières sont situées à Sand Point et vers le Sud de cet endroit sur l'autre côté de la bande. La pierre ressemble à celle de Black River des environs de Kingston et se rencontre en couches faciles à travailler. L'expédition se fait facilement, car les carrières sont près de la ligne du C.P.R.; pour une description détaillée de cette pierre, voir No. 246, p. 208.

Littérature :—Com. Géol. Can., Pub. 977, p. 33.

Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. 11, p. 105.

Zône de Renfrew.

La région Palaeozoïque dans Renfrew contient plusieurs lambeaux de Black River sur lesquels quelques carrières ont été ouvertes. La plus importante est auprès de la Station Douglas et est mentionnée par Ells comme étant située sur la colline au Sud du village de Douglas sur le lot L, Con. 8 du Canton Bromley. (2)

(1) Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. ii, p. 105.

(2) Com. Geol. Can. Rap. R. W. Ells, Publication No. 997, 1907, p. 35.

Zône Occidentale.

District de Kingston.—Le calcaire a été exploité depuis de nombreuses années dans le voisinage de Kingston et est tellement connu que Kingston en a pris le surnom de “Limestone City”.

Les couches de calcaire sur lesquelles les carrières ont été ouvertes à différentes époques traversent la ville dans une direction Nord-Ouest et se continuent sur 5 à 6 milles. Actuellement il n’y a qu’une carrière en opération produisant de la pierre à bâtir quoique d’autres soient exploitées pour faire du macadam, etc. La carrière que nous décrivons ci-dessous peut être considérée comme le type de la zone de Kingston.

Robert Wallace, Patrick St., Kingston.

Cette carrière est située sur le côté d’une terrasse qui a été ouverte par une ligne presque continue de carrières, elle a environ 400 pieds de long, 200 pieds de large vers la colline. On m’a informé que de 500 à 600 pieds dans de différentes couches forment des lits si serrés qu’on ne peut les travailler profitablement. La succession des couches est comme suit :—

6 à 7 pieds.—Débris superficiels.

13 pouces.—Bonne pierre pour travail général, mais trop dure pour le ciseau.

6 pouces.—Schisteux.

13 pouces.—Bonne pierre.

7 pouces.—Bonne pierre pour linteau.

4 pouces.—Schiste.

4 pouces.—Schisteux, blocaille.

12 pouces.—Bonne pierre pour travail commun, mais présentant des plans de division.

6 pouces.—Schisteux, blocaille.

14 pouces.—Bonne pierre—63.

6 pouces.—Bonne pierre.

8 pouces.—Bonne pierre.

4 pouces.—Bonne pierre.

4 pouces.—Bonne pierre.

7 pouces.—Bonne pierre. Pierre d’appareil.

6 pouces.—Bonne pierre.

5 pouces.—Bonne pierre.

4 pouces.—Bonne pierre.

15 pouces.—Bonne pierre.

6 pouces.—Bonne pierre.

7 pouces.—Bonne pierre.

8 pouces.—Bonne pierre.

- 6 pouces.—Bonne pierre.
 9 pouces.—Bonne pierre—64.
 7 pouces.—Bonne pierre.
 7 pouces.—Bonne pierre.
 4 pouces.—Bonne pierre.
 12 pouces.—Bonne pierre.

Les joints sont irréguliers avec une direction Est-Ouest pour les principaux. On peut obtenir de gros blocs, quelques-uns de 12 pieds de long par 3 pieds de large ayant été extraits.

Quoique la pierre soit très uniforme dans la carrière, les deux couches d'où les échantillons ont été pris peuvent être considérées comme représentant la moyenne bonne qualité des produits de M. Wallace.

La pierre: No. 64.—Nous devons d'abord remarquer que cette pierre ressemble plus à celle de la carrière Brennan de Sand Point No. 247, p. 208 qu'à aucune autre de la région à l'Est de l'Axe Archéen.

Sa couleur est indiquée sur la gravure LXXV, No 3; mais la reproduction l'a rendue un peu trop foncée. Par exposition elle devient plus claire et presque blanche. L'apparence de l'échantillon soumis à l'acide carbonique dans l'eau est indiqué dans la gravure LXXVII, No. 15.

La plus grande partie de la pierre a un grain très fin et est d'apparence lithographique, mais de nombreux cristaux de calcite disséminés dans la pâte lui donnent un aspect moucheté qui se développe par exposition et qui est indiqué sur la gravure LXXVII, No. 15.

Les caractères physiques sont les suivants:—

Densité	2.725
Poids par pied cube, en livres	169.766
Porosité, pour cent	0.177
Absorption, pour cent	0.0651
Coefficient de saturation	0.4
Résistance à l'écrasement en liv., par pce carré.	29506.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres par pouce carré	33420.
Perte à la gelée, pour cent	0.0224
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.291
Fracture transversale, en livres, par pce carré	2100.
Facteur de taille	5.5

Analyse: H. A. Leverin, Laboratoire de la Branche des Mines:—

Matière insoluble	4.20
Protoxyde de fer . . . . .	.57

Peroxyde de fer et alumine	1.01
Carbonate de chaux	87.46
Carbonate de magnésie	7.00
Soufre . . . . .	.042

No. 63.—Cette pierre est un peu plus claire que le No. 64, mais sauf cela elle lui est très semblable.

L'enlèvement des pierres se fait en creusant des trous de 2½ pouces à des profondeurs de 6 pieds en suivant une ligne parallèle à la face et située à une distance de 1 à 15 pieds, ces trous étant espacés de 8 pieds; ils sont chargés avec de la poudre et tirés simultanément. Les couches minces peuvent être coupées de dimension au moyen du ciseau, etc., tandis que les plus épaisses le sont par le système de coin et aiguille. M. Wallace utilise un derrick et 15 hommes; tous les produits de la carrière sont pour des fins de construction et vendus aux prix suivants:—

Pierre de construction taillée au marteau \$6.00 par toise, délivrée, \$7.50 f.o.b. Kingston.

Linteaux, dressés au marteau (boucharde) sur deux faces, \$0.75 par pied courant à Kingston.

Pierre d'appareil dressée sur une face, \$0.20 par pied carré à Kingston.

La pierre de cette carrière et des voisines a été tellement employée à Kingston qu'il est presque inutile de mentionner aucun édifice spécial, cependant on peut citer comme exemples, l'Hôtel de Ville, la Salle d'Exercice, l'Eglise St-André, le Bureau de Poste et le Collège. (Voir gravure LXV).

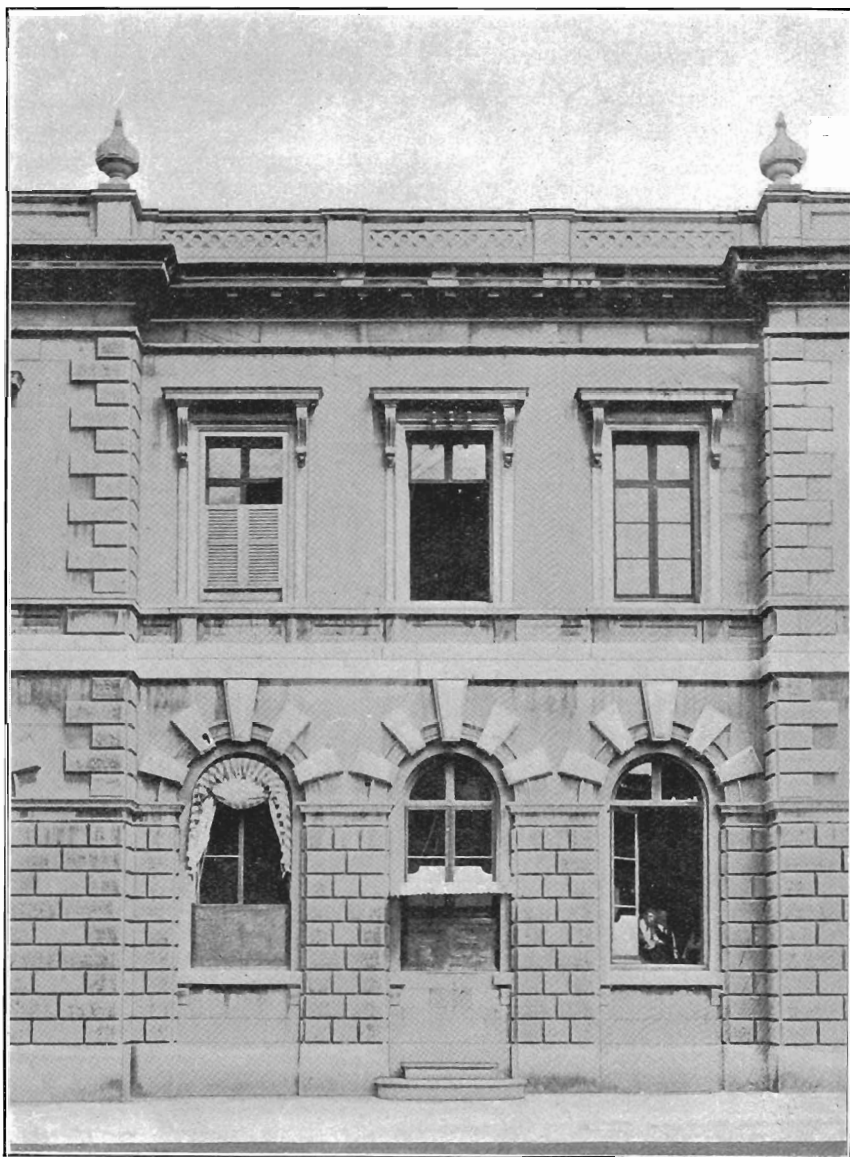
Beaucoup d'autres carrières ont été travaillées dans le voisinage de Kingston, notamment le long du Chemin de Bath et près de Kingston Mill où une carrière au côté du chemin montre une face de 20 pieds avec des couches allant jusqu'à 1 pied d'épaisseur. La plupart de cette pierre est à grain fin telle que la pierre de Marmora, mais est surtout employée à faire du macadam pour les chemins (71). Des carrières ont aussi été exploitées sur l'Île Howe et à la Baie Collins (207) et d'une façon générale dans tout ce district, notamment pour macadam.

La pierre: No. 71.—Cette pierre présente une apparence laminée gris brunâtre et sous tous les rapports ressemble beaucoup à celle du lit inférieur de la carrière Brennan à Sand Point, décrite sous le No. 246, page 208.

No. 207.—Cet échantillon ressemble beaucoup à la pierre de Kingston, mais avec plus de cristaux de calcite.

Nous donnons ci-après une analyse de A. A. Johnston, de la pierre du chemin de Bath et de celle de Wolfe Island: (1)

(1) Com. Geol. Can. Rap. 1888, 89, pp. 25-26 R.



Calcaire de Kingston. Bureau de poste, Kingston, Ont.

	Chemin de Bath	Wolfe Island
Carbonate de chaux	90.07	94.81
“ de magnésie	2.52	2.33
“ de fer	0.26	0.29
Alumine, silice soluble et matière insoluble	7.72	3.02
Matière organique	0.27	0.28

Le district de Napanee.—A Napanee, il y a plusieurs carrières dont la suivante peut être considérée comme un bon type.

P. J. Bergin, Napanee.

Cette carrière est près de la ville et a été ouverte sur la face d'une terrasse sur une distance de 400 pieds avec une largeur de 150 pieds montrant sur une hauteur de 16 pieds les couches suivantes—

- 4 pieds.—Lits minces, pierre à macadam.
- 8 pouces.—Couche calcaire.
- 2 pieds 6 pouces.—Lits minces de 3 pouces au maximum.
- 18 pouces.—Lits encore plus minces.
- 7 pouces.—Pierre d'appareil, cette couche est considérée comme la meilleure—91.
- 3 pouces.—Couche calcaire.
- 4 pouces.—Couche calcaire.
- 4 pouces.—Couche calcaire.
- 5 pouces.—Couche calcaire.
- 6 pouces.—Couche calcaire.
- 12 pouces.—Lits minces.
- 7 pouces.—Couche calcaire.
- 5 pouces.—Schisteux.
- 5 pouces.—Couche calcaire.

Les joints principaux ont une direction N. 30 degrés O. ils ont des positions variables, mais sont généralement espacés de 4 à 5 pieds. Les autres séries de joints ne sont pas si bien développés.

La pierre: No. 91.—Elle présente la couleur indiquée sur la gravure LXXV, No. 2. La couche n'est pas homogène, mais consiste en bancs irréguliers de roche semblable à celle de Kingston interstratifiées avec une variété plus cristalline et à grain plus gros. Elle contient aussi des cavités avec des cristaux de calcite blanche. Dans l'ensemble cette pierre est grossière, elle est affectée régulièrement par exposition et est difficile à travailler.

Miller donne une analyse de Rollin's Hill, Napanee, qui probablement concerne cette pierre (1)

Silice	1.44
Peroxyde de fer et Alumine	1.68
Chaux	53.82
Magnésie	0.98
Acide carbonique	42.40

Cette pierre est employée pour fabriquer de la chaux, pour faire du macadam et pour des fondations; la pierre d'appareil est seulement utilisée pour des murs.

La pierre grossièrement brisée au marteau se vend \$1.25 à \$1.30 par toise, la pierre d'appareil 0.04 cents par pied courant mesuré sur le mur.

Vers l'Est de Napanee le long du chemin allant à Stratheona, il y a plusieurs petites carrières d'où on sort de la pierre de temps en temps, les plus importantes étant les suivantes

R. J. Pybus, Napanee.

Cette carrière est à environ 2 milles à l'Est de Napanee sur le côté Ouest de la rivière, elle a 200 pieds par 300 pieds avec une face de 50 pieds. Les quinze pieds supérieurs sont formés de lits minces et schisteux et sont suivis par une couche de 10 pouces de pierre bleue, une de 20 pouces blanche, et une de 2 pieds bleue. La couche blanche de 20 pouces est la plus appréciée, elle est tendre, se travaille aisément et a été employée pour façade dans les édifices de Napanee.

La formation ne renferme presque pas de joints, de façon que la pierre peut être obtenue en blocs de toutes dimensions. Ces couches se trouvent à un niveau plus bas que celui des autres carrières le long du chemin de Newburg. M. Pybus nous a donné les prix suivants:—

Linteaux dressés au marteau \$1.25 par pied courant, f.o.b. Napanee.

Grosse pierre de fondation dressée au marteau, \$1.40 par pied courant, f.o.b. Napanee.

Bloc \$1.25 par pied cube f.o.b. Napanee.

On peut voir cette pierre à l'Eglise Anglaise, au Palais de Justice et dans plusieurs maisons d'affaires à Napanee. La couleur blanche aussi bien que la netteté des angles se sont bien conservées depuis de nombreuses années.

J. M. Wilson, Stratheona.

Cette carrière est située sur le chemin de Newburg dans Camden. Elle a 100 pieds par 50 avec une profondeur de 7 pieds, et montre la succession de couches suivante:—

(1) Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. 11, p. 28.

- 2 pieds.—Débris superficiels.
- 4 pouces.—Couche solide.
- 18 pouces.—Couche solide.
- 1 pied.—Un peu schisteux.
- 6 pouces.—Schisteux.
- 6 pouces.—La meilleure couche employée pour linteaux—93.
- 4 pouces.—Couche solide.
- 8 pouces.—Couche solide.
- 8 pouces.—Couche solide.

Les joints ont une direction un peu à l'Ouest du Nord et sont espacés de 4 à 6 pieds.

La pierre: No. 93.—Cette pierre peut être considérée comme identique avec celle de la carrière Aylesworth décrite sous le No 92, sauf qu'elle est un peu plus foncée.

Cette pierre est semblable dans toutes les couches et a été très employée à Napanee où l'on peut la voir dans le Bloc Wales. Après une courte exposition la pierre devient bleue puis prend graduellement une couleur blanche; cette particularité est commune aux pierres de toutes ces carrières le long du chemin de Newburg.

A l'Est de cette carrière, il y en a d'autres qui sont exploitées par R. J. Shetlor, W. A. Ramsay, (lot 11, Con. I, Camden), J. Ramsay (lot 12, Con. II, Camden), et L. Vallance.

Leurs produits sont presque semblables à la pierre de Wilson, mais se trouvent en couches plus épaisses allant jusqu'à 16 pouces. On les emploie pour la construction de maison et anciennement on les a employés pour des travaux de pont.

J. B. Aylesworth, Newburg.

Cette carrière est à environ un mille au Nord de Newburg et n'a été travaillée qu'à une petite profondeur; la couche supérieure a de 12 à 15 pouces d'épaisseur et est suivie par deux autres couches de 10 à 12 pouces chaque—92.

La bonne pierre des carrières de ce district se trouve au niveau inférieur, le long de la rivière ou dans des dépressions du terrain, le sommet des collines étant composé de matériaux minces et schisteux.

La pierre: No. 92.—Cette pierre est franchement grise de teinte claire et est indiquée sur la gravure LXXV, No. 4. Par exposition elle devient d'abord bleuâtre puis prend une couleur plus claire. L'échantillon qui a été traité par l'acide carbonique a donné une couleur encore plus claire que celle de la gravure LXXVII, No. 15. Les points foncés qui y sont indiqués sont remplacés par des lignes ondulées qui dénotent une pierre d'un grain très fin, elle contient moins de cristaux que le

type de Kingston auquel elle ressemble beaucoup. On devra comparer les caractères physiques suivants avec ceux de la carrière de Kingston: (No. 64, p. 211).

Densité	2.717
Poids par pied cube, en livres	169.286
Porosité, pour cent	0.166
Absorption, pour cent	0.061
Coefficient de saturation	0.26
Résistance à l'écrasement, en liv., par pce carré.	29654.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres, par pouce carré	25756.
Perte à la gelée, pour cent (gain de 0.099)	0.000
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.182
Fracture transversale, en livres, par pce carré	2382.
Facteur de taille	4.95

Miller donne une analyse d'un échantillon de Newburg comme suit:—

Carbonate de chaux et magnésie	93.3
Matière siliceuse	1.98
Alumine et Protoxyde de fer	1.00
Phosphore	0.66
Soufre	0.14

District de Belleville.—Les plus importantes carrières du voisinage de Belleville sont situées à la Pointe Anne, à environ 4 milles à l'Est de la ville; elles ont été travaillées pendant bien des années, mais actuellement ne le sont que sur une petite échelle. Il a été établi de grosses manufactures de ciment à la Pointe Anne dont l'une "The Canadian Cement Company" est actuellement en opération. "The Pointe Anne Quarries Company" concasse la pierre de ses carrières et l'expédie pour en faire des travaux de béton.

Arthur Macdonald et J. H. Macdonald exploitent spécialement pour pierre de construction.

James H. Macdonald, Pointe Anne, Lot 20, Broken Front, Thurlow, Hastings County.

Les deux pieds supérieurs de cette carrière sont composés de couches minces et non utilisables. Au-dessous il y a une couche de 17 pouces de calcaire bleu clair (112), une autre de 20 pouces bleu foncé (113), et une de 2 pieds de couleur intermédiaire.

La pierre: No. 112.—Sa couleur est grise avec une teinte brune et est indiquée sur la gravure LXXV, No. 5. Par exposition elle prend un aspect presque identique avec la pierre de Kingston indiquée sur la gravure LXXVII, No. 15. Par sa texture elle ressemble à la pierre de Kingston, mais n'est pas d'un grain aussi fin; d'autre part les cristaux disséminés de calcite sont plus petits. Cette pierre de Pointe Anne peut être considérée comme intermédiaire entre le No. 64, p. 211 et le No. 218 p. 238.

Densité	2.706
Poids par pied cube en livres	168.76
Porosité, pour cent	0.07
Absorption, pour cent	0.028
Coefficient de saturation	0.582
Résistance à l'écrasement, en liv., par pc e carré.	20322.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres, par pouce carré	17400.
Perte à la gelée, pour cent	0.028
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.017
Fracture transversale, en livres, par pce carré.	2561.
Facteur de taille	5.6

No. 113.—Cet échantillon a les mêmes caractères généraux que le No. 212 dont il ne diffère que par une couleur plus foncée que le fait ressembler à la gravure LXXV, No. 11.

Miller donne les analyses suivantes de la pierre de Pointe Anne. (1)

	1	2	3	4	5	6
Silice	1.64	1.80	.....	0.47	0.60	0.80
Protoxyde de fer	0.53	0.71	0.71	55	0.78	1.02
Alumine	0.21	0.43	0.95			
Chaux	54.06	53.46	51.80	55.01	54.67	54.31
Magnésie	0.55	0.64	0.53	0.40	0.54	0.65
Acide carbonique	42.90	42.60	41.10	.....	.....	.....
Perte	0.10	1.00	.....	.....	.....	.....
Acide sulfurique	0.41	.....	.....	.....	.....	.....
Résidu insoluble . . . . .	.....	.....	5.56	.....	.....	.....

1 et 2.—Pile de débris aux carrières de Pointe Anne.

3.—Coupe du chemin de fer sur le terrain des carrières.

4.—Couche supérieure de la Belleville Portland Cement Co.

5.—Couche moyenne de la Belleville Portland Cement Co.

6.—Couche inférieure de la Belleville Portland Cement Co.

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. 11, p. 6.

Une autre analyse a été faite dans le but d'essayer la pierre pour fondant elle est aussi citée par Miller comme suit: (1)

Carbonate de chaux	88.746
Carbonate de magnésie	4.13
Matière siliceuse insoluble	3.88
Peroxyde de fer et alumine	1.80
Soufre	0.159

La pierre est exploitée sans se servir d'explosifs par le procédé de coin et aiguille. On trouve que le grain est plus net et que les blocs se fendent plus facilement dans une direction Nord-Sud plutôt que dans toute autre. La couche supérieure est employée pour faire des bases de construction, des linteaux, des couvertures de vérandas, etc.; on peut en obtenir facilement des morceaux de 8 pieds de long. La seconde couche a produit des linteaux de 10 pieds de long; il n'y a que deux hommes actuellement employés et M. Macdonald donne les prix suivants pour la pierre chargée à la carrière.

Linteaux présentant la face naturelle et dressés au marteau sur deux autres faces, \$0.80 par pied courant.

Linteaux dressés sur trois faces \$1.00 par pied courant.

Couverture de vérandas, 16 pouces carrés dressés au marteau sur deux faces, avec face naturelle \$2.00 chaque.

Arthur Macdonald, Pointe Anne, demi Ouest, Lot 20, Broken Front, Thurlow, Hastings.

La pierre est la même que celle de la carrière J. H. Macdonald, mais présente deux couches additionnelles dont la supérieure a 6 pouces d'épaisseur, ayant une couleur bleue claire et l'inférieure 20 pouces avec une couleur bleu éfoncée.

Carrières de Pointe Anne, M. Haney, Toronto.

Il y a sur cette propriété deux grandes excavations qui sont activement exploitées. La première a 300 par 150 pieds, une profondeur de 8 pieds et présente la succession de couches suivantes:—

5 pieds.—Couches brisées, avec quelques bons lits de 6 pouces d'épaisseur par endroits.

18 pouces.—Calcaire solide bleu.

18 pouces.—Calcaire solide bleu.

(1) Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. ii, p. 27.

Les joints ont une direction Est 10 degrés Sud et une autre série normale à celle-ci, les deux présentant des espacements très irréguliers. Toute la production est concassée.

La deuxième excavation est plus ancienne et montre des couches de 14 pouces et de 12 pouces, au-dessous de 5 pieds de petits lits. Il y a un petit derrick à la carrière et on peut en sortir des blocs de 6 tonnes; la plus grande partie de la production cependant est concassée, mais on en a expédiée un peu pour faire des fondations et des murs, etc., l'outillage de la carrière est comme suit:—

Une pelle à vapeur, système Marion de 70 tonnes de capacité.

4 Perforateurs.

4 Chaudières.

2 Compresseurs.

2 Machines.

1 Dynamo.

3 Concasseurs, système Gates, No. 8, No. 4, No. 2.

1 moteur pour un convoyeur.

Le déplacement de la pierre se fait au moyen de la dynamite dans des trous de 8 pieds de profondeur, et la roche ainsi brisée est enlevée par la pelle à vapeur.

La pierre solide est un calcaire bleuâtre semblable à celui décrit dans la carrière McDonald, mais comme on ne l'emploie pas pour la construction il est inutile d'en donner d'autres descriptions.

The Canadian Cement Co.

Les couches de cette carrière sont les mêmes que celles d'Hanney; on dit cependant qu'anciennement on s'en est beaucoup servi dans la construction du canal et qu'un lit supérieur blanc remarquable par son peu de dureté a été employé pour de jolies constructions à Belleville, ainsi la tour de l'Eglise Anglaise et la pierre taillée du collège Albert sont faits avec des pierres de cette carrière.

District de Crookston.—Au nord de Belleville, vers Crookston et le long de la ligne du Pacifique Canadien à l'Est et à l'Ouest de cette ville on voit de nombreux affleurements de calcaire. A Crookston il y a deux carrières importantes et une à Tweed; elles sont situées sur de grosses couches de calcaire de couleur foncée convenable pour la grosse construction, la base de monument, etc.; on peut aussi en obtenir d'excellente pierre de construction et habituellement on emploie pour ces fins les plus petits morceaux provenant du dressage des plus gros blocs. La pierre de Crookston ou de Tweed est très semblable et diffère du type lithographique en vue le long de la limite Archéenne. Il serait possible que ces cou-

ches se trouvent plutôt dans le Trenton que dans le Black River. Les études sur ce sujet étant indéterminées et aucune collection de fossile n'ayant été faite pour régler ce point.

Honorable Wm. Gibson, Beamsville, Ont., Lot 10, Con. IX, Huntingdon, Hastings County.

Cette carrière est située sur le côté Est ou près de la ligne du North Hastings Ry, elle a été ouverte sur le côté d'une terrasse qui court à peu près dans la même direction que la ligne à la station de Crookston.

Dans l'ordre descendant, les couches exposées sont les suivantes:—

5 pieds 6 pouces.—Couches régulières de calcaire stratifiées à des intervalles de 1 pied à 18 pouces, quelquefois brisées.

2 pieds.—Pierre friable se divisant facilement et se confondant avec la couche suivante:—

3 pieds.—Calcaire bleu compacte, la meilleure couche.

5 pieds 6 pouces.—Calcaire bleu se divisant en lits de 8, 10 et 12 pouces.

14 pouces.—Calcaire bleu.

12 pouces.—Calcaire bleu.

14 pouces.—Calcaire bleu.

4 pieds.—Couches plus minces de calcaire bleu.

Les couches sont séparées par des lits schisteux contenant des fossiles et la friabilité des couches non compactes est due à la distribution irrégulière de matières schisteuses. Les principaux joints ont une direction E. 50 degrés Est, mais d'autres joints moins développés coupent la stratification dans d'autres directions, et néanmoins il n'y a pas de difficultés à obtenir des gros blocs; ces joints sont souvent remplis par de la calcite rose.

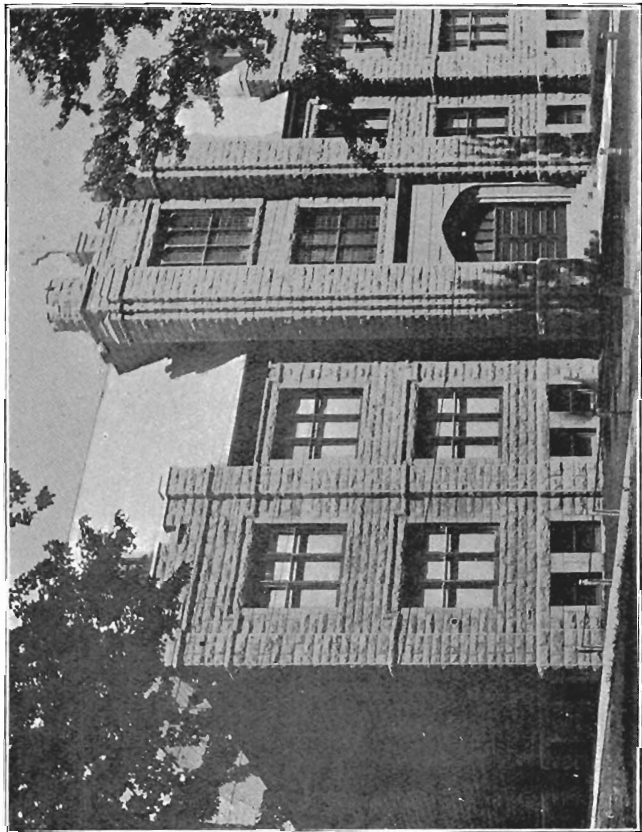
L'exploitation se fait au moyen de trous profonds de trois pouces de diamètre et le tirage à la poudre, les pierres étant débitées par coin et aiguille. Cette méthode produit une grande quantité de débris.

L'excavation a environ 80 par 300 pieds.

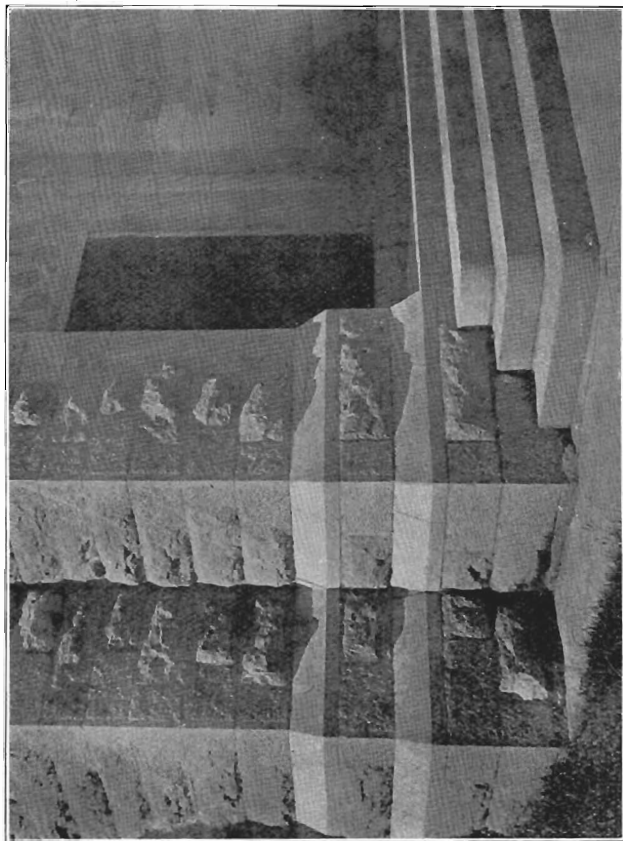
La pierre: Le produit de cette carrière est un calcaire gris bleuâtre d'un aspect quelque peu argileux, elle est souvent tachée par des fractures irrégulières dues à la présence de joints argileux et de petites cavités. La couche de trois pieds est plus compacte et peut être travaillée au ciseau avec une plus grande facilité que les autres couches. La pierre de cette couche est décrite en détails dans la carrière de Quinlan et Robertson que nous signalons ci-après.

Une grande partie de la production a été employée pour des travaux de pont sur le Grand Tronc et on en a ainsi employée une grande quantité dans les piles du Pont Victoria, à Montréal.

Planche XLVI.



Calcaire de Crookston. Ecole Catholique, Belleville, Ont.



Calcaire de Crookston. Piliers d'angle, Eglise Catholique, Belleville, Ont.

A l'époque de ma visite les opérations étaient arrêtées.

Quinlan and Robertson, Montréal.

Cette carrière est située sur la même bande et immédiatement au Sud de celle décrite plus haut. La succession des couches et le caractère de la pierre sont en conséquence très semblables; la couche de 3 pieds se continue régulièrement, mais les autres varient d'épaisseur. L'excavation a environ 600 pieds par 200.

La pierre: No. 239.—Cet échantillon vient de la couche de 3 pieds qui donne la meilleure pierre de la carrière, sa couleur est gris brunâtre et est indiquée sur la gravure LXXV, No. 10. Par exposition elle prend une couleur semblable à celle de la gravure LXXVII, No. 15, avec des dessins plus fins consistant en lignes irrégulières brun foncé et en points. Sa texture ressemble à celle de la pierre de Pointe Anne, mais un peu plus granulée, sans cependant se rapprocher de la pierre de Thebault, d'Ottawa. On ne peut donc la classer dans les types cristallins granulés qu'on trouve à l'Est de cette ville.

Densité	2.713
Poids par pied cube, en livres	168.135
Porosité, pour cent	0.699
Absorption, pour cent	0.26
Coefficient de saturation	0.11
Résistance à l'écrasement, en liv., par pce carré	18826.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres, par pouce carré	13935.
Perte à la gelée, pour cent	0.026
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.1507
Fracture transversale, en livres, par pce carré	2545.
Facteur de taille	5.6

Miller donne l'analyse suivante d'un "échantillon moyen de la carrière Crookston." (1)

Silice	3.42
Protoxyde de fer	0.82
Alumine	0.52
Chaux	52.22
Magnésie	0.72
Acide carbonique	41.53

(1) Bur. Mines. Ont. Rap. 1904, pt. 11, p. 61.

Perte	0-21
Acide sulfurique	0-36
Alcalis	0-32

James Kiraey, Crookston.—Il y a une petite carrière exploitée par M. Kiraey près de la jonction du Pacifique Canadien avec la branche de North Hastings du Grand Tronc au Sud de Crookston. Cette pierre est employée exclusivement pour des bases de monuments.

J. S. Murphy, Tweed, Ont.

Cette carrière exploitée par M. Murphy et située sur la ferme de M. Frank Meraw, a environ 1 mille au nord de Tweed ; on voit là de 10 à 15 acres de calcaire en lits bien réguliers. L'ensemble est traversé par des joints courant irrégulièrement dans une direction Nord et Sud, tandis qu'une autre série encore plus irrégulière les coupe à angle droit. Ces joints sont bien éloignés, ce qui permet d'obtenir de très gros blocs. Quoique beaucoup de pierre de la même formation soit visible dans le voisinage, on n'y a pas ouvert d'autres carrières probablement à cause de la présence de trop de fortes fractures.

La couche supérieure a 3 pieds et c'est la seule exploitée ; c'est un calcaire bleu qui peut se travailler au ciseau en donnant très peu de copeaux conchoïdaux. Dans toute la masse la stratification est indiquée par de minces divisions de bitume distribuées d'une façon irrégulière, et on voit sur la pierre des taches sur ses faces de stratification qui paraissent persister assez longtemps. Au-dessous de cette couche, il y en a une autre de 5 pieds plus foncée et plus argileuse qui a une forte tendance à se briser suivant des plans de stratification, elle n'est pas exploitée actuellement.

La pierre est déplacée au moyen de trous de 2 pouces de diamètre, placés très loin de la face de travail dans le but d'obtenir de gros blocs. On se sert de poudre et il est quelquefois nécessaire de se servir d'explosifs pour lever les blocs.

Cette pierre est très employée pour des bases de monument et pour des constructions à Tweed. Ainsi que pour d'autres pierres en grosses couches, elle est très convenable pour fournir des blocs de plus grandes dimensions que ceux requis par les constructions ordinaires.

Par exposition, le pierre prend une couleur beaucoup plus claire à la façon de tous les calcaires foncés de Black River. L'Eglise Méthodiste de Tweed est construite avec la pierre de cette carrière et pour montrer sa possibilité de fournir des gros blocs, nous pouvons en mentionner un faisant partie de la fondation de la machine de la Compagnie d'Eau de Brockville, qui a 5 pieds et 6 pouces par 5 pieds et 6 pouces et une épaisseur de 1 pied ; les piliers du magasin Robertson, à Tweed, ont 16 pieds de long et 20 pouces carrés.

Actuellement M. Murphy n'emploie qu'un homme et fait pour environ \$1,500 d'affaires par an.

District Madoc-Marmora.—Au nord de Madoc, il y a plusieurs carrières sur le calcaire de Black River et au Sud il y a plusieurs vieilles carrières à la limite des séries sédimentaires. Dans le voisinage de la Central Ontario Junction et au Nord de Crow Lake, il y a de grands affleurements d'une pierre très semblable au type de Madoc; des carrières ont été ouvertes sur ces roches près de Marmora et en raison de la ressemblance des pierres Madoc et Marmora nous avons groupé ces deux centres dans un même district.

Plusieurs lambeaux calcaires au Nord de Madoc ont été exploités pour pierre de construction pour des usages locaux; la pierre de toutes ces carrières ressemble beaucoup à la pierre lithographique de Marmora, elle est dure, peu colorée, cassante et ayant une cassure conchoïdale, mais elle est très durable et donne satisfaction dans la construction, ces plans de stratification faisant façade. Dans tous les cas la pierre est près de la surface, en grande quantité et facile à exploiter. Les quatre propriétés suivantes sont parmi les plus importantes:

James McCoy, Madoc, Lot 8, Con. V, Madoc, Hastings County.

L'excavation a 20 pieds de profondeur, la pierre est uniforme, compacte à grain fin et de couleur claire, elle est disposée en couches minces, avec très peu de parties schisteuses, la plus grosse couche ayant moins de 1 pied et les autres beaucoup moins.—225.

La formation est traversée par des joints N. O. et S. E., avec une série moins prononcée dans une direction normale.

La pierre: No. 225.—Sa couleur est plus brune que celle à grain fin semi-lithographique de Kingston, Napanee, etc., et est indiquée sur la gravure LXXVII, No. 10. Par exposition, elle prend une couleur beaucoup plus claire, mais ne blanchit pas autant que les échantillons plus au Sud. La structure est très fine avec peu ou pas de cristaux disséminés de calcite, une partie de ces pierres est certainement lithographique. Pour la description de propriétés physiques, voir les détails de la pierre de Marmora, (No. 278, p. 223). Le caractère uniforme de la pierre et sa stratification bien égale rendent possible le choix de matériaux pour pierre d'appareil linteaux, etc., sans grande dépense. De même que toutes les pierres de ce type, elle a une cassure conchoïdale qui donne des copeaux au ciseau et rend difficile la préparation de faces bien unies.

R. Farrell, Madoc, Lot 5, Con. IV, Madoc.

La carrière montre une face verticale d'environ 12 pieds où la pierre est en lits minces avec un maximum de 8 pouces, la grande quantité de matériaux de 1 à 2 pouces nuisant à la valeur de la propriété.

Hugh McIntosh, Madoc, Lot 7, Con. V, Madoc.

La pierre de cette carrière est semblable à la précédente.

James Holland, Madoc, Lot 9, Con. V, Madoc.

Cette carrière produit une pierre analogue aux précédentes.

Lot 2, Con. XIII, Huntingdon.

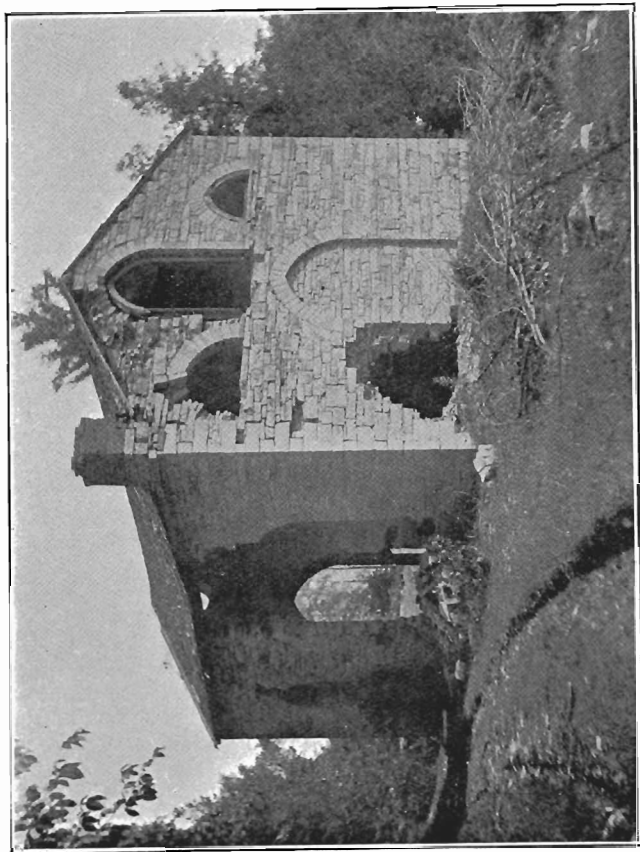
Une petite carrière a été ouverte, il y a quelques années, sur ce lot, la pierre en est du même grain fin lithographique que celle de Madoc, mais les couches sont plus épaisses donnant des pierres de 14 à 18 pouces.

The Pearce Co., Limited, Marmora.

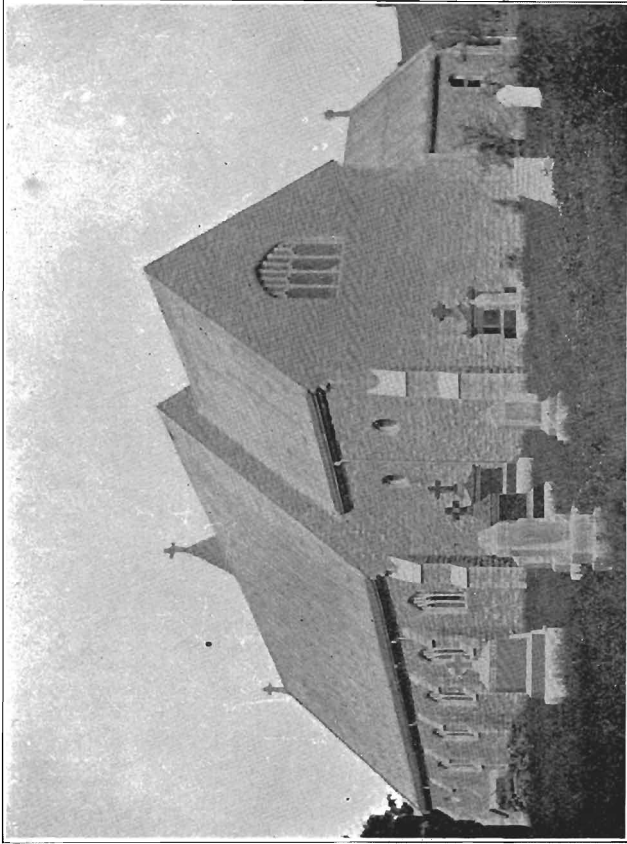
Aux rapides du village de Marmora, une diabase verdâtre Archéenne a été exposée par la dénudation des calcaires de Trenton, les recouvrant, ce qui produit des escarpements plus ou moins prononcés, notamment sur le côté O. de la rivière. En cet endroit il y a environ 75 pieds de la base du Trenton, (Calcaire de Black River), qui sont bien exposés et montrent une pierre à grain fin régulièrement stratifiée en lits de 1 à 18 pouces. Les côtés de la rivière à cause de la masse de débris n'offrent pas une disposition avantageuse pour travailler, mais à environ un demi mille, plus bas que la rivière, la pente est plus graduée et une carrière y a été ouverte, il y a une centaine d'années. Les 6 pieds supérieurs consistent en lits de 6 à 8 pouces d'épaisseur suivis par un de 1 pied, ensuite 5 pieds de lits de 4 à 10 pouces, puis 1 pied de lits minces et enfin 14 pouces de pierre plus solide au fond. Toutes les couches de 8 à 9 pieds supérieurs consistent en un calcaire compacte, gris brunâtre et quelque peu cristallin contenant quelques petits fossiles. Les lits des trois ou quatre pieds suivants jusqu'à la bande schisteuse sont de couleur plus claire, de grain très fin et presque lithographique sauf par la présence de cristaux de calcite disséminés.—278. Les 14 pouces du fond consistent en une pierre à grain très fin, douce au toucher et plus foncée que le lit immédiatement supérieur, mais plus clair que ceux du dessus. Cette couche a une forte tendance à se séparer suivant les plans de stratification. Il n'y a pas de machines installées à cette carrière qui n'est travaillée que d'une façon primitive et intermittente.

La pierre: No. 278.—Sa couleur n'est bien représentée dans aucune des gravures; elle ressemble plus à la gravure LXXVII, No. 2, mais sans la légère teinte rougeâtre qu'on y voit. Par exposition, elle devient encore plus claire. Sa texture est lithographique, mais quelques cristaux de calcite lui enlèvent sa valeur; la surface polie est plus foncée que la face de la roche et montre les lignes de stratification ondulées et les cristaux de calcite dont nous avons déjà parlés.

Planche XLVIII.



Calcaire de Marmora, Vieille église à Marmora, Ont.



Calcaire de Marmora. Nouvelle Eglise Catholique. Marmora, Ont.

Densité	2.723
Poids par pied cube en livres	169.827
Porosité pour cent	0.066
Absorption pour cent	0.024
Résistance à l'écrasement en livres, par pouce carré	37305.

(Le résultat le plus élevé de toutes les pierres mentionnées dans ce rapport).

La plupart des couches de cette carrière donnent une pierre à bâtir dure et durable et de dimension convenable. Les pierres vendues varient en épaisseur de 5 à 14 pouces et cette qualité est pratiquement inépuisable. La pierre se fend facilement suivant la stratification et à angle droit avec cette direction se casse bien nettement de façon qu'on prépare facilement des blocs rectangulaires. Cette pierre est très avantageuse pour les travaux de façade, mais elle est un peu fragile et a une fracture conchoïdale qui nuit au travail au ciseau, ce qui fait que les parties dressées sont endommagées par l'enlèvement de copeaux arrondis à moins qu'on ne prenne les plus grands soins dans cette opération.

On voit par une église bâtie en 1826, que cette pierre résiste bien au temps, en effet, malgré 84 années d'exposition, les marques de ciseau et les angles sont bien visibles et bien nets, la couleur cependant a été altérée.

La pierre blanchit rapidement, mais cette transformation est limitée seulement à la surface. Des copeaux enlevés de la vieille construction montrent que l'altération ne dépasse pas l'épaisseur d'une feuille de papier. Cette tendance à blanchir par exposition a d'ailleurs l'avantage de rendre la pierre des différentes couches approximativement uniforme d'aspect. En outre de l'église ci-dessous mentionnée, il y a encore une autre vieille construction bâtie en 1822, par la Marmora Iron Co., qui est encore debout et qui montre la pierre dans d'excellentes conditions. Ces dernières années cette pierre a été très employée pour des usages locaux et parmi les constructions importantes, édifiées à Marmora, nous citerons l'église anglaise et l'église catholique, cette dernière, ayant été bâtie en 1904. La face naturelle de la roche est très belle, mais les faces dressées sont endommagées par les parties conchoïdales dont nous avons déjà parlé; l'habitude d'employer des pierres des différentes couches nuit à l'effet général de cette belle construction. Quelques-unes des pierres ont 14 pids d'épaisseur et on y remarque des linteaux de 6 pids de longueur. Les marches de l'édifice construit en béton offrent un aspect désagréable qui contraste avec le reste de la construction. (Gravure XLIX).

William and Robert Bonter, Marmora, Lot 8, Con. I, Marmora, Hastings County.

Sur le côté Sud du Crow Lake est située ce qu'on appelle la vieille carrière lithographique. Cette propriété a été ouverte il y a environ 17 ans

par la American Lithographic and Asbestos Co., et pendant 3 ans a été travaillée sur une grande échelle. La carrière a 150 pieds par 100 pieds avec une profondeur de 20 pieds où les couches suivantes sont exposées en ordre descendant :

3 pieds—Lit mince et calcaire fracturé.

1 pied—Pierre à grain fin brun clair (lithographique bleue).

2 pieds—Lits minces (pierre à ciment).

1 pied—Lithographique bleue.

1 pied—Lithographique bleue.

18 pouces—Lits minces, lithographique bleue.

10 pouces—Lithographique bleue.

14 pouces—Gros grain, un peu cristallin, calcaire brun et compacte (leatherlug).

15 pouces—Calcaire blanchâtre doux au toucher. (Lithographique blanche).

Durant les opérations, la Compagnie avait installé une machine de 110 chevaux, trois scies unies, une meule à polir et un planeur. On a employé aussi une machine à canneler pendant quelque temps, mais l'exploitation se faisait surtout au moyen de dynamite. D'après l'opinion général qui paraît probablement d'accord avec les faits, l'arrêt des travaux a été dû à l'emploi non raisonné des explosives qui brisaient trop la pierre. Les constructions à la carrière sont encore en bon état et il reste du matériel : les trois scies, une meule, un derrick à cheval, le tout pouvant être remis facilement en ordre.

La pierre lithographique était sciée en plaques et partiellement polie. La "leatherlug" était sciée en plaques de 3 à 4 pouces d'épaisseur pour être employée dans les parties, arrondies. Il y a encore une centaine de ces plaques sur place, quelques-unes ayant trois pieds par 6, mais elles sont en partie brisées et abimées par la gelée. Nous n'avons point l'intention dans ce rapport de discuter la valeur de cette pierre lithographique, mais elle paraît avoir été employée avec assez de succès. Comme pierre à bâtir elle présente les mêmes avantages que la pierre de la carrière Pearce, près de Marmora.

Miller donne les analyses suivantes de la pierre lithographique de ces carrières. (1).

(1) Bur. Mines, Ont. Rap. 1904, pt. ii., p. 61.

	Pierre bleu-gris clair	Pierre bleu-gris foncé
Résidu insoluble	3.71	3.60
Matières organiques	0.40	1.29
Carbonate de chaux	89.98	88.05
“ de magnésie	2.78	2.50
Silice soluble	0.73	0.57
Alumine		0.49
Peroxyde de fer	0.15	0.35
Protoxyde de fer	0.10	0.04
Eau	1.25	1.36
	99.10	99.23

Les meilleures qualités de la pierre de cette carrière possèdent une valeur indiscutable au point de vue décoratif. Coupée en travers de la stratification et polie, elle présente une lamination ondulée très délicate qui la fait quelque peu ressembler à du bois opalisé. Coupée parallèlement à la stratification, elle offre des effets d'un ton nuageux gris et par un travail soigné on peut obtenir de jolies sculptures. Nous ne prétendons point que ces matériaux approchent du vrai marbre, mais comme produit de décoration de seconde qualité, ils ne sont pas à dédaigner. Il est intéressant de remarquer que la pulpe, obtenue des planeurs lorsqu'elle est mouillée et abandonnée à elle-même, donne un ciment d'une très grande résistance.

District de Burnt River.—Il y a deux carrières importantes d'ouvertes dans le canton de Sommerville, Comté de Victoria, dont l'une est en opération régulière, tandis que l'autre est improductive.

Wm. Brinell, 1127½ Yonge St., Toronto, Lot 13, Con. VI, Somerville Victoria County.

Cette propriété couvre 9 acres en superficie sur lesquelles une grande excavation montre les couches suivantes :

- 2 pieds—Débris superficiels.
- 20 pouces—Couche solide de calcaire bleu pierre de construction.—15.
- 14 pouces—Couche solide de calcaire bleu, pierre de construction semblable à 15.
- 5 pieds—Calcaire dur, mais avec de mauvais joints et impropre à la construction.
- 12 pouces—Bon calcaire bleu, pierre de construction.
- 20 pouces—Couche mince de calcaire en 6 lits, 1, 2 et 3 pouces d'épais.
- Blocaille.
- 6 pouces—Calcaire bleu solide pouvant être extrait en gros blocs.—17.
- 1 pied—Lits minces avec argile et sable.
- 14 pouces—Calcaire gris et rouge.

- 14 pouces—Calcaire gris et rouge.
 22 pouces—Calcaire gris et rouge.
 8 pouces—Calcaire gris et rouge; la meilleure couche pour être travaillée au ciseau.
 16 pouces—Calcaire gris et rouge.
 1 pied—Calcaire rouge—13.
 3 pouces—Stratification irrégulière.
 14 pouces—Calcaire dur rouge—114.
 10 pieds—Lits minces semblables aux couches supérieures.

La pierre: No. 15.—Sa couleur est gris brunâtre et clair et ressemble à celle de la gravure LXXVI, No. 11; par exposition, elle prend une couleur plus claire. Elle est à grain fin et presque lithographique, mais n'est ni si fine ni si uniforme que la pierre au Nord de Madoc où les meilleurs types de Marmora. Parfois elle est un peu granulée et des bandes plus foncées paraissent entre les lits les plus fins. D'une façon générale cependant, c'est une pierre assez uniforme, compacte et bien durable.

No. 17.—Cette pierre montre la couleur indiquée sur la gravure LXXVII, No. 11. Tandis que certaines parties de l'échantillon sont à grain fin et même lithographiques, elle est en général tellement remplie de cristaux de calcite et de plans de stratification, qu'elle s'éloigne beaucoup du type lithographique. Quoiqu'elle présente une plus belle couleur que le No. 15, cette pierre est moins uniforme dans sa texture et a une tendance à se fendre en lits minces et à présenter une surface plus irrégulière par exposition.

No. 14.—La couleur de cet échantillon est indiquée sur la gravure LXXVII, No. 5; et on remarquera combien elle s'accorde bien avec le grès rouge de Médina en la comparant avec les Nos. 4 et 5. Le traitement avec l'acide carbonique modifie légèrement sa couleur en ajoutant une faible teinte de jaune au rouge et en provoquant un aspect finement moucheté. Lorsque cette pierre est polie elle est très jolie et ressemble au marbre rouge du Tennessee. Le polissage produit un effet moucheté qui n'est pas discernable sur la face naturelle de la roche. (Gravure LXIX). Au microscope, on connaît que la roche est formée par une aggrégation serrée de cristaux de calcite très fins n'ayant pas plus en moyenne de 1.25 mm. en diamètre. La couleur rouge n'est pas visible dans les plaques minces et vu la finesse du grain, on peut à peine observer la matière cimentante.

Les propriétés physiques sont les suivantes:

Densité	2.83
Poids par pied cube en livres	175.313
Porosité pour cent	0.74
Absorption pour cent	0.26
Coefficient de saturation	0.61
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	32184.

Résistance à l'écrasement après gelée en livres par pouce carré	32180.
Perte à la gelée pour cent	0.019
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0.038
Fracture transversale en livres par pouce carré	4291.
Facteur de taille	0.15

Une analyse par H. A. Leverin montre qu'elle contient une quantité considérable de matière insoluble ainsi que trop de protoxyde de fer.

Matière insoluble	4.32
Protoxyde de fer	1.33
Peroxyde de fer et alumine . . . . .	.40
Carbonate de chaux	75.34
Carbonate de magnésie	19.00
Soufre . . . . .	.058

No. 13.—Cette pierre ressemble au No. 14, mais au lieu d'une couleur uniforme rouge, elle a une apparence mouchetée de vert et de rouge. Le grain est uniformément fin et la pierre est un peu plus tendre que le No. 14.

Quoique cette pierre rouge n'ait été employée que pour des gros travaux, à cause de sa dureté, j'estime qu'elle constituerait une roche d'ornementation de grande valeur. La difficulté à la sculpter empêcherait probablement qu'elle soit travaillée au ciseau, mais pour des plaques ou des colonnes polies pour des décorations extérieures demandant beaucoup de résistance et supportant bien l'exposition, je prétends qu'elle devrait attirer l'attention des architectes; on a d'ailleurs déjà remarqué combien cette pierre rouge s'harmonise bien avec les grès de credit Valley.

Miller donne les analyses suivantes des pierres de cette carrière. (1).

	Lit Supérieur	4 pds. 10 p. face supérieure	3 pieds seconde couche	4 pieds supérieure au lit siliceux	Lit siliceux au fond
Silice	1.56	.72	1.68	3.94	11.34
Protoxyde de fer . . . . .	.52	.41	.65	.82	1.52
Alumine . . . . .	.39	.80	1.14	1.57	4.72
Chaux	51.44	50.31	47.28	45.74	28.10
Magnésie	1.37	2.72	4.46	4.10	4.92
Acide carbonique	41.83	42.30	43.30	40.84	....
Pertes	1.41	1.25	....	....	....
Acide sulphurique . . . . .	....	.37	....	.39	.31
Alcalis . . . . .	....	....	....	.24	....

(1) Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, 11, p. 113.

La plus grande partie du produit de cete carrière est concassée, mais de temps en temps, on expédie une bonne quantité de pierre à bâtir qui, d'ailleurs, varie avec les saisons, la demande étant plus active, au printemps. Les couches dures sont employées pour les constructions au bord du lac et on en a expédié des grandes quantités pour cet usage à Toronto. Des lits les plus épais on a extrait des blocs ayant jusqu'à 4 par 4 pieds.

La carrière est pourvue de deux derricks de 5 tonnes chaque, de perforateurs à vapeur, dont la lame est un simple tranchant de 2 pouces de large. On se sert de poudre et de l'explosive appelé Rackrock dans des trous de 2 à pieds. Le concassage est fait au moyen d'un concasseur Gates actionné par une machine de 25 chevaux donnant une capacité de 80 à 90 tonnes par 10 heures. On emploie à cette carrière 26 hommes recevant un salaire de \$1.50 à \$1.60 par jour et deux jeunes garçons à \$1.00 par jour.

Samuel White, Burnt River, demi lot Sud 17, Con. III, Somerville, Victoria Country.

Cette carrière a 100 pieds par 100 pieds et une profondeur de 20 pieds montrant les couches suivantes :

3 pieds—Couche très fossilifère avec de la calcite blanche et rouge remplaçant par endroits les fossiles. La pierre est très brisée et a une tendance à se fendre suivant des plans de division bitumineux.—21.

8 pouces—Calcaire schisteux bleuâtre.

1 pied 10 pouces—Semblable à 21.

9 pouces—Schiste.

6 pouces—Calcaire dur, bleu, non fossilifère, finement laminé avec une tendance à se fendre suivant la stratification.—18.

1 pied—Calcaire dur blanchâtre fossilifère.—19.

7 pouces—Calcaire dur, blanchâtre fossilifère.—19.

6 pouces—Calcaire dur, blanchâtre fossilifère.—19.

8 pouces—Semblable aux précédents, mais en couches minces suivant les plans desquels elle se fend.

1 pied 6 pouces—Calcaire solide, dur, blanc, pas de fossiles.

1 pied 9 pouces—Semblable au précédent.—20.

4 pieds 6 pouces—Semblable à 20, mais cependant a des intervalles de 4, 4, 8, 4, 8, 6, 5, 2, 12 et 6 pouces.

La plupart de ces divisions sont irrégulières et marquées par une ligne de matière bitumineuse. Cette pierre est dure, fragile, et presque lithographique.

Une série de joints coupe la formation dans une direction S. 25 degrés O., et une autre série plus variable dans une direction 20 à 55 degrés N. L'usage de puissants explosifs a tellement brisé la roche de la face de la carrière qu'il est presque impossible de reconnaître les joints ainsi que la

dimension des blocs pouvant s'obtenir et la compacité des différentes couches. La stratification est bien marquée d'une façon horizontale.

La pierre: No. 18.—C'est un calcaire gris à grain fin, mais non lithographique d'une couleur comparable à la gravure LXXV, No. 4. La lamination est bien marquée et la pierre prend rapidement par exposition une couleur jaune sale.

No. 19.—Un type lithographique de couleur claire comparable à la pierre de Marmora et contenant des veinules et des cristaux disséminés de calcite.

No. 20.—Un calcaire clair de type lithographique ne contenant que quelques cristaux de calcite et d'une cassure conchoïdale, parfois difficile à travailler.

No. 21.—Un calcaire gris foncé ressemblant à la gravure LXXV, No. 14. La pierre est endommagée par la présence de larges veinules et des taches de calcite rose et blanche qui ont remplacé les fossiles dans cette roche.

Une branche reliait la carrière avec le G. T. R., mais a été abandonnée; on voit sur la propriété des concasseurs Blake, des élévateurs, des tamis et des réservoirs, ainsi qu'une machine et une chaudière de la Good Roads Machinery Co., de Hamilton. Il y a aussi un derrick demantelé et une quantité de rail et de wagonnets qui pourraient encore être utilisés si l'on recommençait les travaux.

Dans le district de Burnt River, il y a une troisième carrière, à environ un mille N. E. du village, dont la pierre est semblable à celle de la carrière Britnell. On peut aussi comprendre dans ce district les carrières de Cobocok, qu'on exploite surtout pour fabriquer la chaux, mais dont la pierre à bâtir est semblable à celle de Burnt River. Miller dit: "La roche qui est cuite là est semblable à celle de l'escarpement de Burnt River et les 9 couches supérieures employées pour faire de la chaux ont une épaisseur totale de 18 à 20 pieds; au-dessous de ces couches, il y en a d'autres qui ne sont pas utilisables pour de la chaux, mais qui donneraient de la bonne pierre à bâtir; elles ont des épaisseurs de 12, 2, 4 et 9 pieds. ont un grain fin et le caractère lithographique". (1).

District de Longford.—Il y a eu anciennement plusieurs compagnies ou particuliers qui ont exploité des carrières sur les affleurements de calcaire de Black River, le long de la Rive Ouest du Lac St-Jean, dans le canton Rama, Comté d'Ontario. Sauf la carrière de Wm. Thompson d'Orilla, tous ces travaux sont maintenant sous le contrôle de La Longford Quarry Co., et on leur place parmi les plus importants producteurs de pierre de construction de la province. Nous en donnons donc une description détaillée.

(1) Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. 11, p. 113.

The Longford Quarry Co., Wm. Thompson, President, Orillia; Andrew Craig, Gérant, Longford Mills, Lots 20 à 28, Front Range, Rama, Comté Ontario.

Le long de la rive du Lac St-Jean, il y a une terrasse calcaire qui s'élève d'environ 20 pieds au-dessus de l'eau. Vers l'Ouest le terrain s'élève et montre des couches de pierre appartenant à une série supérieure qui constitue les carrières de Longford Mills. Une ligne continue de carrières d'une profondeur d'environ 200 pieds s'étend sur un demi mille le long de la ligne du G. T. R. au Nord du village.

La succession des couches varie par endroits, mais la liste suivante représente une section moyenne :

18 pouces—Calcaire bleu foncé en couches minces, décomposé; employé pour blocaille et fondant.

9 pouces—Bonne pierre moyenne.—152.

5 pouces—Bonne pierre moyenne, linteaux.

14 pouces—Très bonne pierre.—149.

7 à 14 pouces—Couche de qualité variable, avec bonne pierre semblable à 149.

20 pouces—Schisteuse, blocaille.

12 pouces—Bonne pierre de fondation.—150.

14 pouces—Bonne pierre de construction.—151.

Fond des carrières.

5 pieds—Schiste et pierre décomposée.

10 pouces—Bonne pierre moyenne.

27 pouces—Bonne pierre moyenne.

20 pouces—Bonne pierre moyenne.

12 pouces—Bonne pierre moyenne.

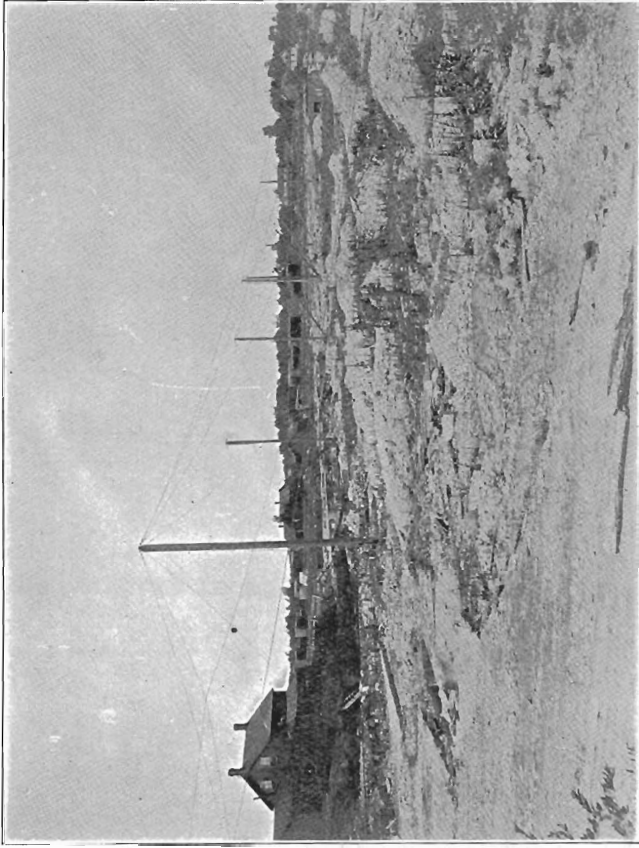
12 pouces—Bonne pierre moyenne.

12 pouces—Bonne pierre moyenne.

5 pieds—Pierre brunâtre en plusieurs couches, friable, sableuse.

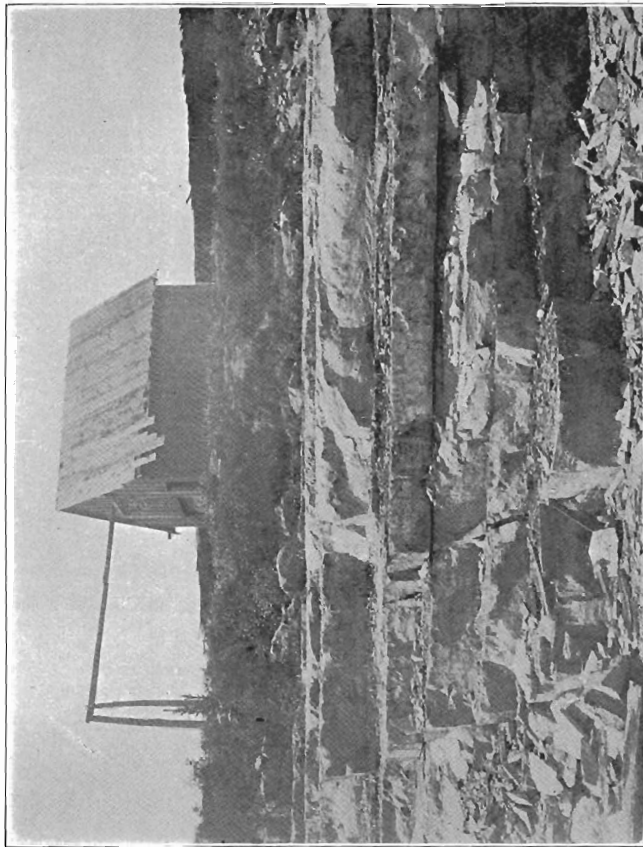
La couche 9 pouces ou les deux de 14 pouces sont considérées comme les meilleures; la deuxième de 12 pouces en partant du fond n'est pas aussi bonne pour les pierres taillées, mais fournit d'excellente pierre d'appareil. La couche de 14 pouces du fond est la meilleure pour la grosse construction, elle est très solide, d'une texture uniforme et peut fournir de gros blocs; une série de joints va de l'Est à l'Ouest et une autre à une direction un peu à l'Ouest du Nord, ce qui fait que les blocs ne sont pas rectangulaires. Dans les parties découvertes à la surface on a remarqué des endroits où les joints sont assez éloignés pour pouvoir obtenir des blocs de 10 pieds par 20 pieds; il est douteux cependant qu'on puisse actuellement obtenir de si gros morceaux, car il peut exister au-dessous des fissures qui ne sont

Planche L.



Carrières de Longford. Ateliers de Longford, Ont. Vue générale.

Planche LI.



Niveau des lits supérieurs, carrières de Longford, Longford Mills. Ont.

pas visibles à la surface exposée. Il a cependant été expédié des blocs de 9 pieds par 4 pieds.

La pierre: No. 151.—Sa couleur est indiquée sur la gravure LXXVI, No. 8. Sa structure est lithographique, mais il existe des lignes de petits cristaux de calcite indiquant les plans de stratification. Par exposition, cette pierre devient très blanche avec des petits points foncés, cependant, les parties exposées de cette pierre se rapprochent le plus du blanc pur qu'aucune autre pierre de la province, sauf peut-être, la pierre de Aylesworth de Newburg.

Densité	2-71
Poids par pied cube, en livres	168-5
Porosité pour cent	0-373
Absorption pour cent	0-13
Coefficient de saturation	0-27
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré.	22968-
Résistance à l'écrasement après gelée en livres par pouce carré	21625-
Perte à la gelée pour cent	0-013
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0-309
Fracture transversale, en livres, par pouce carré . .	2281-
Facteur de taille	6-9

Les plaques de pierre se brisent invariablement sous l'action du ciseau mécanique, ce qui indique que le résultat précédent est probablement trop élevé. Malgré sa grande résistance à la rupture transversale, cette pierre paraît très susceptible de se briser sous le choc.

No. 152.—Cet échantillon est plus clair que le No. 151 et est indiqué sur la gravure LXXV, No. 7. Par exposition la couleur devient semblable à celle du No. 151, mais les points sont remplacés par des lignes ondulées très fines, ainsi que dans la pierre de Newburg.

Densité	2-701
Poids par pied cube en livres	167-85
Porosité pour cent	0-408
Absorption pour cent	0-152
Coefficient de saturation	0-95
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	25000-
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres par pouce carré	19723-
Perte à la gelée, en grammes par pouce carré . . .	0-0049
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes par pouce carré	0-189

Fracture transversale, en livres par pouce carré ..	2324.
Facteur de taille (Résultat discutable, car la pierre se brise et éclate ainsi que le No. 151).	4.86

Il est intéressant de remarquer que ces deux pierres qui sont si semblables sous tous les autres rapports diffèrent tellement quant au coefficient de saturation. Les lignes fines remarquées sur le No. 152, représentent de très petites ouvertures dans la roche qui permettent alors une très rapide absorption d'eau. On doit s'attendre à ce que le No. 152 résiste moins que le No. 151 à l'action de la gelée.

No. 150.—Ressemble aux deux précédentes et probablement plus à 152.

No. 149.—Ressemble aux deux précédentes, mais plus à 151.

Miller en donne les analyses suivantes: (1).

	Couche correspondant probablement à 152.	Couche brisée supérieure.	Couche jaune.
Chaux	53.42	52.42	34.28
Magnésie	72	.85	16.25
Acide carbonique	42.68	42.00	44.70
Peroxyde de fer . . . . .	.62	.22	54
Alumine . . . . .	....	.41	72
Acide sulphurique	17	.30	....
Alcalis	05	....	....
Silice . . . . .	....	....	....
Résidu insoluble	2.78	1.38	2.80
Perte au feu . . . . .	....	1.79	....
Eau . . . . .	.72	....	.06
Acide sulphurique . . . . .	....	....	.44

Sauf le lit supérieur qui est déplacé à la poudre, toute la pierre est exploitée par coins et aiguilles, des trous espacés de 1 pied et profonds de 3 pouces étant suffisant pour fendre les bancs les plus épais. Comme les plans de division entre les différentes couches sont bien marqués, le levier suffit pour les lever. On se sert des barres à mines pour creuser les trous. Trois perforateurs Ingersoll "baby drills" de $\frac{3}{4}$ de pouce d'acier sont actionnés directement par la vapeur et employés pour les lits supérieurs; il y a douze derricks à ces carrières et une branche de 2,300 pieds les relie au G. T. R. en permettant un chargement et une expédition faciles. Trente hommes sont employés et sont payés \$2.25 pour les carriers et \$2.00 par jour pour les ouvriers ordinaires. Les produits en sont vendus aux prix suivants f.o.b. Longford Mills.

Linteaux, dressés au marteau en haut et en bas avec face naturelle \$0.45 le pied courant.

Blocaille \$0.60 la tonne.

(1) Bur. Mines, Ont. Rap. 1904, pt. ii, p. 91.

Pierre brute, prix variable suivant la dimension.

La pierre de Longford a été très employée pour la grosse construction et pour la grosse architecture, c'est probablement la plus en vue dans les travaux de pierre, calcaire de Toronto et la liste suivante donne les édifices les plus importants où on peut voir cette pierre :

King St., subway, Toronto.
 Queen St., subway, Toronto.
 Maison de Sir Wm. Mackenzie, Avenue Road, Toronto.
 Canadian Pacific Railway tunnel, Hamilton.
 Maison de M. Mercer's, Toronto.
 Bureau de Poste, North Bay.
 Eglise catholique et Palais Episcopal, North Bay.
 T. and N. O. and C. P. R. Stations, Sudbury.
 Bureau de douanes, Peterborough.
 Collegiate Institute, Peterborough.
 Church of England, Orillia.
 Y. M. C. A. building, Orillia.
 Eglise Catholique, Orillia.
 Bureau de poste, Orillia.
 Bibliothèque Carnégie, Orillia.

District de la Baie Georgienne.—Les calcaires de la formation de Trenton et Black River, affleurent en plusieurs points sur les bords de la Baie Georgienne et plusieurs carrières y ont été ouvertes, mais en autant que nous avons pu le savoir, les produits n'en ont pas été employés pour la construction, excepté pour des usages locaux et sur une très petite échelle. La Midland Iron Furnance Co., exploite une carrière pour fondant sur les lots 19 et 20, de la Cinquième Con. du Canton de Tay. "Une partie de cette pierre est à grain fin et lithographique ainsi que dans le canton de Marmora et d'autres endroits plus à l'Est; la carrière a un diamètre de 100 verges et une face verticale de 12 à 15 pieds." (1).

La Cramp Steel Co., possède une carrière à Collingwood d'où elle extrait un calcaire lithographique à grain fin qu'elle emploie comme fondant dans ses usines métallurgiques. Il y a d'autres carrières dans la même localité et dans le district il y en a aussi plusieurs petites dont la pierre est employée pour fabriquer de la chaux.

Sommaire—Zône Occidentale.

Nous avons déjà mentionné que cette zône constitue une bande étroite s'étendant le long du flanc occidental des roches Archéennes de Kingston à la Baie Georgienne, mais pour la facilité de description, nous la divisons en districts comme suit :

(1) Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. ii, p. 110.

District de Kingston.—Carrières à Kingston, Wolfe Island, Garden Island.

District de Napanee.—Carrières à Napanee, et vers l'Est sur le Cremin de Newburg.

District de Belleville.—Carrières à Pointe Anne.

District de Crookston.—Carrières à Crookston et Tweed.

District de Madoc-Marmora.—Carrières près de Madoc et Marmora.

District de Burnt River.—Carrières à Burnt River et Coboconk.

District de Longford.—Carrières à Longford Mills.

District de la Baie Georgienne.—Carrières à Midland et Collingwood.

La pierre est en grande partie compacte et à grain fin ressemblant à la pierre lithographique; à Kingston, elle est foncée, à Belleville, bleue et dans les autres districts excepté celui de Crookston, elle est de couleur assez claire. Dans ces derniers districts elle a l'apparence foncée et les divisions ondulées, bitumineuses, caractéristiques de la pierre de Black River de la région Est.

La pierre de toutes ces carrières devient plus blanche par exposition, elle a une cassure conchoïdale et est assez fragile. Sa porosité est faible et sa résistance à l'écrasement élevée, un échantillon de Marmora donnant le chiffre assez extraordinaire de résistance de 37,705 livres au pouce carré.

La pierre se brise bien et peut être travaillée au ciseau assez facilement, mais est susceptible de produire des copeaux. Nous donnons ci-dessous une description détaillée de ce type :

No. 64.—Kingston, page 211.

No. 112.—Pointe Anne, page 216.

No. 92.—Newburg, (District de Napanee), page 215.

No. 278.—Marmora, page 223.

Nos. 151 et 152.—Longford, page 230.

En outre de ce type lithographique compacte, on exploite une variété cristalline rouge et dure à Burnt River, (No. 14, page 226), et une autre foncée dans le district de Crookston, (239, page 219).

Littérature :—Com. Géol. Can., Rap. 1863, pp. 178; p. 181; p. 816.

“ “ “ “ 1901, pp. 172-176A.

Bur. Mines, Ont., Rap. 1902, p. 194.

“ “ “ “ 1904, pp. 43-44; pp. 59-61; p. 91;
pp. 112-113; p. 110.

Com. Geol. Can. Rap. 1888, pp. 25-26R.

Calcaire de la Formation de Trenton.

Quoique les roches de cette formation soient très disséminées, il n'y a pas de carrières très importantes dans toute leur étendue et la raison principale en est que cette pierre est en lits minces et qu'une grande quantité inutilisable est mélangée avec la bonne pierre. Les carrières les plus importantes maintenant en opération sont celles près d'Ottawa.

On peut citer les zones suivantes des roches de Trenton :

Rivière Ottawa.—Cette zone s'étend dans la vallée de l'Ottawa au Sud d'une bande de Black River jusqu'à la limite Ouest de la Province.

Stormont-Glengary.—Cette zone occupe une grande partie de Stormont et Glengarry dans l'intérieur de l'anneau formé par les pierres de Black River. Il n'y a pas de carrières importantes.

Carleton.—Occupe le centre de l'anneau de Black River dans la partie Est du Comté de Carleton.

Renfrew.—Plusieurs petits lambeaux associés avec le Black River dans Renfrew.

Occidentale.—Cette zone couvre une grande partie de l'Ontario Central, elle forme les rives du lac Ontario depuis la limite de Black River jusqu'au delà de Bowmanville; de là elle s'étend vers le Nord et forme une large bande dont la limite Ouest se trouve sur la Baie Georgienne près de Collingwood.

Zône de la Rivière Ottawa.

H. Robillard and Son, 236 Stewart Street, Ottawa, demi Est Lot 22, Rideau Front, Gloucester, Comté de Carleton.

Les importantes carrières de cette Compagnie ont été travaillées sur une étendue d'environ 6 acres à une profondeur de 10 pieds qui montre la succession de couches suivantes :

4 pieds—Pierre schisteuse employée pour faire de la chaux, du macadam et de la blocaille commune.

6 pouces—Pierre à linteaux, tendre et facile à travailler.—208.

14 pouces—Grain fin et serré, couleur bleue, dure.—210.

9 pouces—Plus foncée, mais ressemblant à la couche de 6 pouces.—209.

12pouces—Couche variable semblable à 209.

5 pieds—Lits d'épaisseur variable dans les différentes parties de la carrière, mais fournissant par endroits de la pierre de 2 pieds; ressemble aux couches de 6 pouces et de 9 pouces.

Des joints traversent la formation E. 40 degrés Sud et normalement à cette direction à des intervalles de 6, 8, 10 et 20 pieds.

La pierre: No. 208.—A une couleur gris brunâtre tachetée de blanc

La gravure LXXVII, No. 13, donne une impression de la pierre vue d'une petite distance. Par exposition elle présente une couleur semblable à celle de la gravure LXXV, No. 9, mais cette couleur devrait être modifiée par l'addition de points foncés représentant des groupements de cristaux de calcite claire.

La masse de la pierre est composée de débris organiques et présente un caractère cristallin. La pâte est aussi cristalline et quoique cimentant les fragments, elle paraît comme composé de cristaux de calcite claire arrangée parallèlement à la stratification. Dans les cassures fraîches ces cristanx ne sont pas très perceptibles, mais sur les faces polies et exposées à l'air, ils deviennent plus visibles. Ces taches d'ailleurs n'enlèvent pas de valeur à la pierre, car elles sont trop petites et trop uniformément distribuées dans la masse pour produire aucun mauvais effet.

Les propriétés physiques sont les suivantes :

Densité	2.709
Poids par pied cube en livres	168.536
Porosité, pour cent	0.315
Absorption, pour cent	0.116
Coefficient de saturation	0.91
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	17994.
Résistance à l'écrasement après gelée en livres par pouce carré	15650.
Perte à la gelée, pour cent	0.046
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0.207
Fracture transversale en livres par pouce carré	2863.
Facteur de taille	5.7

210.—La couleur de cette pierre est intermédiaire entre celles des Nos. 4 et 14 de la gravure LXXV. Par sa texture elle diffère du No. 208 étant d'un grain beaucoup plus fin, mais distinctement cristalline. Sa cassure est plus quartzeuse et elle serait plus dure à travailler au ciseau.

No. 209.—Cette pierre ressemble tellement à 208 qu'il est inutile d'insister ; les lignes cristallines mentionnées dans la description de 208 n'existe ici que fort peu. Cet échantillon peut d'ailleurs être considéré comme plus homogène que les pierres de l'autre couche.

Le rapport de la Commission Géologique de 1899, pp. 32, 33R, donne les analyses suivantes de la pierre de Robillard :

	Première couche	Troisième couche	Cinquième couche
Humidité	03	0-04	0-98
Carbonate de chaux	87-87	98 25	98-68
" de magnésie	1-13	0-78	0-9
Phosphalte tribasique de chaux	0-39	0-37	0-17
Alumine	0-04	0-04	0-17
Silice soluble	0-05	0-02	0-02
Bisulphure de Fer	0-13	0-06	0-04
Matière minérale insoluble	0-59	0-60	0-32
Matière organique	0-08	0-04	0-01
	100-28	100-16	100-31

Dans cette carrière on peut obtenir des blocs de toute dimension, ainsi on a fourni des sections de la couche de 6 pouces ayant 20 pieds par 10 pieds. Cette pierre est très employée dans la vallée de l'Ottawa et a même été expédiée jusqu'à Montréal; on s'en sert dans l'intérieur des constructions où la façade est faite avec de la pierre locale à plus gros grain des zones de Chazy, Calcifère et Black River. On peut voir cette pierre dans de nombreux édifices à Ottawa, tels que la Banque Nationale, l'Eglise du Sacré-Coeur, etc.

L'installation consiste en une chaudière et deux perforatrices à vapeur, deux derricks et un grand nombre d'outils moins importants. On y emploie une vingtaine d'hommes qui sont payés: les mineurs \$2.50 et les manoeuvres \$1.75 par jour.

Des blocs grossièrement équarris par coin et aiguille sont fournis à Ottawa à \$0.40 le pied cube, ce prix d'ailleurs pouvant varier avec les couches. Des linteaux dressés se vendent \$0.60 le pied courant à Ottawa. La distance à Ottawa est de 3 milles.

Laurentian Stone Co., Ottawa, Middle Third, lot 22, Rideau Front, Gloucester et lot 24, Nord du Chemin de Montréal.

La pierre de cette propriété est la même que celle de Robillard.

S. Gosselin, Ottawa, Robillard, P.Q., East Third, lot 22, Rideau Front, Gloucester.

Cette propriété contient 22 acres, mais on n'a exploité que sur environ deux acres où on voit la succession de couches suivantes:

- 4-5 pieds.—Blocaille.
- 6-8 pouces—Couches de linteaux comme Robillard.
- 12-16 pouces—Pierre bleue.
- 7-12 pouces.—Correspond à la couche de Robillard.
- 7 pieds.—Couches irrégulières de 6 pouces à 2 pieds.

La pierre est exactement la même que celle de Robillard. On se sert de poudre et les blocs sont obtenus par coin et aiguille, six hommes étant employés à la carrière. M. Gosselin nous a gracieusement fourni les prix suivants :

Linteaux, 25 cents par pied carré à la couche.

Linteaux dressés avec face naturelle \$0.50 par pied courant.

Blocaille \$0.85 par tonne.

Pierre cassée au marteau, \$1.50 par tonne.

Blocs de moins d'un pied d'épaisseur \$0.40 à \$1.00 par pied superficiel suivant dimension.

Blocs de plus d'un pied d'épais, \$0.50 à \$1.00 par pied cube suivant dimensions.

Dalles, \$0.50 à \$1.00 par pied superficiel.

On peut voir cette pierre en place dans les nouvelles constructions de l'Hôpital de Water Street, à Ottawa.

Thos. Pridmore, Robillard, P. O. Lot 20, Rideau Front, Gloucester, Carleton County.

La succession des couches et le caractère des pierres diffèrent de celles des carrières Robillard et Gosselin, ainsi qu'on peut le voir par la section suivante :

3 pieds.—Calcaire bleu en couches minces et variables.

6-8 pouces.—Couches de pierre solide bleue.

1 pied.—Couches de pierre solide bleue.

4 pouces.—Pierre bleue.

3 pieds.—Couche solide, se confondant fréquemment avec la précédente.

6 pouces.—Couche solide.

La pierre est assez uniforme dans toute la carrière et est représentée par échantillon No. 211.

La pierre: No. 211.—Sa couleur est très semblable à celle indiquée sur la gravure LXXV, No. 14, étant d'ailleurs plus foncée que celle de Robillard. Sa texture est intermédiaire entre les deux échantillons de Robillard, étant plus fine que 208 et 209 et plus grosse que 210; sa dureté est aussi intermédiaire entre ces deux couches. On s'en est servi dans l'architecture et elle se travaille assez facilement. On peut la voir dans la maison de M. Snow et à l'Eglise de Jamesville.

Kirk and Winning, Ottawa, Lot 23, Rideau Front, Gloucester.

Ces propriétés touchent à celles de Robillard à l'Ouest et montrent les couches suivantes :

- 6 pouces.—Blocaille et pierre à bâtir d'épaisseur variable.
- 6 pouces.—Couche solide.
- 8 pouces.—Couche solide.
- 6 pouces.—Couche solide.
- 1 pied—Lits variables.
- 14 pouces.—Couche solide.
- 2 pieds 8 pouces.—La plus tendre et la meilleure couche (bandes de 22 pouces).—212.
- 4 pieds.—Calcaire plus foncé, mais pas partout solide.
- 3 pieds.—Semblable à la précédente.

La série principale de joints à une direction N. 20 degrés O. avec des intervalles de 4, 6, 8 et 10 pieds; il y a aussi des joints moins bien prononcés normalement à cette direction.

Cette carrière a été exploitée sur environ 2 acres et l'outillage consiste en une chaudière de 12 chevaux, une perforatrice à vapeur et un derrick de 4 tonnes. On se sert de poudre et du système coin et aiguille, dix hommes y sont employés.

La pierre: No. 212.—Cet échantillon est un peu plus clair que le No. 209, de Robillard, et sur certaines cassures, la couleur tachetée de blanc est très apparente. Les propriétés physiques sont sans doute très semblables à celles de 208.

On peut voir cette pierre au Ottawa Collegiate Institute, à l'Edifice Mortimer et à celui de Y. M. C. A., à Ottawa.

E. Thebault, Bilings Bridge, Lot 23 Junction Gore. Gloucester.

Cette carrière est située à l'Est de Hogsback sur le Rideau et au Sud du chemin; on l'a exploitée pendant 5 ans, mais les excavations ne sont pas profondes; on y voit les couches suivantes:

- 8 pouces.—Matériaux minces et blocaille.
- 1 pied.—Calcaire solide.
- 1 pied.—Calcaire solide.
- 1 pied.—Calcaire solide.
- 18 pouces.—Calcaire solide.
- 18 pouces.—Calcaire solide.
- 2 pieds.—Calcaire solide.
- 2 pieds.—Calcaire solide.
- 8 pieds.—Calcaire solide.

Les joints vont Nord et Sud à des intervalles de 6 à 8 pieds, une autre série très irrégulière ayant des intervalles de 1 à 9 pieds.

La pierre de toutes les couches est pratiquement la même, (218). Il y a très peu de débris à cette carrière et on pourrait y obtenir des pierres de toute dimension, ce qui en fait une carrière de grande valeur.

Il y a un petit derrick et on emploie 5 hommes.

La pierre: No. 218.—Sa couleur est gris brunâtre telle qu'indiquée sur la gravure LXXV, No. 14. Par exposition et par traitement avec l'acide carbonique, elle devient semblable à la gravure LXXV, No. 9, mais elle est mouchetée par de très petits points noirs qui lui donnent un aspect poivre et sel. Cette pierre est d'un grain fin cristallin et sous ce rapport est presque semblable au No. 211 de la carrière Pridmore. Les caractères physiques sont les suivants:

Densité	2-712
Poids par pied cube en livres	168-636
Porosité pour cent	0-366
Absorption pour cent	0-135
Coefficient de saturation	0-61
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	17604-
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres par pouce carré	17600-
Perte à la gelée pour cent	0-049
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes par pouce carré	0-016
Fracture transversale en livres par pouce carré . .	2447-
Facteur de taille	5-1

Cette pierre est employée à Ottawa pour des travaux de façade et comme pierre d'appareil, étant vendue aux prix suivants:

Linteaux à face naturelle et dressés sur deux autres faces, 50 cents par pied courant à Ottawa.

Débris \$2.50 par verge cube à Ottawa.

R. O'Connor, Bilings Bridge, Lot 23, Junction Gore, Gloucester.

On a fait plusieurs petites ouvertures sur cette propriété, mais aucune excavation importante; dans l'une d'elle on voit une couche supérieure de 4 pieds suivie d'une autre de 1 pied et une de 10 pouces. La pierre est semblable à celle de Thébault, mais un peu plus bleue. On dit qu'on peut obtenir de cette carrière d'assez grosse pierre pour des usages auxquels la pierre mince du Chemin de Montréal ne conviendrait pas.

La pierre: No. 219.—Par sa couleur et ses caractères physiques en général, cet échantillon peut être comparé avec le No. 211 de la carrière Pridmore.

Dans le voisinage de Hammond et de Plantagenet, il y a plusieurs carrières sur le calcaire de Trenton, mais comme aucune d'elles n'est en opération, nous choisissons la plus importante seulement pour en donner la description.

Percival Whinney, Plantagenet, Lot 9, Con. VI, Plantagenet Nord, Prescott County.

Cette carrière est auprès de la ligne du C. P. R. et a été ouverte sur le côté d'une terrasse qui est capable de fournir une quantité illimitée de matériaux. On y voit la succession de couches suivantes :

- 3 pieds.—Pierre en lits minces.
- 2 pieds.—Couche solide.
- 2 pieds.—Couche solide.
- 1 pied.— Couche solide.
- 2 pieds.—Couche solide.

Plus loin le long de la terrasse et dans une excavation plus grande, on voit les couches suivantes :

- 3 pieds.—Lits minces.
- 1 pied.— Couche solide.
- 2 pieds.—Couche solide.
- 6 pouces.—Matériaux minces.
- 1 pied.— Couche solide.
- 2 pieds.—Couche solide.
- 18 pouce.—Couche solide.
- 2 pieds.—Se divisant en deux lits.
- 2 pieds.—Couche solide.
- 2 pieds.—Couche solide se confondant par endroits avec la couche supérieure.
- 10 pouces.—Couche solide.
- 10 pouces.—Couche solide.

Les joints principaux courent Nord et Sud à une distance suffisante pour permettre l'extraction de gros blocs. Les plans de division sont bons et la pierre est généralement uniforme, quoiqu'on puisse y reconnaître deux types, un granulé et un à grain fin bitumineux, ce dernier montrant les lignes zônées et ressemblant à la pierre de Clarence Creek et Rockland dans la formation de Black River. Le type granulé cristallin forme avec l'autre des bandes alternées dans la même couche. (180 et 181). La stratification est irrégulière et l'épaisseur variable des couches permet d'obtenir d'excellente pierre d'appareil sans beaucoup de dépenses.

La pierre: No. 180.—Cette pierre qui représente le type granulé mentionné ci-dessus est très comparable avec le No. 211 ou 219, pp. 236 et 238 ou avec le No. 178, p. 204.

No. 181.—Cet échantillon montre un mélange de pierre semblable au No. 180, avec un type à grain très fin ; les deux variétés sont interstratifiées avec des divisions bitumineuses ondulées. Quoique convenable pour la

grosse construction, cette pierre ne pourrait s'employer pour des travaux plus délicats.

Cette carrière est en excellente condition pour reprendre les travaux; elle est sèche, près du chemin de fer et facile à travailler. La pierre est bonne pour de gros appareils et pour la construction de canaux et de ponts. Il n'y a pas de production actuelle.

D. Howes, L'Original, un mille et demi au Sud de la ville dans la Municipalité.

Au commencement de la carrière les couches sont horizontales, mais à une petite distance de la face elles deviennent inclinées à un angle de 30 degrés au Sud-Ouest avec une direction E. 35 degrés S.

L'ouverture principale a environ 12 pieds de profondeur et montre 4 à 5 pieds de matériaux minces, puis deux lits d'un pied chacun avec des couches plus épaisses en-dessous. Des joints bien marqués coupent la formation, Est 25 degrés O. avec une autre série moins distincte dans une direction opposée.

La pierre est partout irrégulièrement stratifiée et présente une division bitumineuse ondulée habituelle à cette formation. Par endroits, elle est très fossilifère.—182-183.

La pierre: No. 182.—Sa couleur ressemble à celle de la gravure LXXV, No. 14. Elle consiste principalement en coquilles organiques brisées qui sont cimentées par une pâte cristalline; elle est assez tendre, mais la présence de grosses coquilles fait qu'elle se fend irrégulièrement et qu'elle ne peut se bien travailler au ciseau. Il n'y a pas de production régulière.

Samuel Parissian, L'Original.

Cette propriété (ancienne carrière Murray), touche celle de Howe au Sud. L'excavation a environ 25 pieds de profondeur et montre plusieurs couches ne dépassant pas une épaisseur de 20 pieds. La pierre est fossilifère et d'une couleur bleuâtre semblable à celle de Howe. La carrière n'est pas travaillée et elle n'est pas dans un état à ce que nous puissions distinguer le caractère des différents lits. La formation semble être celle de Black River.

Sommaire—Région Orientale du Trenton.

Bien qu'il y ait quelques petites carrières sur les autres zones de Trenton, mentionnées il n'y a pas de production dans la région Est de l'Axe Archéen comparable avec celle de la zone de la rivière Ottawa. On y voit deux types de roche: le calcaire cristallin bleuâtre d'Ottawa, et la pierre foncée et zônée de Plantagenet, l'Original et les parties supérieures de la carrière de Rockland. La pierre de l'Ottawa est bien connue et a été très

employée dans tout l'Est d'Ontario pour des constructions architecturales. Nous en avons donné les détails aux pages 234 et 238.

- *Littérature*:—Com. Géol. Can., Rap. 1863, p. 166; p. 620; p. 817.
 “ “ “ “ 1863-66, p. 283.
 “ “ “ “ 1896, p. 63A.
 “ “ “ “ 1897, p. 58A.
 “ “ “ “ 1899, pp. 24-26G; 133-136A; pp. 32-33R.
 Bur. Mines, Ont. Rap. 1903, p. 28.
 “ “ “ “ 1904, pt. II., pp. 37, 38.

Zône Occidentale.

Le calcaire de Trenton de cette zone n'a pas été très exploité malgré la grande étendue de terrain qui le couvre; on peut y distinguer les districts suivants:

Belleville,
 Comté Prince Edouard,
 Peterborough.

District de Belleville.—Au Nord de Belleville il y a plusieurs carrières sur les bords de la rivière, qui produisent de la pierre en lits minces pour des constructions communes. C. Donovan est le principal producteur qui, tout en produisant des matériaux communs pour faire de la chaux et d'autres usages, extrait une certaine quantité de pierre d'appareil, dont les plus épaisses ont 4 à 6 pouces. La face de la carrière a environ 20 pieds et on extrait des pierres du lit même de la rivière où les blocs sont déplacés par l'action de la glace au printemps.—94.

La pierre: No. 94.—Elle est du type granulé cristallin, gris foncé et peut être comparée avec les Nos. 178 ou 181.

La pierre cassée au marteau vaut \$4.00 la corde à Belleville.

E. G. Stapley qui travaille dans le voisinage produit une pierre semblable.

District de Prince Edouard.—Le calcaire de Trenton affleurant dans ce comté est pour la plupart en lits minces, et n'a jamais été très employé pour la construction. Auprès de Picton, cependant, il y a plusieurs petites carrières dont la suivante peut être considérée comme typique.

James Bedborough, Picton.

Cette carrière est située au Sud de la ville et montre les couches suivantes:

- 1 pied.—Sol.
- 6 pouces.—Pierre cassée.

- 1 pied.—Schiste.
 2-5 pouces.—Couches calcaires.—90.
 1 pied.—Lits minces de calcaire et schiste.
 2-5 pouces.—Couche calcaire, etc.

La pierre: No. 90.—Calcaire rude, gris très fossilifère, sans usage pour la construction.

M. Bedborough produit environ 50 cordes par an pour des fondations locales.

La même quantité est produite de carrières appartenant à Daniel Sullivan et Miss Hadden.

District de Peterborough.—Les calcaires de Black River, Lowville et Trenton sont exposés dans plusieurs points du Comté de Peterborough. Il n'est pas à ma connaissance qu'aucune carrière y soit exploitée pour de la pierre de construction et nous n'avons pas jugé nécessaire de les visiter. Miller (1) mentionne deux carrières, une sur le lot 27, Con. XVI, Smith, et une près de Warshaw dans Drummer ainsi qu'une petite excavation à l'Est de Havelock sur la ligne du C. P. R. Je crois qu'il y a aussi une petite carrière à Stony Lake.

Carrière à l'Est de Havelock.

On a extrait une petite quantité pour construction d'une tranchée sur le C. P. R. à un demi mille à l'Est de Havelock. Les couches plongent à l'Est sous un angle de 15 degrés et sont traversées par des joints 40 degrés N. La couche supérieure a 5 pieds, mais on ne pourrait guère y trouver de pierres plus épaisses que 14 pouces. Il y a au-dessous 8 pieds de pierre en lits minces et schisteux, très fossilifère avec des lits accidentels de 1 pied d'épais; elle est d'ailleurs très brisée et ne donne guère d'espoir qu'on y trouve de bons matériaux.

La pierre: No. 2.—Elle a une couleur brunâtre ressemblant à la gravure LXXVII, No. 13; elle est cristalline et granulée et formée de fragments organiques cimentés. Sous ce rapport aussi bien que par la nature du grain, elle est très semblable à la pierre de la carrière Ross, de Hawkesbury ou à celle des carrières à l'Ouest d'Ottawa. Par exposition, la pierre paraît devenir plus foncée, elle est assez tendre et pourrait se sculpter facilement.

Miller donne les analyses suivantes du calcaire de Peterborough, (2).

(1) Bur. Mines, Ont. Rap. 1904, pt. II, pp. 97-98.

(2) Bur. Mines, Ont., Rap. 1904, pt. 11, p. 98.

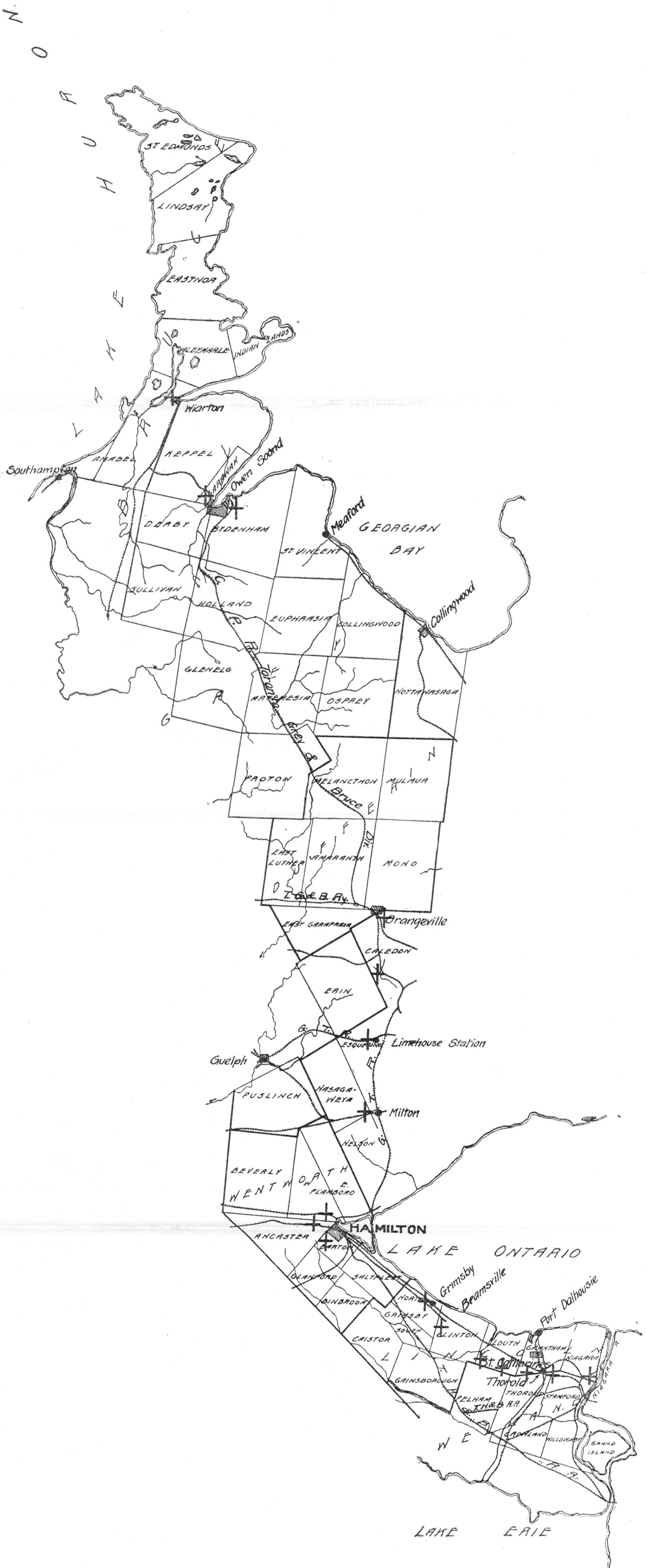


Fig. 17. Esquisse montrant les carrières principales de la formation Niagara, dans l'Ontario.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Résidu insoluble . . . . .	...	6.5	1.54	4.99	1.76	2.18	2.20	3.60	6.24
Silice	1.96	...	...	...	...	...	...	...	...
Protoxyde de fer . . . . .	.61	.40	.30	.55	} 38	.32	50	.56	.54
Alumine	2.37	.54	.10	.20					
Chaux	51.22	50.60	53.14	51.10	53.40	52.76	53.08	52.30	50.30
Magnésie . . . . .	.70	.65	.65	.69	.57	.60	.60	.41	.97
Acide carbonique	40.70	40.41	42.37	42.44	42.50	41.93	42.16	41.47	40.52
Pertes	2.29	...	...	...	1.34	1.83	1.18	1.91	1.22
Acide sulphurique . . . . .	.21	.31	.10	.11	.13	...	.23	.39	.26
Alcalis . . . . .	...	...	...	...	...	.18	...	...	...

No. 1.—Petite carrière juste à l'Est de Havelock.

No. 2.—Clear Lake auprès de Burleigh Falls.

No. 3.—Lot 42, Con. XVI, Smith, juste au-dessous du sommet de la terrasse.

No. 4.—Même localité, autre couche.

No. 5.—Lit supérieur, terrasse près de l'Hôtel.

No. 6.—Lot 44, Con. XVI, Smith.

No. 7.—Lot 45, Con. XVI, Smith, sommet de la terrasse.

No. 8.—Lots 1 et 2 juste au Sud de la limite de Lakefield.

No. 9.—Entre les seconde et troisième écluses.

CALCAIRES (DOLOMIES) DE LA FORMATION DE NIAGARA.

Les calcaires de cette formation constituent la partie supérieure de l'escarpement (cuesta) allant de Kingston Heights à la Péninsule de Bruce. Suivant cette ligne on a exploité de nombreuses carrières qui ont produit une excellente pierre aussi bien pour la grosse construction que pour l'architecture. Quoique des observations sur une pierre couvrant une aussi grande étendue aient peu de valeur, on peut dire que la pierre du Niagara est généralement dolomitique, d'une couleur claire avec une teinte jaunâtre et plus poreuse que la moyenne des pierres des formations plus anciennes que nous avons décrites. Les carrières sont groupées autour des points suivants: qui ne serviront à désigner les différentes zones pour une description plus facile:

Zône de Queenston.

Zône de Thorold.

Zône de Beamsville.

Zône de Hamilton.

Zône Centrale.

Zône Owen Sound.

Zône de Wiarton.

Zône de Queenston.

Il y a actuellement deux compagnies travaillant près de St-David, dans le Comté de Lincoln: The Power City Stone Co., and the Queenston Quarry Company. La première concasse tous ses produits tandis que la seconde qui,

travaille deux carrières n'extrait de l'une que des pierres de construction. Nous donnons une description de celle-ci comme type de la zone.

Queenston Quarry Co., Charles Lowrie, président, St-David, N.P.; Sanders, surintendant, St-David, Lots 47, 48, 49, Con. X, Niagara, Lincoln County.

La carrière de cette compagnie qui produit la pierre de construction est située à environ 300 verges en arrière de la face de l'escarpement et montre une série de couches différentes de celles qu'on voit sur la face. On a une idée de l'importance des anciennes opérations par le fait que 12 acres en superficie ont été exploitées à une profondeur de 30 pieds. La succession des couches est la suivante :

6 pieds.—Débris superficiels.

2 pieds.—Pierre grise, fossilifère, sableuse, employée seulement pour des travaux communs et pour faire de la chaux.

10 pieds.—Pierre grise, solide, semblable à la précédente.—275.

4 pieds.—Couche solide de calcaire bleu clair ressemblant à la pierre de Thorhold.

10-11 pieds.—Couche solide de calcaire bleu foncé.—276.

La partie supérieure de la pierre grise est en forme de nid d'abeilles par endroits, ce qui diminue sa valeur ; la pierre bleue est d'un grain fin et régulier, les couches inférieures étant les meilleures. Il n'y a pratiquement pas de joints pour empêcher d'obtenir des blocs de toute dimension et il arrive souvent qu'on en extrait d'un volume de 100 pieds cubes.

La pierre: No. 276.—Ce calcaire a une teinte caractéristique bleuâtre tel qu'indiqué sur la gravure LXXV, No. 8. Par exposition, elle perd sa couleur bleue, mais prend une jolie teinte grise semblable à la gravure LXXV, No. 7.

La texture est granulée cristalline étant composée en partie de fragments de fossiles ; elle ressemble ainsi à la pierre de Chazy de la carrière Ross de East Hawkesbury ou à la pierre de Trenton des carrières à l'Est d'Ottawa, et sauf pour sa couleur plus claire, son apparence générale et sa structure la rendent comparable avec ces pierres. Certaines de ses propriétés physiques sont cependant différentes ainsi qu'on le voit par les chiffres ci-dessous qu'on pourra comparer avec ceux donnés pour les pierres de l'Est :

Densité	2.789
Poids par pied cube en livres	162.015
Porosité pour cent	6.92
Absorption, pour cent	2.67
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure	5.

Coefficient de saturation	0.32
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	18691.
Résistance à l'écrasement après gelée, en livres par pouce carré	12689.
Perte après gelée, pour cent	0.092
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0.0581
Fracture transversale, en livres, par pouce carré ..	2361.
Facteur de taille	4.6

Analyse de H. A. Leverin, du Laboratoire de la Branche des Mines :

Matière insoluble	1.12
Protoxyde de fer . . . . .	.90
Peroxyde de fer et alumine . . . . .	.60
Carbonate de chaux	72.37
Carbonate de magnésie	24.12
Soufre . . . . .	.064

No. 275.—C'est une pierre gris brunâtre au lieu d'être bleue et elle est indiquée sur la gravure LXXVI, No. 13. Par exposition ou traitement avec l'acide carbonique elle change très peu de couleur; sa texture est cristalline semblable au No. 126, mais sa porosité est plus grande et elle offre moins de résistance à l'écrasement. Ses propriétés physiques sont les suivantes :

Résistance transversale en livres par pouce carré	1619.
Facteur de taille	6.4

L'exploitation se fait presque entièrement par coin et aiguille et on obtient par cette méthode des pierres de 5 pieds d'épaisseur qui se fendent avec des faces très unies. Lorsqu'on se sert de la poudre, on emploie la méthode Knox. Le travail de la carrière est fait par 5 derricks à vapeur de 10 tonnes chaque et une branche de chemin de fer donne toutes les facilités pour l'expédition; on y emploie actuellement 40 hommes.

Les prix suivants sont donnés f.o.b. St-David :

- Blocs, 40 cents par pied cube.
- Débris taillés, \$18.00 par corde.
- Débris bruts, \$9.00 par corde.
- Blocaille, \$3.00 par corde.
- Linteaux bruts, \$0.25 par pied courant.
- Linteaux travaillés au marteau sur trois faces \$0.60 par pied courant.
- Linteaux travaillés au marteau sur trois faces et dressés \$1.25 par pied courant.

On peut voir la pierre de Queenston en usage dans les constructions suivantes :

Bureau des Douanes et Bureau de Poste, à Niagara Falls, Ontario.

Bureau de Poste, Cornwall.
 Bureau de Poste, St. Catharines.
 Power Houses, Niagara Falls, N.Y.
 Ont. Power Co., barrage, Niagara Falls.
 Goat Island, Pont, Niagara Falls.
 Canadian Power Co., Niagara Falls.
 Clifton Hotel. Niagara Falls.

Pont du Electric Railway au-dessus du barrage du Can. Power Co.,
 Niagara Falls, (Gravure LII).

Monument de Brock, Queenston Heights.

Pont sur le canal Welland, sur le G. T. R., etc. :

La carrière à pierres cassées est située au sommet de la crête à St- David et a environ 500 par 200 pieds, montrant les couches suivantes :

- 2 pieds.—Débris superficiels.
- 18 pouces.—Lits minces.
- 4 pieds.—Pierre brute remplie de nids d'abeilles de couleur grisâtre.
- 1 pied.—Roche plus compacte, tendre.
- 5 pieds.—Couche compacte grise et tendre brisée par les explosifs.
- 1 pied.—Lits minces, gris et tendres.
- 10 pieds.—Calcaire bleu presque solide, ressemble à la pierre de construction de l'autre carrière.
- 6 pieds.—Pierre à ciment.

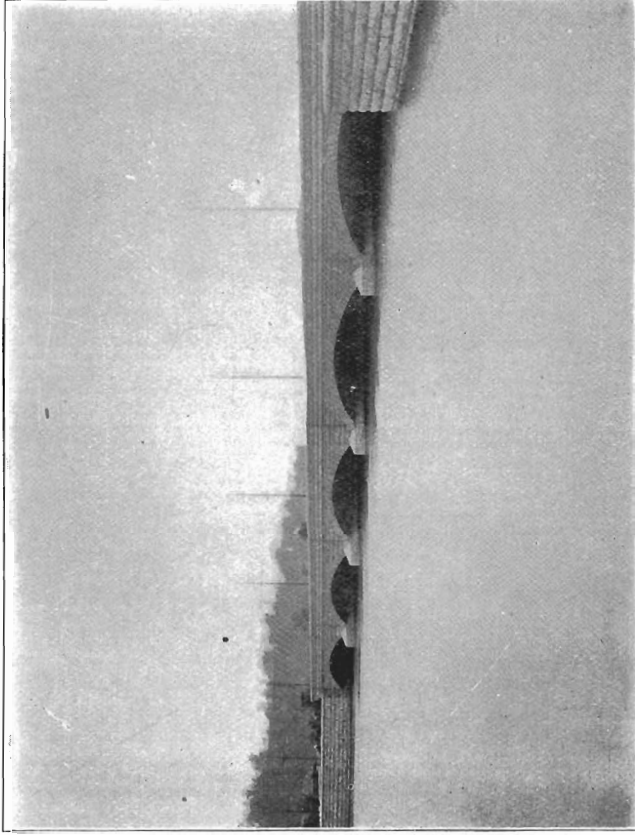
Toute la pierre de cette carrière est cassée et envoyée au moyen de dalles dans des wagons sur la voie d'évitement du Michigan Central R.

Power City Stone Co., H. J. Symmes, président, Niagara Falls; Robin Boyle, Secrétaire, Niagara Falls.

La propriété de cette Compagnie touche à celle de la Queenston Quarry Co., la carrière a environ 300 verges de long avec une largeur de 100 pieds vers la colline et montre les mêmes couches que celles de la carrière voisine. Sauf un peu de blocaille, on y trouve pas de pierre de construction, toute la pierre étant écrasée pour du macadam, etc. L'installation comprend les machines nécessaires pour miner, concasser, et charger la pierre et une trentaine d'hommes y sont employés. Le prix moyen payé pour pierre à macadam est de \$0.90 par verge cube f.o.b. St-David et \$0.80 pour pierre à béton.

Zône de Thorold.

Auprès de Thorold, Merritton et St-Catharines et vers l'Ouest le long de la crête (cuesta), il y a un certain nombre de carrières sur le calcaire de Niagara. Quoique nous placions toutes ces carrières dans un seul groupe, il ne s'en suit pas que toutes leurs pierres soient semblables.



Calcaire de Queenston. Pont du tramway électrique au-dessus du bief d'aménagé d'eau, Canadian Power Co., Niagara Falls, Ont.

Les propriétés de Walker Brothers et William Cartmell de Thorold produisent une très bonne pierre de construction, tandis que dans la plupart des carrières du voisinage on trouve une pierre plus dure et plus compacte. Les plus importantes carrières de seconde classe sont les suivantes :

Battle à Thorold.

Kearney et Campbell, lot 14, Con. X, Grantham.

Peter Belton, lot 17, Con. VII, Louth.

Walker Bros., Merritton, Lots 31 et 32, Stamford, Welland County.

Cette propriété consiste en 12 acres de terrain sur lequel 3 ou 4 acres ont été travaillés à une profondeur de 18 pieds ou plus. Il y a plusieurs ouvertures dont les deux plus importantes montrent les couches suivantes :

6 pieds.—Débris superficiels.	8 pieds.—Débris superficiels.
18 pouces.—Couche solide.	7 pieds.—Couche solide.
12 pouces.—Couche solide.	8 pieds.—Couche solide.
6 pieds.—Couches minces de 4 pouces.	6 pieds.—Couche solide.
6 pieds.—Couche solide.	

Les joints ne sont pas assez développés pour empêcher d'obtenir des blocs de toute dimension, et la bonne pierre (88) est la même dans toutes les couches.

La pierre: No. 88.—Cet échantillon est plus clair que la pierre de Queenston et est indiqué sur la gravure LXXVII, No. 2. La couleur est permanente, car on n'y reconnaît aucun changement après traitement avec l'acide carbonique; la structure est très semblable à celle de la pierre bleue de Queenston.

Les propriétés physiques sont les suivantes :

Densité	2.726
pois par pied cube en livres	162.653
Porosité, pour cent	4.395
Absorption pour cent	1.68
Perméabilité, c.e., par pouce carré, par heure	4
Coefficient de saturation	0.56
Résistance à l'écrasement en livres par pouce carré . .	10331
Résistance à l'écrasement, après gelée, par livres, par pouce carré	11500
Perte à la gelée, pour cent	0.142
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.0963
Fracture transversale, en livres, par pouce carré . .	1529
Facteur de taille	7.2

Cette pierre paraît très bonne, la couleur est agréable et uniforme. Le coefficient de saturation est suffisamment bas pour qu'elle se comporte bien à la gelée et elle peut se sculpter très facilement.

L'installation de la carrière consiste en 6 derricks dont 4 sont actionnés par des chaudières individuelles, 2 perforatrices Sargeant, 2 pompes à vapeur et une certaine quantité de petits appareils. On se sert de la poudre lorsqu'un explosif est jugé nécessaire. Anciennement il y eut beaucoup de pierre taillée produite par cette carrière, mais il n'en a pas été exploité durant ces trois dernières années, et il n'y a maintenant que trois hommes d'employés. M. Walker donne les prix suivants, f.o.b. sur la voie de la carrière.

Pierre brute, \$4.00 par corde.

Débris, \$0.60 par pied superficiel.

Blocs, \$0.50 par pied cube.

On peut voir cette pierre dans les édifices suivants :

Casernes à Hamilton, Toronto, Chatham et Ste-Catharines.

Mur de la Banque Impériale à Niagara Falls.

Banque Impériale à St. Catharines.

Pont sur le Frenchman Street.

Boulevard Niagara.

Wm. Cartmell, Thorold, Lots 4 et 5, Thorold, Welland County.

Cette propriété couvre 18 acres, dont 6 ont été exploités à une profondeur de 35 pieds. Actuellement on doit enlever 14 pieds de débris et on trouve au-dessous 9 pieds formant plusieurs couches, de 1 à 2½ pieds d'épaisseur. Cette pierre est dure, pleine de cavités et de mauvaise couleur. Elle est suivie par une pierre bleue semblable à celle de Walker, mais un peu plus foncée; cette couche qui a 14 pieds, est solide par endroits, mais se divise généralement en deux bancs de 6 et 8 pieds. Il y a sur place un outillage suffisant, mais les opérations sont presque arrêtées, car il n'y a que trois hommes d'employés.

La roche étant fracturée par la dynamite, on ne peut voir le caractère des joints; la stratification est irrégulière avec des divisions bitumineuses; les couches inférieures devraient donner d'excellente pierre pour la grosse construction.

L'installation consiste en un derrick, 2 perforatrices à vapeur et une chaudière de 20 chevaux, douze hommes étant employés. On a extrait de cette carrière des blocs qui ont été employés pour la construction des écluses Nos. 56 et 57 du canal Welland. Actuellement toute la pierre est cassée et expédiée par chemin de fer à 2½ milles de la carrière.

Peter Belton, Lot (—) Con. VII, South, Lincoln County.

La carrière de M. Belton a été ouverte le long de la crête de l'escarpement sur une distance de 200 verges et une largeur de 50 à 150 pieds, elle montre les couches suivantes :

4 pieds.—Solide en apparence, mais se brisant en lits de 4 à 6 pouces par exposition.

18 pouces.—Banc assez solide.

18 pouces.—Couche solide.

3 pieds.—Plans de division irrégulière, devient tachetée par exposition, en montrant une large bande de roche plus claire.—85.

Les lits supérieurs contiennent des cristaux de blende et gypse disséminés dans la masse.

La pierre : No. 85.—La pierre fraîche a une couleur semblable à la gravure LXXV, No. 4, et par exposition devient semblable à la gravure LXXVI, No. 5.

La texture est fine et cristalline, mais l'altération rapide de la pierre lui enlève sa valeur.

On peut voir cette pierre dans la "Power House", No. I, Niagara Falls, N.Y.

Joseph Battle, Thorold.

Ces carrières sont très considérables atteignant une longueur de $\frac{1}{4}$ de mille le long de l'escarpement à l'Est du canal, de Thorold. Les 15 pieds supérieurs montrent une pierre en lits minces très brisés par la dynamite et dont l'épaisseur maximum ne dépasse pas un pied. Au-dessous, il y a 9 pieds de calcaire doux au toucher, à grain fin, non fossilifère qui a été exploité par tunnel au-dessous du calcaire supérieur.

Une installation complète consistant en derricks à cables, perforatrices et machines à concasser, existe à la carrière. Toute la pierre est cassée et peut être chargée directement sur des chalands au canal ou expédiée par embranchement du Niagara Central R. On n'y produit pas de pierre de construction.

Kearney et Campbell, Thorold, Lot 14, Con. X, Grantham, Lincoln County.

Cette propriété appartient à Jacob A. Ball et est louée à Kearney et Campbell qui l'exploitent. La carrière a environ 200 par 100 pieds et montre les couches suivantes :

18 pouces.—Débris superficiels.

3 pieds.—Calcaire tendre, rougeâtre, friable.

- 3 pouces.—Matière molle.
- 2 pieds.—Couche calcaire pouvant donner 18 pouces de pierre.
- 10 pouces.—Couche calcaire.
- 4 pieds.—Calcaire bien stratifié, mais par endroits se divisant en lits minces.
- 3 pouces.—Couche solide.
- 1 pied.—Couche solide.
- 5 pouces.—Couche solide.
- 10 pouces.—Couche solide.
- 4 pieds.—Couche solide, de bon calcaire bleu.
- 3 pieds.—Couche solide de bon calcaire bleu.—86.

La pierre: No. 86.—Elle est gris brunâtre foncé et présente presque la couleur indiquée sur la gravure LXXV, No. 11; sa texture est dure et compacte avec une masse à grain fin dans laquelle sont empâtés de gros cristaux de calcite. La cassure est quartzeuse et la pierre serait difficile à dresser.

La pierre de cette carrière est vendue à Ste-Catherine de \$5.50 à \$6.00 la corde. La production était anciennement de 600 cordes par années, mais est tombée à 150. On peut voir cette pierre à Ste-Catherine, à l'atelier de menuiserie de McKinnon.

Zône de Beamsville.

C'est auprès de Beamsville que se trouvent les grandes carrières anciennement travaillées par l'Hon. Wm. Gibson. Mais il y a en outre un grand nombre de plus petites carrières près de Grimsby, Jordan, Vine-land et vers l'Est jusqu'à la zône de Thorold.

Hon. Wm. Gibson, Beamsville, Lots 13 et 14, Con. VI, Clinton, Lincoln County.

Les carrières s'étendent au-delà des limites des lots mentionnés ci-dessus et ont été ouvertes le long de la crête de la montagne sur près d'un mille avec une largeur moyenne de 180 pieds (30 perches). Au-dessous d'une petite épaisseur de débris on trouve de 10 à 15 pieds de calcaire grisâtre en grosses couches qui a été exposé par les travaux. Tandis qu'il paraît exister un plan de division entre les 7 pieds supérieurs et les 8 pieds inférieurs, on ne pourrait affirmer qu'il y a une division bien nette entre les deux ni que chaque couche est entièrement solide. Les plans de division traversent les couches sous de petits angles, ce qui fait que la pierre est divisée en grandes masses de forme lenticulaire. L'épaisseur de la pierre est en conséquence variable, mais il y en a beaucoup ayant jusqu'à 14 pieds et on prétend qu'à une certaine époque, on aurait obtenu de la pierre solide d'une épaisseur verticale de 13 pieds. La formation plonge vers le

Nord sous un petit angle et des joints vont de l'Est à l'Ouest parallèlement à la face de l'escarpement, mais sont très espacés, ce qui permet d'obtenir des gros blocs.

La pierre est quelque peu endommagée par la présence de cavités contenant de la pyrite de fer et d'autres minéraux. Mais les couches supérieures, particulièrement vers l'extrémité Est de la carrière ne présentent pas cet inconvénient. L'échantillon No. 119 décrit ci-dessous, vient de la partie Est tandis que le No. 120 vient de la partie Ouest.

La pierre: No. 119.—Elle est d'une couleur claire brun jaunâtre, telle qu'indiquée sur la gravure LXXVI, No. 14; par exposition ou traitement avec l'acide carbonique, il n'y a pas de changement sauf par l'absorption de la poussière qui peut donner une couleur plus foncée. La texture est semi-cristalline et fine avec de nombreux pores visibles. La pierre est homogène dans de très gros blocs. Cette pierre a été anciennement très employée et nous donnons ci-après ses caractères physiques:

Densité	2-842
Poids par pied cube en livres	153-544
Porosité pour cent	13-427
Absorption pour cent	4-93
Perméabilité, c.e., par pouce carré, par heure	32-7
Coefficient de saturation, (c'est un exemple d'une pierre très poreuse et qui cependant résiste bien aux inconvénients de la gelée)	0-28
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	9670-
Résistance à l'écrasement après gelée en livres par pouce carré	9572-
Perte à la gelée pour cent	0-037
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes par pouce carré	0-00777
Fracture transversale, en livres par pouce carré	931-
Facteur de taille	3-75
Analyse par H. A. Leverin, montrant la composition:	
Matière insoluble	2-24
Protoxyde de fer	1-00
Peroxyde de fer et alumine	15
Carbonate de chaux	55-71
Carbonate de magnésie	40-29
Soufre	0-015
No. 120.—Peu différent du précédent.	

Ces carrières ont été à un certain moment très actives, ainsi qu'on peut le voir par les notes suivantes: "Les carrières furent ouvertes par M. Gibson en mai 1884 et ont été travaillées depuis régulièrement avec un bon nombre de manoeuvres, de carriers et de tailleurs de pierre, ainsi la

somme payée pour salaire en 1890 était de \$87,440, mais l'année dernière le nombre d'ouvriers fut encore augmenté et dans le mois de juin il y avait 160 hommes employés, le salaire payé aux carriers seulement, pendant ce mois atteignant \$7,500." (1).

Cette pierre convient bien aux grosses constructions et est aussi très appréciée pour la construction ordinaire. Par exposition, elle prend une couleur foncée, mais n'est pas désagréable à l'œil. La plus grande partie de la production a été employée pour des travaux de ponts et de ponceaux sur le G. T. R.; on en a aussi employé dans le Canal Welland et au Tunnel St-Clair. Il y a encore une très grande quantité de pierre en vue à la carrière où on voit des derricks démontés et d'autres machines aussi bien que les débris du tramway incliné par où la pierre était transportée au chemin de fer à Beamsville, mais actuellement les opérations sont arrêtées.

Auprès du village de Jordan, le calcaire de Niagara est travaillé sur une petite échelle par plusieurs exploitants. Dans le lit du Twenty Miles Creek, A. K. Wismer extrait du calcaire et du grès qui est totalement vendu concassé. Il y a aussi une carrière à un mille et demi au Sud de Jordan qui a été ouverte par R. C. Rubell, sur une étendue de 2 acres et une profondeur de 10 pieds. La pierre est en lits minces, la plus grosse épaisseur étant de 18 pouces. Près du village la carrière Baker produit des matériaux qui peuvent être employés comme dalles. La plus importante de ces petites carrières est celle de Jacob M. Fretz que nous décrivons ci-dessous.

Jacob M. Fretz, Vineland, No. 1, Con. VII, Clinton, Lincoln County.

La carrière est située au sommet d'une colline faisant face à un petit escarpement supérieur; les couches y sont par conséquent à un plus haut niveau que la série de Niagara en vue dans cette région; l'excavation est petite et montre les couches suivantes:

- 3 pieds.—Calcaire brut tacheté.
- 4 pieds.—Calcaire se divisant facilement en lits plus petits.
- 5 pieds.—Calcaire se divisant facilement en lits plus petits.
- 18 pouces.—Calcaire se divisant facilement en lits plus petits.
- 6 pieds.—Couches très irrégulières généralement minces.

Bien que la division en couches telle qu'indiquée ci-dessous soit caractéristique de la formation, il n'y a pas de différence véritable dans le caractère des pierres au-dessous de la couche supérieure tachetée. Elles se fendent toutes en lits minces dont le maximum est d'environ 8 pouces et comme qualité toutes les couches inférieures sont semblables.—81.

La pierre: No. 81.—C'est un calcaire dolomitique, caverneux ressemblant à celui de la carrière Gibson, à Beamsville, la couleur étant un peu

(1) Bur. Mines, Ont. Rap. 1891, p. 97.

plus foncée et ressemblant à celle de la gravure LXXVI, No. 13. On voit actuellement dans la roche des mouches de pyrite de fer.

La plus grande partie de la production est employée pour macadam et pour fondations, environ 100 cordes ayant été fournies pour cet objet durant l'année.

M. Fretz estime que le coût d'extraction est de \$2.00 par corde et il est disposé à vendre sa production pour \$2.50 dans la carrière ou \$4.00, à Vineland, et \$5.00 f.o.b., Vineland Station.

Zône de Hamilton.

Le calcaire du Niagara a été exploité pendant bien des années dans le voisinage de Hamilton, Lancaster et Dundas et des carrières abandonnées se voient sur la crête de la colline pendant des milles. L'expérience a prouvé cependant qu'on trouve une meilleure qualité de pierre pour la construction à quelque distance en arrière de la crête et la plupart des carrières exploitées, maintenant sur la face de la colline, le sont pour pierre cassée seulement. La plus importante de cette catégorie est celle de Doolittle et Wilcox à Dundas qui est décrite ci-dessous. Les plus importantes carrières de pierre de construction sont celles de Marshall et de Gallager au Sud de Hamilton et celle de Middleton, à Lancaster.

Doolittle et Wilcox, à Dundas.

Cette importante carrière est située au "Peak", près de la station du G. T. R., à Dundas. On y a exploité là 10 acres à une profondeur de 20 pieds et 4 acres à une profondeur de 40 pieds. Les 20 pieds supérieurs consistent en couches de 1 pied à 30 pouces qui ont pratiquement le même caractère.—121. Les 20 pieds inférieurs sont différents et présentent une pierre plus dure et en couches plus minces ayant une structure zônée caractéristique et se brisant d'une façon irrégulière.—122.

La pierre: No. 121.—Elle présente une couleur brunâtre semblable à la gravure LXXVI, Fig. I, et par exposition, prend une teinte plus jaunâtre; sa texture est cristalline et à grain fin, les cristaux étant de dimensions uniformes et très serrées, ce qui rend la pierre un peu dure à tailler. Les plans de stratification sont visibles, la pierre se casse facilement et pourrait fournir de la blocaille et de la pierre d'appareil.

No. 122. Une pierre dure, quartzreuse, foncée, d'un caractère analogue au No. 86 décrit à la page 249.

Une expédition de 10 wagons de cette carrière pour la Lackwanna Steel Co., a donné l'analyse suivante :

Carbonate de chaux	55.38	pour cent.
Carbonate de magnésie	45.05	“ “
Silice	0.3	“ “
Alumine et peroxyde de fer	0.6	“ “
Phosphore	0.009	“ “

Une analyse des couches supérieures prise sur une expédition de 5 wagons a donné 0.4 pour cent de silice. Les couches inférieures ont une plus haute teneur en silice, en moyenne 1.05 pour cent.

Cette Compagnie a une installation assez considérable pour miner, concasser et charger la pierre. Nous ne nous proposons pas de décrire cette installation en détail, mais la liste suivante donnera une idée de l'importance des opérations.

Branche du G. T. R. à la carrière, 1½ mille.

Un tramway incliné de dimension normale part du haut de la montagne qui a 250 pieds au-dessus de la ligne et est opéré par un câble de 1¼ pouce, manoeuvré par un puissant treuil d'enroulement.

Un mille de tramway de 36 pouces de largeur.

3 locomotives.

44 petits wagons.

2 pelles à vapeur de 35 tonnes de capacité.

1 pelle à vapeur de 105 tonnes de capacité.

1 concasseur du système McCully, No. 21, fourni par la Power Mining and Machinery Co., Cudahy, Wis.

3 concasseurs dont un No. 8, 1, No. 7½ et un No. 7, (système Austin).

Installation électrique.

Perforatrices électriques du Canadian Rand Co.

Capacité totale des concasseurs, 6,000 tonnes par jours.

Etendue de la propriété, 115 acres.

Nombre d'hommes employés, 100.

Total des salaires payés pendant l'année, \$60,000.

L'abattage de la pierre se fait en creusant une série de trous de mines distants d'environ 6 pieds les uns des autres, et placés à une égale distance en arrière de la face. Ces trous ont 20 pieds de profondeur et sont chargés à la dynamite. La pierre ainsi abattue est chargée dans des wagons par des pelles à vapeur et transportée aux concasseurs, d'où elle est envoyée par des dalles inclinées à des réservoirs au point de chargement d'où elle est chargée dans les wagons.

60 pour cent de la production est employée à Hamilton ou Buffalo comme fondant pour les hauts fourneaux, le prix moyen payé étant de \$0.60 par tonne f.o.b. Dundas.

James Marshall, Hamilton, Lot 14, Con. VII, et Lot 16, Con. VI, Barton, Wenworth County.

M. Marshall a ouvert des carrières en plusieurs points de sa propriété et a exploité en tout environ 5 acres à une profondeur moyenne de 15 pieds; dans une de ces ouvertures on voit les couches suivantes :

- 2 pieds.—Débris superficiels.
- 3 pieds.—Pierre brute, fossilifère, caverneuse.
- 1 pied.—Quelquefois solide, quelquefois en lits.
- 1 pied.—Couche solide.
- 18 pouces.—Couche solide.
- 3-4 pieds.—Couche solide.

Toutes ces couches au-dessous de celles supérieures de 3 pieds sont semblables et ont une apparence finement laminée; tout le produit de cette carrière est employé pour faire de la chaux.

Une seconde excavation qui fournit plus particulièrement de la pierre de construction montre les couches suivantes :

- 2 pieds.—Débris superficiels.
- 3 pieds.—Couche supérieure, dure non employée pour la construction.
- 6 pieds.—Pierre en lits minces.
- 4 pieds.—Pierre en nids d'abeilles employée pour la chaux.
- 4 pieds.—Pierre d'appareil, brun clair se divisant en lits de 6 pouces à 2 pieds.—126.
- 5 pieds.—Pierre d'appareil brun foncé se divisant en lits de 4 à 14 pouces.—127.

Couches caverneuses.

Il est intéressant de noter qu'un sondage effectué par M. Marshall a rencontré 284 pieds de calcaire jusqu'à la roche blanche de Médina.

La pierre: No. 126.—Elle a une couleur brun clair indiquée sur la gravure LXXVI, No. 5, et par une exposition ordinaire elle ne subit guère de changement quoiqu'une exposition prolongée puisse produire une teinte plus claire et quelque peu jaune. La texture est uniforme, à grain fin et cristalline avec des pores disséminés, mais qui peuvent être vues à l'oeil nu.

Sauf une plus grande porosité, la pierre a la même texture que celle des couches supérieures des carrières de Doolittle et Wilcox, à Dundas, elle se scie bien et se travaille facilement au ciseau. Les cubes d'essai préparés avec cette pierre avaient une très belle apparence, les arrêtes étant bien nettes malgré la facilité qu'elle a à se tailler. Il est étonnant que malgré les propriétés physiques avantageuses qui sont indiquées ci-dessous, cette pierre ne soit pas plus employée à Hamilton.

Densité	2.843
Poids par pied cube en livres	168.512
Porosité pour cent	8.939
Absorption pour cent	3.46
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure	2.37
Coefficient de saturation	0.34
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	19548.
Résistance à l'écrasement après gelée, par pouce carré	18844.
Perte à la gelée pour cent	0.024
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes par pouce carré	0.00296
Fracture transversale en livres par pouce carré . .	3172.
Facteur de taille	6.
Comparable au No. 33 de la carrière Crook, Wiarton, p. 262.	
Une analyse par H. A. Leverin, est comme suit :	
Matière insoluble . . . . .	.36
Protoxyde de fer . . . . .	.57
Peroxyde de fer et alumine . . . . .	.41
Carbonate de chaux	55.90
Carbonate de magnésie	42.70
Soufre	0.013

No. 127.—Cette pierre est presque aussi foncée que la gravure LXXVI, No. 1; et est pratiquement identique à la pierre des couches supérieures de Doolittle et Wilcox, à Dundas. Elle se sculpte probablement moins facilement que le No. 126.

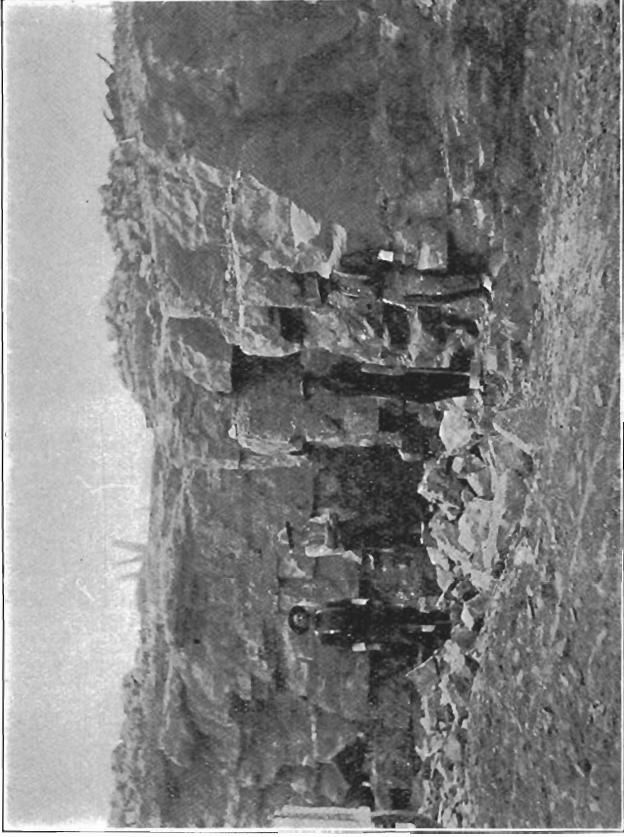
Les pierres d'appareil brun clair et foncé sont employées, à Hamilton, de préférence à la pierre de l'arrête de la montagne, car elles conservent mieux leur couleur et sont généralement plus avantageuses. La variété brun clair est préférée et est très employée pour les façades de maison. Il n'est pas préparé de pierre taillée avec cette pierre.

La pierre d'appareil vaut à la carrière \$4.50 par corde et la blocaille \$2.50, mais le transport de 2 milles jusqu'à Hamilton en augmente le prix délivré à cette ville. M. Marshall produit actuellement 5 cordes par jour. (Gravure LV).

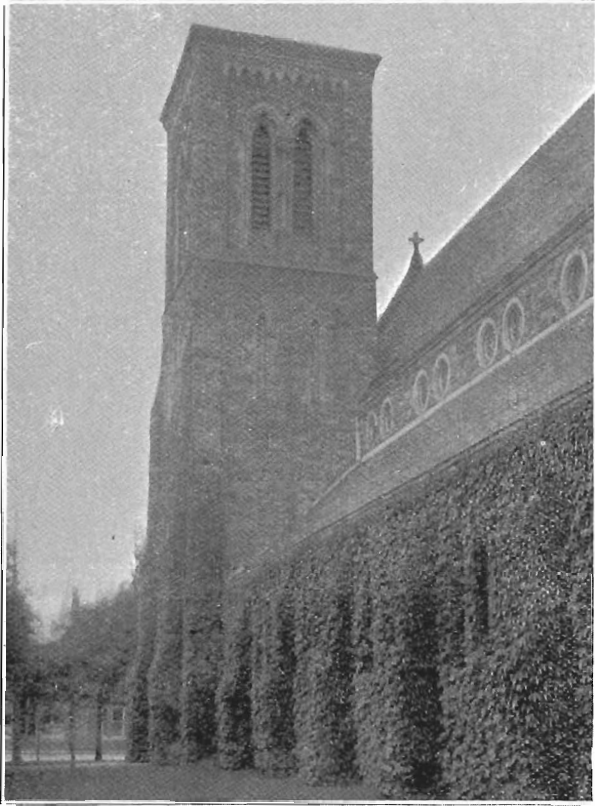
Gallagher Bros., Hamilton, Lot 16, Con. V. Barton, Wenworth County.

Cette propriété est attenante à celle de Marshall et on y a exploité 5 ou 6 acres à une profondeur de 10 à 25 pieds dont les 14 pieds inférieurs seulement, sont employés pour la construction; ce produit étant d'ailleurs de peu d'importance comparé à la quantité employée pour faire de la chaux. La pierre d'appareil diffère peu de celle de Marshall et est estimée

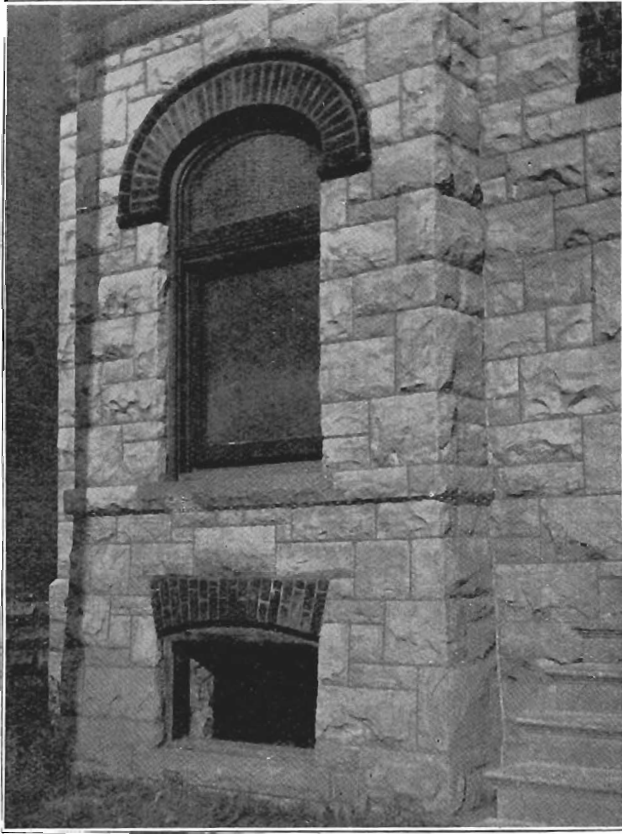
Planche LIII.



Calcaire Niagara à Hamilton. Carrière de Gallagher.



Calcaire de Niagara. Eglise St. Patrice, Hamilton, Ont.



Calcaire Niagara. Carrière Marshall, Hamilton. Maison à Hamilton.

\$3.00 par corde à la carrière, la blocaille vaut \$2.50 par corde. Environ 1,000 cordes de pierre de construction sont envoyées à Hamilton chaque année.—125.

La pierre: No. 125.—Elle appartient au même type que celle de Marshall, elle est foncée comme le No. 127 et poreuse comme le No. 126.

A l'Ouest de Marshall et sur la même bande il y a plusieurs autres exploitants parmi lesquels nous pouvons mentionner Charles Hildreth, Horace Fenton, et James Fenton. Il y a aussi plusieurs carrières à Rymal près de la ligne entre Barton et Glanford, dont la plus importante est celle de Barnes qui fournit le calcaire au haut fourneau de Hamilton.

Edouard J. Guest, Lancaster.

Cette carrière est ouverte sur le chemin de Hamilton, près de Lancaster, elle a une largeur de 50 pieds et montre les couches suivantes:

- 3 pieds.—Débris superficiels.
- 2 pieds.—Nid d'abeilles.
- 2 pieds.—Bonne pierre solide.
- 18 pouces.—Nid d'abeilles.
- 18 pouces.—Couche solide.
- 18 pouces.—Couche solide.
- 2 pieds 6 pouces.—Couche solide.—128.
- 16 pouces.—Couche solide.
- 20 pouces.—Couche solide.
- 18 pouces.—Couche solide.
- 18 pouces.—Couche solide.

Toutes les couches inférieures sont semblables, elles montrent des divisions ondulées avec une matière bitumineuse noire et se fendent facilement en lits plus minces.

La pierre: No. 128.—Cet échantillon est presque exactement semblable au No. 127 de la carrière Marshall de Hamilton. Il est à grain fin, compacte et avec quelques pores telles qu'on en voit dans la pierre plus claire de Marshall.

John Henry, Ancaster.

La carrière de M. Henry touche à celle de Guest et montre les mêmes couches. Pendant l'hiver on en a sorti une petite quantité de pierre à bâtir. Cette pierre est exactement la même que celle de la carrière Guest et est évaluée à \$2.25 la corde sur place.

Peter Middleton, Ancaster.

Cette carrière est au Sud du chemin macadamisé près de Ancaster, et on y voit les couches suivantes:—

2 pieds.—Nid d'abeilles.

18 pouces.—Nid d'abeilles.

3 pieds.—Solide, mais fortement laminée.

3 pieds.—Solide, mais encore plus fortement laminée que la précédente, montre des bandes bien distinctes, claires et foncées, et des géodes de célestite.

3-6 pouces.—Lits minces.

3 pieds.—Couche solide moins laminée, meilleure pierre—129.

2 pieds.—Lits minces.

3 pieds.—Couche solide, mais avec des plans de division lenticulaires.

La pierre: No. 129.—Est un autre exemple de la dolomie cristallisée

La pierre: No. 129.—Est un autre exemple de la dolomie cristallisée peu jaunâtre et la pierre est plus tendre que le No. 126.

Les morceaux choisis dans le but d'éviter l'excès de lamination et l'abondance de cavités ont une couleur uniforme brune et par exposition prennent une couleur grise agréable. La pierre d'Ancaster de cette carrière et des autres ne s'amollit pas et ne jaunit pas ainsi que les matériaux anciennement exploités le long de la face de la colline à Hamilton. On voit par plusieurs églises bâties à Ancaster que la pierre supporte bien l'épreuve du temps, le seul changement étant une altération du brun au gris.

Mrs. Alonzo Eccleston, Ancaster.

La carrière a 150 par 100 pieds et 30 pieds de profondeur, la pierre à bâtir y est la même qu'à la carrière de Middleton. On exploite au moyen de la dynamite et la pierre est employée pour faire de la chaux ou pour être concassée.

Les carrières de G. F. Webb et Geo. Mills sur le flanc de la colline à Hamilton ont déjà été décrites dans le chapitre du grès (Voir pages 143-144). L'échantillon décrit ci-dessous (123) provient de la carrière Webb et est un type du calcaire pour construction de la face de l'escarpement. On voit par d'anciennes constructions à Hamilton datant de 50 ans, que cette pierre est devenue très tendre à la surface en prenant une couleur jaune sale; d'exposition l'a d'ailleurs affectée irrégulièrement et a rendu les plans de stratification très apparents. Nous ne pouvons dire si l'échantillon décrit ci-dessous vient de la même couche que celle qui a fourni la pierre de ces anciens édifices.

La pierre: No. 123.—Elle présente la couleur indiquée sur la gravure LXXV, No. 8. Sa texture est demi cristalline et d'un grain plus fin que la pierre brune de Marshall et d'Ancaster. Les petits espaces poreux ne sont pas visibles, mais on y voit accidentellement de plus grandes cavités remplies de cristaux de calcite et de matières décomposées. Si cette pierre est du même type que celle qui a été employée de la crête de la montagne pour les constructions d'Hamilton, il y a cinquante ans, on doit en conclure que par exposition elle n'acquiert pas de propriétés intéressantes, de couleur ou de durabilité.

Zône Centrale.

Le calcaire de Niagara se rencontre le long de l'arrêt de l'escarpement depuis Milton jusqu'au-dessus des Forks of the Credit et se voit encore auprès d'Orangeville. Dans toute cette région qu'on peut appeler la zône centrale, il n'y a que peu de production. De petits fours à chaux ont été construits en différents points et à Limehouse ainsi que près de Milton il s'en fabrique sur une plus grande échelle. Carroll et McKnight produisent la pierre cassée des couches surmontant le grès aux Forks of the Credit.

Toronto Lime Company, W. Gowdy, gérant local, Limehouse.

D'importants travaux de carrières se sont faits en ce point où l'on voit une face de mille pieds de longueur montrant les couches suivantes:—

3-4 pieds.—Couche assez solide.

4-5 pieds.—Partiellement solide, mais habituellement en lits plus minces.

3 pieds.—Semblable à la précédente.

10 pieds.—Couches très irrégulières, généralement minces, mais d'où on peut obtenir des pierres de 8 à 10 pouces. La partie inférieure a par endroits 3 pieds d'épaisseur.

Couches à ciment.

Cette pierre est dure, finement poreuse, de couleur bleuâtre clair, l'intensité de la couleur augmentant avec la profondeur. La couche du fond de 3 pieds est bleue dure et solide et ferait une excellente pierre pour de la grosse construction. Toute la production sert à fabriquer de la chaux.

Joseph Hodgson, Orangeville.

La carrière a environ 200 pieds par 50 sur un flanc de coteau au sud d'Orangeville et montre les couches suivantes:—

- 3 pieds.—Débris superficiels.
- 4 pieds.—Matériaux en lits minces.
- 1 pied 7 pouces.—Couche solide.
- 2 pieds 4 pouces.—Couche solide.
- 2 pieds.—Couche solide.
- 6 pouces.—Couche solide.
- 2 pieds.—Couche solide.

Toutes les couches ont une tendance à se fendre en lits plus minces par exposition. La pierre est dure et caverneuse, elle devint rapidement grise par exposition et plus tard prend une couleur jaune sale (55). La production sert à faire de la chaux ou des fondations.

La pierre No. 55.—Elle a une couleur très claire semblable à la gravure LXXVII, No. 3, et sa structure est fine et cristalline. De nombreuses grandes cavités indiquant la position originale de fossiles enlèvent la valeur de cette pierre au point de vue de la construction, elle est d'ailleurs dure et par exposition prend une couleur jaune sale plutôt désagréable à l'oeil.

Zône de Owen Sound.

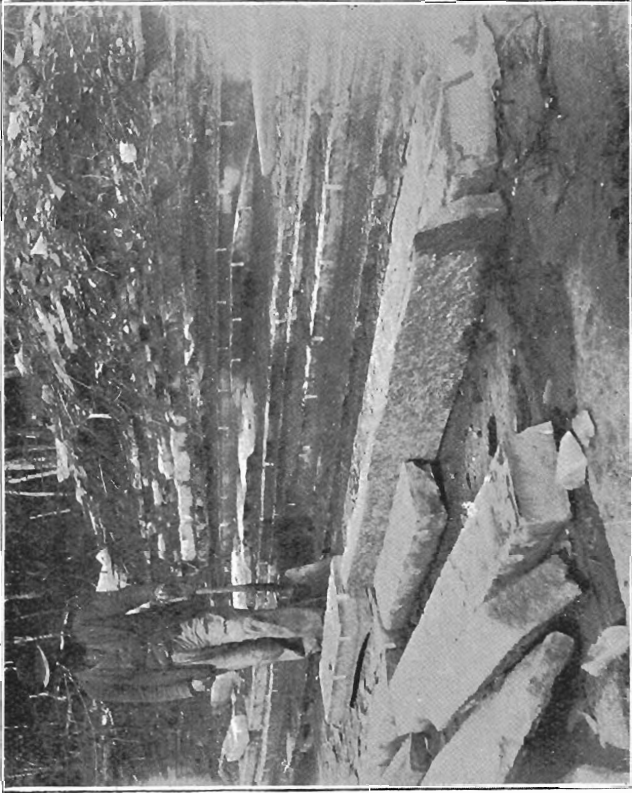
Cette zône produit deux types de pierre, celle à l'Est de la ville est de qualité supérieure pour la construction, tandis que celle au Nord et à l'Ouest n'est guère bonne que pour être concassée, quoiqu'on en emploie une petite quantité dans la construction.

Geo. A. Perkins, Owen Sound.

Cette propriété consiste en 9 acres situés au sommet de la colline au Sud-Est de Owen Sound. La couche supérieure qui a 6 pieds d'épaisseur est la seule exploitée, et quoi qu'elle paraisse solide en place, elle se divise habituellement en deux lits de 3 pieds chaque. Les joints courent dans toutes les directions à des distances de 4 à 50 pieds. Mais en outre il y a une série de plus petits joints dans une direction Nord et Sud qui sont parfois si rapprochés qu'ils rendent la pierre inutilisable et on estime qu'environ la moitié du produit de la carrière est sans valeur pour cette raison. Une exploitation systématique a été empêchée par cet inconvénient, et il a été trouvé plus économique d'ouvrir des petites excavations dans des meilleures parties de l'affleurement, plutôt que d'ouvrir des grandes carrières qui aurait obligé au déplacement d'une grande quantité de matériaux sans valeur. On a depuis reconnu que la couche n'est pas partout uniforme mais présente des lambeaux durs et d'autres tendres en différents points. (131 dur, 130 tendre).

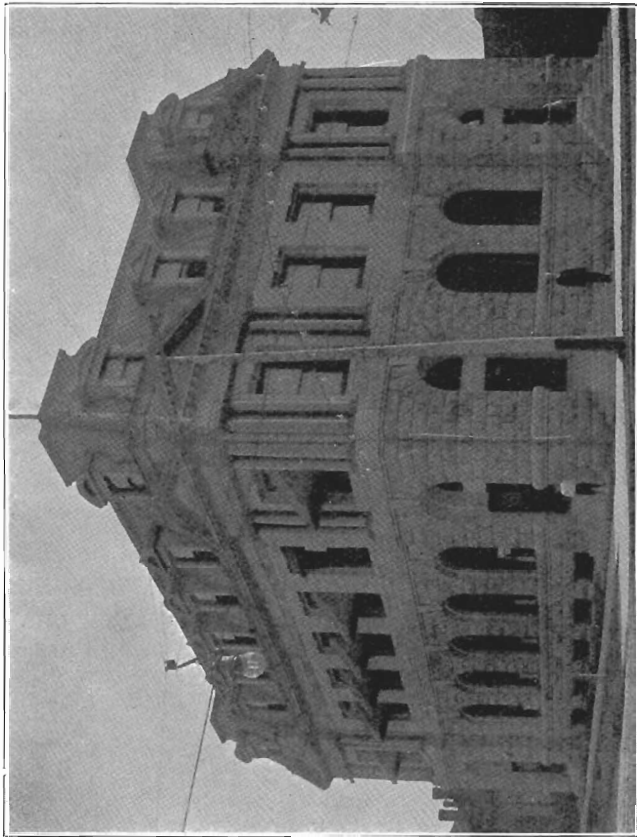
La pierre: No. 130.—Sa couleur est très claire et est indiquée sur la gravure LXXVI, No. 15. Par traitement avec l'acide carbonique elle ne

Planche LVI.



Calcaire de Niagara. Carrière Cook, Warton, Ont.

Planche LVII.



Calcaire de Niagara, Carrière Perkins, Owen Sound. Bureau de Poste,
Owen Sound, Ont.

subit pas de changement appréciable, mais cependant par exposition naturelle elle prend une couleur plus foncée due sans doute à l'absorption de la poussière. Ainsi que toutes les dolomies du Niagara, sa texture est cristalline fine; des points bruns foncés accidentels nuisent à la belle apparence de la pierre, mais ne sont cependant pas assez nombreux pour constituer une objection sérieuse à son emploi. Cette pierre représentant les meilleures dolomies de la partie Nord du Niagara a été examinée en détails avec les résultats suivants:—

Densité	2.825
Poids par pied cube, en livres	157.96
Porosité, pour cent	10.4
Absorption, pour cent	4.24
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure..	37.6
Coefficient de saturation	0.37
Résistance à l'écrasement, en liv., par pce carré	15404.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres par pouce carré	12916.
Perte à la gelée, pour cent	0.0643
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.00805
Fracture transversale, en livres, par pce carré.	1111.
Facteur de taille	4.4

Analyse de H. A. Leverin comme suit:—

Matière insoluble . . . . .	.26
Protoxyde de fer . . . . .	.33
Peroxyde de fer et alumine . . . . .	.59
Carbonate de chaux	52.76
Carbonate de magnésie	45.65
Soufre . . . . .	.026

Cette pierre contient beaucoup de carbonate de magnésie correspondant à la teneur théorique de la dolomie pure.

No 131.—Cette pierre a une teinte bleuâtre et ressemble à la gravure LXXVII, No. 2. Sa structure est très semblable à celle du No. 130, mais elle est certainement beaucoup plus difficile à travailler.

Toutes les pierres montrent les plans de stratification en lignes irrégulières foncées, qui avec le temps deviennent moins prononcées, la pierre elle-même devenant plus foncée par exposition.

Il y a deux derricks sur cette propriété et on y emploie pendant l'été deux carriers et 5 tailleurs de pierre. Les premiers étant payés 20 cents par heure et les autres 40 cents. M. Perkins nous a donné la liste de prix suivants:—

Pierre d'appareil de 8 pouces, 35 cents par pied courant.

Pierre d'appareil de 10 à 12 pouces, 40 cents par pied courant.

Blocs, bases de monuments dressés sur toutes les faces, \$1.30 par pied cube.

Linteaux de 5¾ pouces dressés, 40 cents par pied courant.

Pierre commune en blocs, 42 cents par pied cube.

M. Perkins fait pour environ \$2,550 d'affaires par an, et il peut faire concurrence aux autres pierres aussi loin que Chesley sur le G.T.R. et Markdale sur le C.P.R.

On peut voir cette pierre dans les édifices suivants:—

Eglise Méthodiste, Markdale.

Hôpital Owen Sound.

Eglise Méthodiste du West Side, Owen Sound.

Eglise Méthodiste, Port Arthur.

Prison, Gore Bay.

Bureau de Poste, Owen Sound, Gravure LVII.

Eglise Anglaise, Owen Sound.

Le Bureau de Poste d'Owen Sound donne un très bon exemple quant à l'emploi de cette pierre; la couleur est devenue plus foncée et la lamination originaire est encore notable, cependant elle est si régulière qu'elle ne nuit pas à l'apparence. Cette pierre paraît donc s'être comportée parfaitement sous l'action du temps. La pierre dressée montre moins de copeaux qu'il n'est habituel avec ces calcaires à grain fin.

Wm. Brown, Owen Sound.

M. Brown exploite une carrière sur le bord du chemin près de Perkins et emploie deux hommes pendant l'été, la pierre étant la même que Perkins.

David Chalmers, Owen Sound.

M. Chalmers a un grand four à chaux près des propriétés décrites ci-dessus où il utilise sa pierre. Une analyse fournie par lui montre qu'elle contient 55 pour cent de carbonate de chaux, 45 pour cent de carbonate de magnésie avec seulement 5 pour cent d'impureté.

Sur la colline au Nord-Ouest de Owen Sound, il y a un affleurement d'environ 50 acres de roche pouvant s'exploiter; la formation est d'ailleurs différente de celle exposée aux carrières de Perkins et paraît appartenir au Clinton plutôt qu'aux séries de Niagara. Les principaux exploitants sont Davis, Smith et Malone, Oliver et Webster, Charles Hazelton, et O. Checkley. La pierre est en grande partie en lits minces,

dure, foncée et plus convenable pour des fondations et de la grosse baille plutôt que pour des belles constructions. Quelques-uns des plus anciens édifices d'Owen Sound ont été construits avec cette pierre, mais ils n'ont pas une belle apparence, car notamment les parties dressées de la pierre sont devenues vert jaunâtre et ne présentent pas de couleur uniforme. On peut voir un exemple plus récent de l'emploi de cette pierre dans l'architecture à la maison de William Merritt, 4ième Avenue et 11ième rue, Owen Sound.

Davis, Smith et Malone, Douglas Street, Owen Sound.

Cette carrière a environ 250 par 250 pieds et une profondeur de 16 pieds montrant les couches suivantes qui sont à peu près horizontales et d'une qualité assez uniforme :

- 18 pouces.—Couches minces.
- 5 pouces.—Couche solide.
- 6 pouces.—Couche solide.
- 3 pouces.—Couche solide. } sont appelées les couches jumelles.
- 3 pouces.—Couche solide. }
- Divisions schisteuses bien prononcées.
- 7 pouces.—Couche solide.
- 8 pouces.—Couche solide.
- Divisions sableuses bien prononcées.
- 8 pouces.—Pierre solide.
- 9 pouces.—Pierre solide.
- 8 pouces.—Pierre solide.
- 9 pouces.—Pierre solide.
- 10 pouces.—Pierre solide.

Au-dessus de la division sableuse la pierre est grise (132) et au-dessous elle est plus foncée et appelée pierre bleue (133). Tous les bancs montrent des plans de stratification qui deviennent plus prononcés par exposition.

Les joints sont remarquablement parfaits dans des directions Nord et Sud et Est et Ouest, ce qui fait que cette pierre peut être facilement débitée en blocs et que la carrière a des murs verticaux bien nets. Un certain nombre de couches montrent des concrétions surtout celles supérieures.

La pierre : No. 132.—Elle montre une stratification distincte en lignes foncées, ondulées, mais de couleurs variables; l'aspect général est cependant très semblable à la gravure LXXVII, No 10. Par une longue exposition elle prend une couleur vert jaunâtre, désagréable; elle est dure et ne convient pas à la belle construction.

No. 133.—Elle est plus grossièrement cristallisée que la plupart des dolomies du Niagara et plus bleue; elle est fortement zônée avec des altérations brunâtres suivant les plans de stratification les plus prononcés. Les meilleurs morceaux ont une couleur ressemblant à la gravure LXXV, No. 8, mais avec une teinte plus foncée.

La pierre est dure, s'altère rapidement par exposition et n'est pas convenable pour la taille.

La plus grande partie de la production est expédiée pour blocaille, les débris seuls étant concassés. L'installation consiste en une chaudière et une machine portatives, des perforateurs, une pompe et un petit concasseur; 10 à 12 hommes sont employés et 8 à 10 charrettes sont engagées pour transporter la pierre au chemin de fer, à Owen Sound. Cette carrière produit de 100 à 200 tonnes de blocaille par jour qui est vendue 50 cents par tonne f.o.b. Owen Sound. Pendant la première moitié de l'année 1910 il a été produit en outre 1,500 verges cubes de pierre cassée.

Oliver and Webster, Owen Sound.

Cette compagnie possède environ 40½ acres de terre sur lesquelles elle a ouvert 4 carrières. La plus grande a 600 par 200 pieds et une profondeur de 25 pieds, la succession des couches et la qualité de la pierre étant les mêmes que dans la carrière déjà décrite. Les joints verticaux bien nettes sont ici bien indiqués et on m'a dit que cette particularité faisait que la pierre se vendait assez bon marché. Dans les endroits où les joints sont serrés, on a trouvé impossible de vendre la production à 50 cents par tonne. Deux perforatrices à vapeur, 2 petits concasseurs et 3 derricks sont installés à cette carrière. Les autres carrières sont plus petites, mais l'une d'elles présente l'avantage que la pierre peut se charger directement sur les wagons étant près d'une voie d'évitement du C.P.R. On expédie environ 200 tonnes de blocaille par jour.

Zône de Wiarnton.

Près de Wiarnton on exploite en de nombreux points le calcaire pour la fabrication de la chaux et du ciment, mais il n'y a qu'une seule carrière qui produise de la pierre de construction et nous en donnons la description ci-dessous:

J. S. Cook, Wiarnton, Lots 7 et 8, Con. XIV, Amabel, Bruce County.

M. Cook a ouvert des carrières peu profondes en de nombreux points de sa propriété et nous donnons ci-dessous la succession des couches en plusieurs de ces excavations:

Excavation No. 1.

- 1 pied.—Schiste.
- 2 pieds.—Lits minces de 1 à 2 pouces, blocaille—36.
- 3 pieds.—Consistant en lits de 8 pouces, 4, et 1½ pouce.
- 6 pouces.—Couche solide.
- 1½ pouce.—Pierre à dalle.

Excavation No. 2.

- 13 pouces.—Couche solide—34.
- 5 pouces.—Couche solide.
- 2 pouces.—Dalles.
- 7 pouces.—Couche solide.
- 2 pouces.—Dalles.
- 6 pouces.—Couche solide.
- 3 pouces.—Couche solide.

Excavation No. 3.

- 20 pouces.—Pierre solide employée pour des monuments—35.

Séries de couches plus minces non ouvertes.

Dans toutes ces carrières, la stratification est remarquablement uniforme, de façon que des linteaux et des pierres d'appareil peuvent être obtenues à un prix minimum, et la variation dans l'épaisseur des différentes couches, permet d'obtenir les pierres d'épaisseur désirée pour n'importe quel travail. Il n'y a qu'une série de joints Est, Ouest à des intervalles de 15 à 50 pieds. On a extrait de cette carrière des bandes de pierre de 45 pieds de long ainsi que des piliers de 12 pieds de long et 18 pouces carrés.

La pierre No. 33.—Elle a à peu près le même caractère que la pierre d'appareil de Marshall, de Hamilton étant cependant un peu plus foncée; elle est représentée par la gravure LXXVI, No. 4. Sa structure est fine cristalline et identique à celle de la pierre de Hamilton. Bien que le grain de la pierre soit le même, on voit dans cet échantillon un peu plus de cavités disséminées et qui sont aussi un peu plus grandes; elles sont d'ailleurs si petites qu'elles sont à peine perceptibles sur une face unie. De même que la pierre de Hamilton celle-ci se taille facilement et conserve ses arrêtes bien nettes:—

Densité	2.831
Poids par pied cube, en livres	158.237
Porosité, pour cent	10.44
Absorption, pour cent	4.13
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure.	12.75
Coefficient de saturation	0.45
Résistance à l'écrasement, en liv., par pce carré	21162.

Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres, par pouce carré	18555.
Perte à la gelée, pour cent	0.0204
Perte par traitement, avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.00527
Fracture transversale, en livres, par pouce carré	2280.
Facteur de taille	4.2

Comparable au No. 126, p. 253.

Une analyse par H. A. Leverin montre la composition suivante :

Matière insoluble	1.24
Protoxyde de fer . . . . .	.33
Peroxyde de fer . . . . .	.65
Carbonate de chaux	56.03
Carbonate de magnésic	41.03
Soufre . . . . .	.021

Cette pierre est en conséquence une dolomie avec très peu de protoxyde de fer et de soufre.

No. 34.—Semblable à la précédente, mais avec plus de stratification et une couleur plus claire.

No. 35.—Plus tendre, plus friable et plus claire que les deux ci-dessus, elle ressemble cependant à la gravure LXXVI, No. 14, mais avec une teinte rouge qui ne s'y voit pas.

No. 36.—Presque aussi foncée que la gravure LXXVI, No. 1; elle a un grain beaucoup plus fin et plus dur que les autres échantillons et montre des lignes fines, ondulées, noires et bitumineuses.

L'exploitation et la préparation de la pierre se font exclusivement par coin et aiguille, et on a reconnu que des trous de 18 pouces espacés de 2 pieds suffisent pour briser les banes les plus épais. Les lits minces convenables pour dalles peuvent être coupés sur la couche même au moyen de ciseau.

Le caractère remarquablement régulier de la stratification, la qualité de la pierre, l'absence de joints dangereux et la facilité d'exploitation devraient faire de cette propriété un producteur important pour l'avenir.

Il y a $1\frac{3}{4}$ mille de transport jusqu'au chemin de fer, mais malgré cette dépense additionnelle, M. Cook offre ses produits aux prix suivants, f.o.b. Wiarnton.

Blocaille, \$3.00 par corde.

Pierre d'appareil prête à placer de 8 pouces, 12 cts par pied courant.

Débris, 18 cents par pied carré.

Linteaux bruts, 15 cents par pied courant.

Linteaux de 6 pouces, dressés sur deux faces au marteau, 35 cts le pied courant.

Linteaux de 5 pouces, dressés sur deux faces au marteau, 30 cts par pied courant.

Linteaux de portes, 1 pied 2 pouces de large, travaillés au marteau sur la face et la partie supérieure, 50 cts au pied courant.

Pierre de façade, dressée au marteau sur la partie supérieure, de toute longueur, 35 cts par pied courant.

Base de monument, brute, 40 cts par pied cube.

Base de monument, face naturelle, avec marge, \$1.00 par pied cube.

Base de monument, dressée au marteau, \$1.25 par pied cube.

Dalles, 25 cts par verge carrée.

Quoique la carrière fut inactive à l'époque de ma visite, j'ai appris que 5 hommes y étaient habituellement employés et que la somme d'affaires annuelle était d'environ \$1,500.

Sommaire—Formation Niagara.

L'emplacement des carrières de cette formation est indiquée sur la carte, fig. 17 et on remarquera qu'elles s'étendent le long d'une ligne allant de Queenston à Wiarton. L'escarpement du Niagara, (cuesta) est la cause d'un affleurement continu de roches qui a provoquée d'innombrables petites carrières ouvertes de temps en temps pour fabriquer de la chaux ou pour d'autres objets. On a aussi extrait beaucoup de pierre de construction de certaines carrières qui sont peut être les plus grandes de toute la Province. Toute la pierre est magnésienne et en grande partie de la véritable dolomie; les couleurs les plus ordinaires sont claires avec des teintes jaunes et brunes, mais on y voit aussi des pierres bleues et foncées. Les types principaux sont indiqués comme suit:—

1. Une pierre bleue cristalline à encrine, anciennement très exploitée à Thorold et Queenston. Voir No. 88, p. 246 et No. 276, p. 244.

2. Une belle dolomie, brune, poreuse, de bonne apparence se travaillant bien au ciseau et se comportant bien par exposition. Hamilton, Ancaster, Dundas, Wiarton. Voir No. 126, p. 253 et No. 33, p. 262.

3. Une pierre de couleur claire très poreuse, en couche épaisse se taillant bien, Beamsville, Vineland. Voir No. 118, p. 249

4. Une pierre dure, rude, moins bien stratifiée et donnant de moins bons matériaux de construction. Hamilton, Dundas, Ste-Catherine, Owen Sound.

5. Une dolomie caverneuse de jaune à bleuâtre dure et de caractère variable, Limehouse, Orangeville.

6. Une dolomie cristalline en couches épaisses, peu colorée et poreuse. Owen Sound. Voir No. 130, p. 258.

La pierre des carrières suivantes peut être considérée comme la meilleure pour la construction.

Queenston Quarry Co., Queenston.
 Walker, Cartmell, Thorold.
 Marshall, Gallagher; Hamilton.
 Perkins; Owen Sound.
 Cook, Wiarton.

Littérature:—Com. Géol. Can., Rap. 1863, pp. 321-334; p. 820.
 Bur. Mines, Ont., Rap. 1891, pp. 95-96.
 “ “ “ “ 1903, p. 141.
 “ “ “ “ 1904, pt. 11, pp. 24, 36, 39, 49,
 57, 73, 95, 109, 110, 116, 120, 123, 125.

DOLOMIES DE LA FORMATION DE GUELPH.

A cause de l'épaisseur du sol il est difficile de déterminer les limites exactes de la formation du Guelph, mais cependant pour les fins de ce rapport nous considérons cette formation comme formant une zone lenticulaire d'environ 80 milles de long par 30 milles de large et allant de la limite Sud du Comté de Waterloo, au-delà du canton de Glenelg dans le Comté de Grey. La formation consiste en calcaires magnésiens, qui, sont reconnaissables par leur couleur claire, jaunâtre et leur texture poreuse. Géologiquement la formation de Guelph représente la fin de la série sédimentaire du Niagara. Cette pierre est très semblable dans toute la formation, mais pour la facilité de description, nous la répartirons dans les zones suivantes:—

Zône Galt-Guelph.
 Zône Fergus-Elora.
 Zône Glenelg.

Zône de Galt-Guelph.

Des carrières ont été ouvertes à Galt-Guelph, Hespeler et Schaw, dont le produit a été employé pour la fabrication de la chaux, pour du macadam et comme pierre de construction; la fabrication de la chaux y est encore une industrie importante, mais on extrait la pierre à bâtir par petite quantité. Les autorités de la Prison Centrale exploitent cette pierre sur le nouvel emplacement près de Guelph avec l'intention de l'employer pour construire la prison. Une petite quantité de pierre de construction est obtenue de temps en temps de quelques-unes de ces carrières, mais quoique l'exploitation en soit très limitée, les principaux édifices de Guelph ont été construits avec cette pierre et on en voit encore une grande quantité dans les carrières.

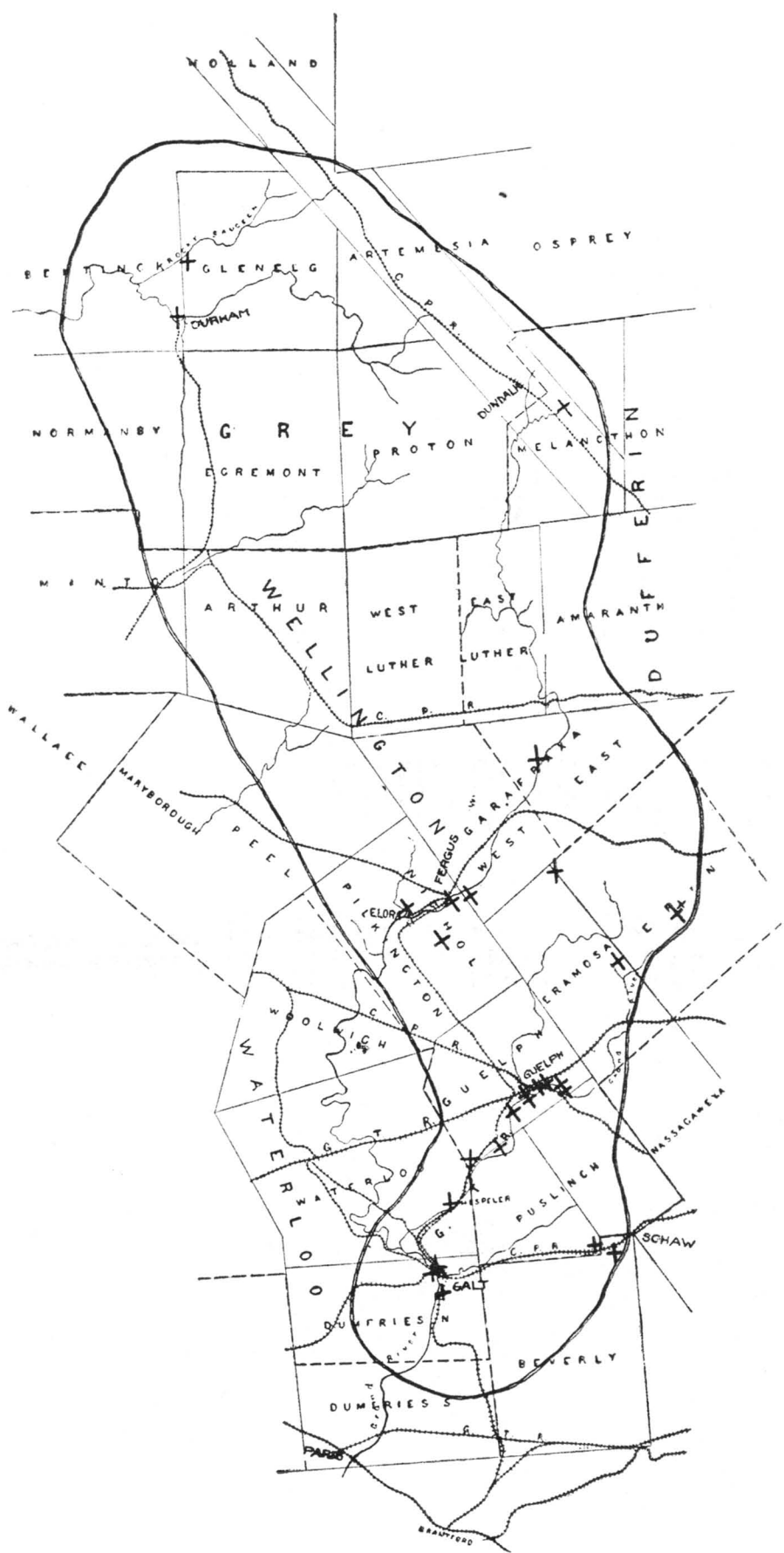


Fig. 18. Carte montrant la distribution de la dolomie de Guelph et les carrières les plus importantes.

Christie, Henderson and Co., Toronto, Galt quarry.

La carrière est ouverte sur un flanc de coteau au Sud de Galt, elle a une largeur de 100 pieds et a été travaillée vers la colline sur une distance de 300 pieds, elle montre les couches suivantes:—

- 25 pieds.—Pierre en lits minces.
 - 2 pieds.—Couche solide.
 - 3 pieds.—Couche solide.
 - 2 pieds.—Couche solide.
 - 20 pouces.—Couche solide.
 - 4 pieds.—Couche solide.
 - 3 pieds.—Couche solide, probablement la meilleure pierre à bâtir—
- 26.

Toutes les couches sont rudes et cavernueuses et ne conviennent pas à la belle construction. La Compagnie exploite une autre carrière de pierre semblable, exclusivement pour la fabrication de la chaux.

La pierre: No. 26.—Elle est gris clair avec une légère teinte de jaune, mais pas autant que la pierre de Webster décrite ci-dessus. C'est une dolomie cristalline à grain fin, avec de nombreuses et grandes cavités; elle serait beaucoup plus difficile à travailler que la pierre de Webster et donnerait un produit beaucoup plus commun.

James Webster, Galt.

Un certain nombre de petites carrières ont été ouvertes le long de la rivière, en haut de Galt; nous donnons comme type la description suivante de la propriété de M. Webster:

L'excavation a environ 300 par 100 pieds et présente une face de 18 pieds. Les couches supérieures sont minces mais celles inférieures sont assez épaisses; la stratification est irrégulière sur l'affleurement, mais cependant une couche de 3 pieds est suivie par une autre de 2 pieds, toutes deux bien régulières (27). On peut dire que les 9 pieds inférieurs fourniraient de la bonne pierre à bâtir, mais à cause de la stratification irrégulière, toute la pierre doit être dressée. Quoiqu'il y ait de larges cavités dans cette pierre, elles ne sont pas aussi nombreuses que dans les carrières de Christie et Henderson.

La pierre: No. 27.—Cet échantillon est jaune clair tel qu'indiqué dans la gravure LXXVII, No. 1, et par exposition elle ne change pas de couleur, sauf qu'elle devient plus foncée par absorption de la poussière. Ainsi que toutes les dolomies du Niagara et de Guelph, la structure est cristalline avec des cavités disséminées de dimension variable. La différence de couleur et la porosité plus ou moins grande constituent la principale distinction entre ces pierres.

Densité	2.837
Poids par pied cube, en livres	151.17
Porosité, pour cent	14.62
Absorption, pour cent	6.05
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure... .	155.1
Coefficient de saturation	0.48
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	10990.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres, par pouce carré	9801.
Perte à la gelée, pour cent	0.232
Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes, par pouce carré	0.0148
Fracture transversale en livres, par pouce carré	817.
Facteur de taille	6.8

On remarquera que cette pierre a une faible résistance à l'écrasement et à la rupture transversale, ainsi qu'une grande porosité. La facilité avec laquelle elle peut être sculptée est indiquée par le chiffre élevé du facteur de taille (6.8). Dans l'essai à la gelée, l'échantillon s'est fissuré, mais on doit tenir compte des conditions anormales dans lesquelles se fait cet essai, car d'après le coefficient de saturation, cette pierre ne devrait pas être affectée par la gelée.

Son prix est estimé à \$5.25 par corde f.o.b. Galt; on peut la voir au High School et au Sunday School, de l'Eglise Knox, de Galt.

Christie, Henderson Co., Toronto, Hespeler Quarry.

Cette carrière est située un peu à l'Ouest de Hespeler et la propriété consiste en 40 acres de terrain sur lesquels deux acres sont exploitées à une profondeur de 6 à 8 pieds. Les couches supérieures sont minces et de couleur blanchâtre, les couches inférieures sont plus épaisses, mais la pierre est dure et d'une couleur plus bleue que la plupart des pierres de Guelph (28). La stratification est irrégulière et les plans rugueux. Il n'y a pas de production actuelle.

La pierre: No. 28.—Cet échantillon est plus dur, plus foncé, et plus vitreux en apparence que la plupart des dolomies de Guelph, sa couleur est très semblable à celle de la gravure LXXVII, No. 11 et on voit de nombreuses cavités dans toute la masse. Cette pierre n'est bonne que pour des constructions communes.

La Compagnie a une autre carrière à environ 2 milles au Nord de Hespeler, sur la ligne du G.T.R., qui présente une face de 30 pieds de haut et montre des couches minces dans le haut avec des couches plus

épaisses d'une pierre blanche et tendre dans le bas. Toute la pierre est employée à faire de la chaux.

Il y a encore une autre carrière de la même compagnie à environ 1 mille à l'Ouest de Schaw et au Nord de la ligne du C.P.R. dont les couches sont semblables à celles de la carrière précédente.

John Maloney, Queen et Dufferin Sts., Toronto.

Cette carrière est située à l'Ouest de Schaw et au Sud de la ligne du C.P.R. dans le Gore de Puslineh. Il y a là un gros affleurement de roche couvrant plusieurs acres avec une très petite quantité de débris superficiels. La carrière a environ 600 pieds par 200 pieds et montre une stratification plus régulière qu'on ne le voit généralement dans la formation de Guelph. Les 14 pieds supérieurs montrent de la pierre variant en épaisseur de 2 à 10 pouces avec des plans bien nets de stratification à des intervalles de 4 pieds, 1 pied, 2 pieds, 6 pouces, 1 pied, 3 pieds. Au-dessous de ce niveau la carrière est ouverte en quelques points à une profondeur de 3 pieds de plus, montrant des couches de bonne qualité en lits allant jusqu'à 10 pouces d'épaisseur—38.

La pierre est à peu près de la même qualité dans les couches supérieures; elle est assez dure, finement poreuse et ne contient pas les cavités si fréquentes dans la pierre de Guelph.

La pierre: No. 38.—Elle a à peu près la même couleur et les mêmes caractères généraux que le No. 26 de la carrière Christie-Henderson, de Galt. Sa couleur est plus claire et elle est plus dure que la pierre de Webster, elle est aussi supérieure à la pierre de Christie Henderson pour la raison qu'elle ne contient que quelques petites cavités et aucune de grande dimension. Elle ferait une excellente pierre de construction pour des travaux de façade.

Une pierre semblable de cette localité a donné l'analyse suivante: (1)

Carbonate de chaux	54.25
Carbonate de magnésie	45.17
Carbonate de fer	0.22
Sulphate de chaux	0.34
Alumine	trace
Matière insoluble	0.08

La production est presque toute vendue comme pierre cassée.

Dans le voisinage immédiat de Guelph on a ouvert un grand nombre de carrières qui, dans le passé, ont fourni la pierre ayant servi à édifier la ville. La seule de ces carrières qui soit actuellement travaillée pour

(1) Com. Geol. Can. Rap. 1895, p. 17R.

Pierre de construction, est celle de Robert Kennedy, mais il y a d'autres propriétés qui sont exploitées pour pierre à chaux et qui vendent de temps en temps un peu de blocaille.

Robert Kennedy, Guelph.

Cette carrière est située sur le côté Nord de la rivière, immédiatement à l'Ouest de la ville et peut être prise comme type parmi la suite d'excavations le long de la rivière dans cette direction. Les couches supérieures sont minces, mais celles inférieures sont plus épaisses, quoique disposées d'une façon très irrégulière—274.

La pierre: No. 274.—Sauf qu'elle est légèrement plus claire cette pierre est très semblable à celle de la carrière Webster à Galt; le grain en est plus fin et les surfaces fraîchement brisées présentent une moindre apparence granulaire; il n'y a pas de grandes cavités. Les propriétés physiques sont probablement les mêmes que pour la pierre Webster. (Voir No. 27, p. 265).

La carrière s'étend le long du chemin, de façon qu'on ne pourrait obtenir une nouvelle production de pierre qu'en creusant à une plus grande profondeur.

Standard White Lime Co., Guelph.

Il y a une carrière de cette Compagnie qui est située à l'Est de celle de Kennedy et qui est connue généralement sous le nom de "Priest's quarry". Elle a 300 verges de long par 50 de large, et présente une face avec les couches suivantes:—

4 pieds.—Débris superficiels.

15 pieds.—Pierre brisée et irrégulière.

10 pieds.—Bonne pierre en couches allant jusqu'à 2 pieds d'épaisseur—273.

Ces bonnes couches ne s'étendent pas au-delà de 100 verges, et au-delà la pierre est brisée de même que pour les couches supérieures. La stratification est très irrégulière, de façon que la pierre demande à être dressée pour pouvoir être employée comme pierre d'appareil.

La pierre: No. 273.—C'est une dolomie tendre très belle et a grain uniforme presque exactement semblable à celle de Webster par sa couleur et ses propriétés physiques. La présence d'une assez grande quantité de corail fossile lui enlève cependant de sa valeur. Nous en donnons l'analyse suivante:—

Carbonate de chaux	53.97
Carbonate de magnésie	45.37
Carbonate de fer	0.16
Sulphate de chaux	0.68
Alumine	trace
Matière insoluble	0.03

100.21 (1)

La Compagnie a une autre carrière à l'Est de Guelph et au Sud de la ligne du G.T.R., dont l'affleurement montre 10 pieds de couches minces dans le haut suivies par 6 pieds en lits de 6 à 8 pouces; au fonds il y a 10 pieds de couches plus épaisses ayant des épaisseurs jusqu'à 18 pouces. Les couches varient beaucoup comme qualité; quelques-unes sont trop dures, d'autres trop cavernieuses pour de la bonne pierre de construction. La meilleure pierre est à environ 8 pieds du fond de la carrière—269.

La pierre No. 269.—Cet échantillon est plus brun que les pierres de Guelph déjà décrites. Il est aussi d'un grain plus gros et paraît présenter une transition entre le type déjà décrit de la carrière Webster de Galt, et le type brun de la pierre de Guelph qui sont décrits après comme provenant de la carrière de la prison et de la carrière à Ashenhurst dans Erin. Sa couleur est comparable à celle de la gravure No. 14; quoiqu'elle soit très poreuse, on y voit peu de grandes cavités et la pierre est assez tendre pour se tailler facilement.

La plus grande partie de la production est employée comme pierre à chaux, mais on vend aussi un peu de blocaille au prix de \$0.70 par perche.

Henry Benalick, Guelph.

Cette carrière se trouve au travers du chemin conduisant à celle décrite ci-dessus; on y voit 3 pieds de sol, 6 pieds de lits minces, et 10 pieds de lits de 6 à 18 pouces d'épais. Une grande quantité de pierre taillée a été obtenue de cette excavation, mais les travaux sont actuellement suspendus.

The Central Prison, Guelph.

La propriété de la prison est située à une petite distance au Sud-Ouest de Guelph, et sur les bords de la rivière près d'un emplacement proposé des édifices où on a ouvert une carrière pour obtenir de la pierre de construction et de la pierre à chaux.

La terrasse rocheuse est de 75 pieds au-dessus de la rivière et a été ouverte en deux points près de son sommet. Dans la première carrière,

(1) Com. Geol. Can. Rap. 1895, p. 17R.

la roche paraît être toute en couches minces et dures (270) mais cela peut être dû au fait qu'on n'a jusqu'à présent exploité que la partie décomposée de la surface. La seconde excavation montre les couches suivantes :—

- 2 pieds.—Sol.
- 4 pieds.—Roche brute, en lits minces.
- 18 pouces.—Couche solide.
- 2 pieds 6 pouces.—Couche solide.
- 2 pieds 4 pouces.—Pierre plus rude, mauvaise..
- 3 pieds.—Couche solide, meilleure pierre—271.

Des joints verticaux coupent la formation dans des directions Sud-Ouest et Sud-Est.

La pierre: No. 270.—C'est une dolomie cristalline, poreuse, d'aspect vitreux et de couleur brun foncé avec un aspect vitreux; elle est dure, en lits minces, et pleine de grandes cavités. Elle n'est pas favorable pour la belle construction.

No. 271.—Cet échantillon représente le plus beau type de la pierre de construction de Guelph; il a une agréable couleur brune indiquée sur la gravure LXXVI, No. 7. Par traitement avec l'acide carbonique on ne remarque aucune altération; le grain est très régulier, cristallin et fin; il n'y a pas de grandes cavités ni de fossiles. Cette pierre se travaille avec facilité et ses propriétés physiques sont très satisfaisantes.

Densité	2.853
Poids par pied cube, en livres	150.309
Porosité, pour cent	15.58
Absorption, pour cent	6.47
Perméabilité, c.c. par pouce carré, par heure...	90.22
Coefficient de saturation	0.43
Résistance à l'écrasement en liv., par pce carré.	12116.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres par pouce carré	13600.
Perte à la gelée, pour cent	0.160
Perte par traitement avec l'acide carbonique, en grammes, par pouce carré	0.01154
Fracture transversale, en livres, par pouce carré	1250.
Facteur de taille	8.5

Une analyse faite dans le Laboratoire de la Branche des Mines par H. A. Leverin, donne les résultats suivants :—

Matière insoluble	0.30
Protoxyde de fer	0.28
Peroxyde de fer et alumine	0.31
Carbonate de chaux	56.15
Carbonate de magnésie	43.18
Soufre . . . . .	.016

On remarquera que cette pierre se rapproche par sa composition de la dolomie (Carbonate de chaux 54.35; carbonate de magnésie 45.65) et qu'elle contient une très petite proportion de protoxyde de fer et de soufre.

Une troisième carrière sur la propriété de la prison se trouve à un niveau inférieur et montre des couches plus épaisses. Elle est sur la ferme Welsh et a été anciennement travaillée par M. Haggart. On y voit 2 pieds de débris superficiels, 4 pieds de lits minces et 10 pieds de couches variant de 6 à 14 pouces—272.

La pierre No. 272.—Cet échantillon est de couleur claire, à grain fin et est comparable au No. 273 de la Standard White Lime Co., de Guelph.

Zône de Fergus—Elora.

Plusieurs carrières ont été travaillées le long de la rivière de Fergus à Elora, mais la seule en opération actuelle est celle de Gow dont la production est toute concassée et sert à faire de la chaux, cependant elle peut fournir de la blocaille et des pierres d'appareil lorsque la demande en est faite.

James Gow, Fergus, Ont.

Cette carrière a 1,000 pieds de long par 250 pieds de large et une profondeur de 18 pieds qui montre les couches suivantes:—

3 pieds.—Débris superficiels.

3 pieds.—Lits minces.

12 pieds.—Bonne pierre solide en lits allant jusqu'à 14 pouces—39.

30 pieds.—Couches variables, mais non exploitées étant au niveau de la rivière.

La pierre: No. 39.—Cet échantillon a une couleur gris jaunâtre et un grain très fin, mais de petites cavités disséminées dans la masse lui donnent une apparence rude. Ainsi que toutes les pierres à grain fin de Guelph, elle est si dure qu'elle ne convient pas à la construction, mais on dit qu'elle fait un macadam de qualité supérieure.

On exploite en forant des trous de 6 pouces à une profondeur de 18 pieds. Ils sont espacés de 3 pieds et à 10 pieds de la face. On les charge

avec du "rack-rock", environ 150 à 200 livres pour chaque trou. Sur la propriété il y a deux fours à chaux, une chaudière et une machine et un concasseur Gates No. 3. 40 hommes sont employés. La blocaille est vendue \$0.50 par tonne f.o.b. Fergus. Cette pierre est employée pour des fondations et pour l'arrière des constructions. On peut la voir à la Banque d'Ontario, l'Hôtel Wellington et l'Hôtel Commercial à Fergus.

A Flora, près de la jonction d'Irvine avec la grande rivière, il y a environ 75 pieds de pierre exposée par une terrasse verticale. Les carrières de la Wellington Lime Association et de M. James Gow, ont été ouvertes sur les couches supérieures à une profondeur de 20 pieds. Environ 12 pieds de la face est composée de lits minces et très brisés, mais la partie inférieure est en couches plus épaisses quoique irrégulières. (Gravure LIX).

La pierre: No. 41.—De même que la pierre de Fergus, celle-ci est dure et avec de nombreuses cavités. La pierre d'Elora et Fergus n'est pas comparable par sa qualité avec celles, de Galt, Guelph et Erin.

Ashenhurst Bros., Brisbane.

Dans le voisinage des lots 13 et 14 des 5ième et 6ième concessions de Erin, il y a un groupe de petites carrières dont nous avons choisi celle de Ashenhurst Bros., comme exemple.

La carrière a une face d'environ 12 pieds sur laquelle sont exposées des couches allant de 6 pouces à 2 pieds, mais qui sont plus également stratifiées que dans les autres districts de la formation de Guelph.

La pierre: No. 40.—Elle a une couleur brun clair indiquée sur la gravure LXXVI, No. 10, et par traitement avec l'acide carbonique ne subit pas de changement. La texture est uniformément cristalline et le grain est fin et également granulaire dans les cassures fraîches. Il est un peu plus fin que celui de la pierre de la prison centrale avec laquelle celle-ci est très comparable; elle n'est pas abîmée par des fossiles ni des cavités.

Densité	2.853
Poids par pied cube, en livres	149.78
Porosité, pour cent	15.88
Absorption, pour cent	5.56
Perméabilité, c. c. par pouce carré, par heure.	90.5
Coefficient de saturation	0.48
Résistance à l'écrasement, en livres par pouce carré	13183.
Résistance à l'écrasement, après gelée, en livres, par pouce carré	14965.
Perte à la gelée, pour cent	0.055

Perte par traitement avec l'acide carbonique en grammes, par pouce carré	0-00586
Fracture transversale, en livres, par pouce carré	2022-
Facteur de taille	5-3

Il est bon de remarquer que ces deux échantillons et la pierre semblable de la carrière de la prison augmentent de résistance à la gelée. Le facteur de taille assez supérieur est probablement dû au fait que cet échantillon n'était pas frais sorti de la carrière, mais a été coupé dans le centre d'un bloc qui avait servi depuis de nombreuses années comme base de monument.

Beaucoup de la pierre taillée de Fergus et du voisinage vient de cette carrière, et on peut la voir à la Imperial Bank, Farmers Bank et à l'Hôtel Commercial de Fergus. Les prix suivants sont mentionnés:—

Linteaux, travaillés au marteau sur deux faces, \$0.40 par pied courant.

Linteaux, travaillés seulement sur la face supérieure au marteau, \$0.30 par pied courant.

Linteaux avec face naturelle, \$0.30 par pied courant.

La Zône de Glenelg.

Dans le canton de Glenelg on exploite la pierre en plusieurs points le long de la Rocky Saugeen et ses tributaires, plus particulièrement à Durham. Il n'y a là aucune carrière importante, ni production actuelle, et pour cette raison, nous n'avons pas visité ce district.

Sommaire—Formation de Guelph.

La carte de la Fig. 18 montre la distribution générale des roches de cette formation. Une grande partie de la région est couverte d'une épaisse couche de sol et on y voit peu d'affleurements. Les carrières les plus importantes sont groupées en trois zones, celles de Galt-Guelph, de Fergus-Elora et de Glenelg.

Toute la pierre est fortement dolomitique, de couleur claire et très poreuse, sa dureté varie beaucoup de place en place, mais cependant une grande partie peut se sculpter avec facilité. Les couches sont irrégulières en grande partie, de façon que la pierre demande beaucoup de travail pour être employée pour l'appareil. La présence de grandes cavités représentant la position originaires de fossiles rend beaucoup de cette pierre très rude et peu satisfaisante pour de belles constructions. A Galt, Guelph, Elora, Hespeler et Fergus, il y a beaucoup d'édifices construits avec de la pierre locale, mais actuellement il n'y a que très peu de production.

La pierre de la carrière Ashenhurst dans Erin, celle de la Prison Centrale près de Guelph et la carrière Webster à Galt ont été choisies pour examen complet. Voir No. 40, p. 271; No. 271, p. 269; et No. 7, p. 265.

- Littérature* :—Com. Géol. Can. Rap. 1863, pp. 336-344; pp. 820.
 “ “ “ “ 1898, p. 169A.
 Bur. Mines, Ont., Rap. Royal Com. 1900, p. 45.
 “ “ “ “ 1903, p. 150.
 “ “ “ “ 1904, pt. ii. pp. 33, 120-122,
 126-127.

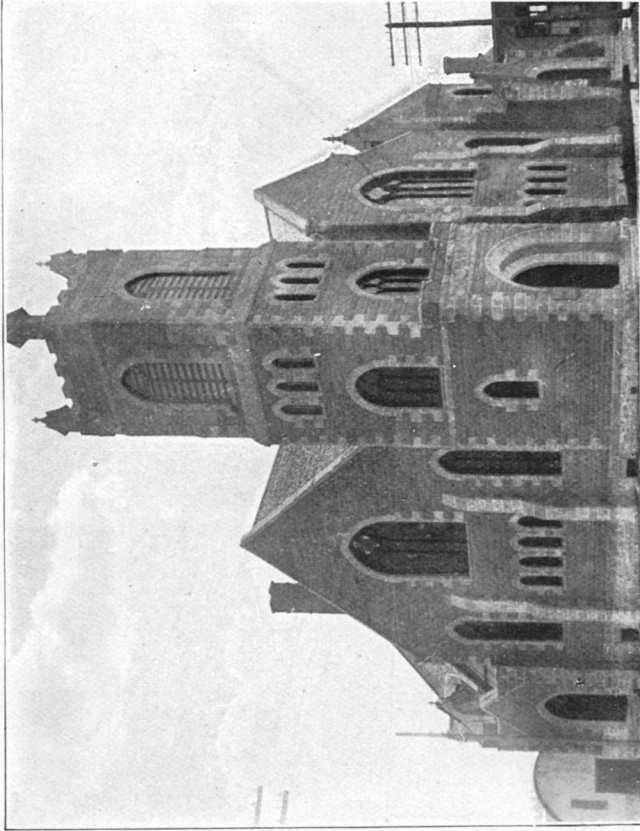
CALCAIRES DE LA FORMATION ONONDAGA (CORNIFÈRE).

La péninsule occidentale de l'Ontario est tellement recouverte de drift que l'on ne voit des affleurements rocheux que dans quelques localités. Les formations géologiques appartiennent au système Devonien et se divisent en trois groupes: inférieur, Onondaga; moyen, Hamilton; supérieur, Chemung. L'étendue géographique de ces formations a déjà été donnée dans ce rapport et nous n'avons pas besoin de la répéter ici. Le seul groupe qui donne des pierres en quantité considérable est le groupe inférieur, Onondaga ou comme on dit encore la formation cornifère, de plus, ce n'est qu'en quelques points seulement qu'on en fait l'exploitation. Actuellement il n'y a que deux grandes carrières qui donnent des pierres de construction; elles se trouvent toutes deux à Ste-Marie près de la limite méridionale du comté de Perth. Autrefois, il venait de grandes quantités de pierre d'Amherstburg et de l'Île Pelee; mais les carrières d'Amherstburg fournissent actuellement d'autres matériaux et celles de l'Île Pelee sont abandonnées. On extrait de grandes quantités de pierres employées comme fondants ou dans l'industrie du ciment près de Port Colborne, et près de Hagersville, on exploite des pierres pour macadam et pour ballast de chemin de fer. Au nord de cette dernière localité existent de petites carrières de pierre de construction et de pierre à chaux. Enfin, à Beechville on trouve plusieurs carrières qui donnent une pierre très pure employée dans les fours à chaux ou dans l'industrie chimique.

Dans notre description nous distinguerons les zones suivantes:—

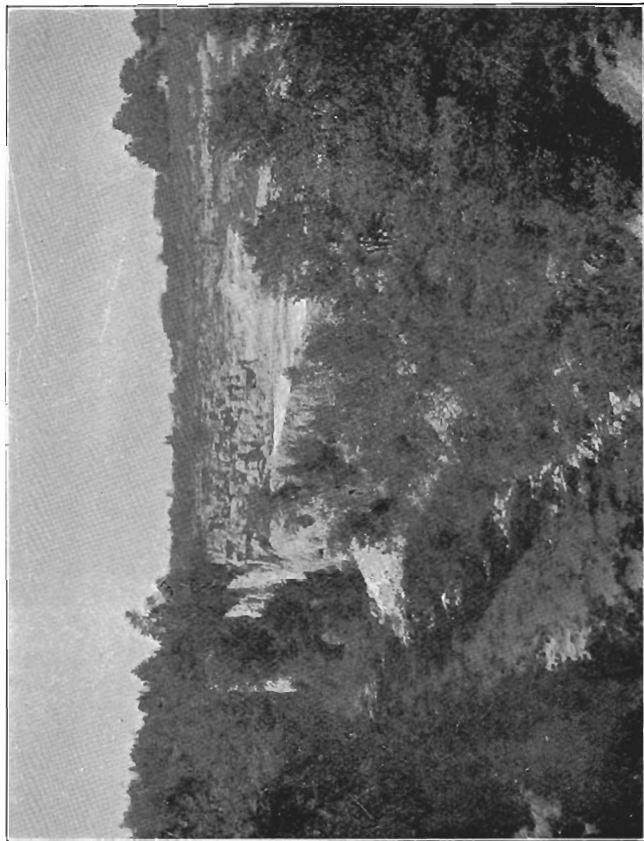
- Zône d'Hagersville.
- Zône de Port Colborne.
- Zône de Beechville.
- Zône de Ste-Marie.
- Zône d'Amherstburg et de l'Île Pelee.
- Zône de Kincardine.

Planche LVIII.



Dolomie de Guelph. Eglise Presbytérienne, Fergus, Ont.

Planche LIX.



Gorge d'Irvine, et carrière dans la dolomie de Guelph, Elora, Ont.



Fig. 19. Carte montrant la situation des carrières les plus importantes dans les formation Onondaga et Hamilton, du Sud-Ouest de l'Ontario.

Zône d'Hagersville.

Il existe à Hagersville deux carrières qui donnent une grande quantité de pierres broyées, et vers le nord de la ville se trouvent également plusieurs petites carrières, dont les produits sont employés dans les environs soit pour la construction soit pour la fabrication de la chaux.

The Hagersville Contracting Co., J. C. Ingles, directeur, Hagersville; G. D. Fox, ingénieur, Hagersville.

La carrière couvre plus de 12 acres et a de 12 à 15 pieds de profondeur. Sur toute l'étendue de cette carrière la pierre se présente en couches irrégulières et minces, d'un aspect foncé, gris bleuâtre, ces couches sont interstratifiées avec des matériaux plus légers. La plupart d'entre elles n'ont que quelques pouces d'épaisseur, mais, vers le fond de la carrière on peut extraire des pierres un peu plus grosses. La formation est remplie de nodules de silex et de coraux fossiles. La pierre se casse mal, et, bien que ce soit un excellent matériau pour le macadam, elle ne convient pas du tout à la construction, si ce n'est aux travaux les plus grossiers. Au-dessous de ces lits supérieurs on trouve un calcaire bleu en couches de 2 pouces, 6 pouces, 8 pouces, et 12 pouces d'épaisseur. Ce calcaire repose sur des couches dures et siliceuses, analogues à celles de la partie supérieure de la carrière, mais entre ces deux formations on peut voir distinctement un lit argileux qui s'étendrait, paraît-il, sur toute la carrière.

Le calcaire bleu est moins corallifère que les autres lits et il convient mieux à la construction. Il existe cependant entre les couches de cette pierre un lit argileux très collant, de sorte qu'on doit nettoyer la pierre si on veut l'employer à des travaux soignés—95.

La pierre: No. 95.—Par sa couleur, cette pierre ressemble à celle du No. 6, planche LXXV, mais après exposition à l'air, elle prend une teinte plus claire. Elle est principalement formée de coquilles fossiles empâtées dans un ciment assez cristallin.

Une analyse faite sur un échantillon de ces lits inférieurs de pierre de construction a donné les résultats suivants: (1).

Humidité	0.24
Résidu insoluble	5.32
Oxyde de fer	1.21
Alumine	3.99
Chaux	45.14

(1) Bur. Mines, Ont. Rep. 1903, p. 145. Voir également Bur. Mines, Ont. Rep. 1904, pt. ii. p. 54.

Magnésie	1.64
Acide carbonique	35.56
Perte au feu	40.89

Le matériel comprend quatre perforatrices mues directement par la vapeur, deux broyeurs, une certaine longueur de voie et un certain nombre de wagonnets. Comme explosifs on se sert de dynamite et de poudre. On peut expédier sur des embranchements se reliant à la fois au M. C. R. et au G. T. R.

La pierre de construction se vend à raison de \$3 la corde prise à la carrière.

Chemin de fer du Michigan Central, D. E. Cronin, ingénieur résidant Hagersville.

La compagnie possède 80 acres de terre, mais n'en a exploité que 10 acres jusqu'à une profondeur de 12 pieds. Les 6 pieds supérieurs sont durs, corallifères, remplis de nodules siliceux; les 6 pieds inférieurs sont moins corallifères et ne renferment pas de nodules siliceux. Ils ressemblent aux bancs de construction de la carrière que nous avons décrit plus haut. On peut obtenir des pierres d'une épaisseur de 4 pouces, 6 pouces, 8 pouces et un pied.

La pierre: No. 96.—C'est un calcaire gris fossilifère, semi-cristallin qui ne diffère du No. 95 de la Hagersville Contracting Co., que par sa couleur légèrement plus claire.

Le matériel comprend une pelle à vapeur pour enlever les morts terrains, quatre perforatrices Ingersoll, deux broyeurs Oxford No. 5 et No. 7½, une voie, des wagonnets et un grand nombre d'outils moins importants. On emploie une centaine d'hommes et on extrait environ 1,000 tonnes par jours de pierre broyée. On ne fait pas de pierre de construction, car la compagnie emploie toute sa production à ses propres besoins.

En se dirigeant vers l'Ouest, à partir d'Hagersville jusqu'à près de Waterford, on trouve un certain nombre d'affleurements de roches d'O-nondaga sur lesquels on a ouvert de petites carrières. Les localités principales sont les suivantes:

- Lot 18, Con. VIII, Townsend.
- Lot 22, Con. IX, Townsend.
- Lot 1, Con. XIV, Walpole.—Wm. A. Teitz.
- Lot 6, Con. XIV, Walpole.
- Lot 9, Con. XIII, Walpole.—Elias Shoap. (1).

La construction locale s'alimente en pierres à ces carrières, mais je ne crois pas qu'il y ait de production continue. En tout cas, les quantités

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1903, pp. 142-145.

extraites sont petites et on n'y travaille que d'une façon intermittente. La carrière de Wm. Teitz peut être considérée comme le type de ces propriétés et nous la décrivons ci-dessous.

Wm. A. Teitz, Springvale, Lot 1, Con. XIV, Walpole, comté d'Haldimand.

Sur cette propriété, il existe une carrière d'environ un acre ayant une profondeur de 6 pieds. Les 3 pieds supérieurs sont un calcaire corallifère, dur et blanc, qui se présente en bancs irréguliers (103). Les 3 pieds inférieurs sont un calcaire bleu en lits de 4 à 10 pouces d'épaisseur.—104.

La pierre: No. 103.—C'est un calcaire corallifère dur et blanc sans valeur, si ce n'est pour des constructions grossières ou pour la fabrication de la chaux.

No. 104.—On peut se faire une idée de l'aspect de cette pierre en imaginant que le No. 4, de la planche LXXV, serait parsemé de taches du No. 10 de la planche LXXVI. Cet aspect est dû à ce que le ciment est gris alors que les fragments de fossiles sont brunâtres. La pierre est cristalline, d'un grain assez grossier, mais la texture est assez uniforme dans l'ensemble, mais elle n'est pas trop dure pour la taille ordinaire. Dans l'ensemble, c'est un bon matériau.

Zône de Port Colborne.

Bien que ce soit dans les environs du Port Colborne que se trouvent quelques-unes des plus grandes carrières de la province, cette zone ne doit pas être regardée comme une zone de production de pierre de construction. La pierre qu'on y trouve est généralement très fossilifère et par suite de caractère grossier, de sorte qu'elle ne convient pas pour la construction. On s'en sert dans les hauts fourneaux et dans les usines de ciment Portland.

Empire Limestone Co., Scranton, Pa., M. B. Fuller, président, Scranton, Pa.; T. R. Thomas, ingénieur en chef, Skerkston, moitié ouest, lots 3, 4, 5 et 6, Con. I, Humberstone.

La carrière a 15 acres de superficie et a été taillée dans un banc qui n'est pratiquement qu'une accumulation de coraux. La section est la suivante:

2-3 pieds.—Banc corallifère compact à ciment cristallin blanc, divisé par des lits argileux gris bleuâtre.—56.

2 pieds.—Pierre corallifère, siliceuse, bleue.—57.

6 pieds.—Roche corallifère légère, en lit irrégulier.—58.

8 pieds.—Roche cristalline grise, en lit mince et irrégulier.—59

2 pieds.—Lits corallifères irréguliers.

Roche cristalline et granuleuse, plus bleue, avec des coraux uniformément disséminés, mais moins nombreux que dans les lits supérieurs.—60.

La pierre: Nos. 56, 57 et 58.—Roche corallifère grossière inutilisable en construction.

No. 59.—La couleur de cet échantillon ressemble à celle du No. 2, planche LXXVII. La structure est uniformément cristalline et la roche est formée presque entièrement de fragments brisés d'organismes. Le grain est plutôt grossier. Ce serait un très bon matériau de construction si l'on n'y rencontrait pas de temps en temps de gros coraux.

No. 60.—Cette pierre ressemble beaucoup au No. 59, et n'en diffère que par sa teinte bleue.

Cette pierre est exploitée sur une grande échelle au moyen de perforatrices Rand et de perforatrices "cyclone", par la Cyclone Drill Co., Orrville, Ohio. On peut avec ces outils creuser des trous de 50 pieds de profondeur. Comme ces trous ont 5 pouces de diamètre, on peut y loger suffisamment de dynamite pour faire sauter tout le front d'attaque de la pierre lorsque les trous de mine sont à 20 pieds du front d'attaque et à 12 pieds d'intervalle. Il y a aussi un compresseur, un atelier de broyage, 5 petites locomotives et 75 wagonnets; on emploie 130 hommes et on produit de 600 à 700 tonnes de roche broyée par jour. Toute la production est employée dans les hauts fourneaux et elle se vend 90 cents la tonne prise à la carrière.

Canadian Portland Cement Co., Sénateur Edwards, président, Ottawa; E. N. Armstrong, ingénieur en chef, Port Colborne, Lots 22 et 23, Con. I, Humberstone; Lot 5, Con. I, Wainfleet.

La carrière, qui s'étend sur plusieurs acres, a été creusée à une profondeur d'environ 20 pieds. La pierre est en bancs irréguliers et traversée de bandes alternativement claires et sombres. La plupart des bancs renferment d'énormes quantités de coraux fossiles. Les 8 à 10 pieds supérieurs sont les plus chargés de bandes noires; la pierre qu'ils renferment est plus mince et moins propre à la construction que la pierre des bancs inférieurs. Les 10 pieds inférieurs renferment plusieurs bancs d'un calcaire cristallin gris divisé en lits ayant jusqu'à 18 pouces d'épaisseur.—62.

La pierre: No. 62.—Cet échantillon peut se comparer au No. 60 de la carrière de l'Empire Co.

L'exploitation se fait sur une grande échelle au moyen de perforatrices mécaniques et de dynamite. Toute la production va aux manufactures de ciment.

Nous donnons ci-dessous les analyses de trois échantillons différents qui nous ont été communiqués gracieusement par M. R. E. Pettingill, le chimiste de la compagnie:

	No. 1	No. 2	No. 3
Silice	4.7	4.54	5.28
Alumine	1.16	1.04	1.0
Chaux	51.56	51.74	49.67
Magnésie	1.61	1.49	1.43
Matières volatiles	41.38	40.78	41.38

J. A. Reeb, Port Colborne, Moitié Nord du lot 5, Con. I, Wainfleet.

La carrière a environ 200 pieds par 100 pieds en superficie et 10 à 12 pieds de profondeur. Les 8 pieds supérieurs sont une pierre corallifère à nodules siliceux semblable à celle des grandes carrières de Port Colborne. La pierre inférieure est grise cristalline et se présente en lits minces.

Les matériaux extraits de cette carrière servent à faire de la chaux ou de la pierre concassée.

Zône de Beechville.

Entre Woodstock et Ingersoll, la rivière Thames s'est frayée un chemin dans le manteau de drift de façon à mettre à jour le *bed rock* en plusieurs endroits. Au voisinage de Beechville, on a ouvert plusieurs carrières soit au niveau soit au-dessous du niveau de la rivière. Actuellement la Standard White Lime Co., exploite deux carrières pour ses manufactures de chaux. On extrait également une petite quantité de pierre de construction, insignifiante par rapport à celle destinée à la fabrication de la chaux.

Standard White Lime Co., D. D. Christie, président, Guelph, Lots 10 et 14, Broken Front, Oxford O., comté d'Oxford.

La carrière du lot 10 s'étend sur 5 acres et descend à une profondeur de 11 pieds: son fond est maintenant au-dessous du niveau de la rivière et il faut par conséquent pomper l'eau constamment. La couche supérieure est blanche et mince et se sépare par des lits bitumineux. Les couches inférieures donnent des pierres de 2 pouces, 4 pouces, 6 pouces, et 8 pouces, mais le front d'attaque de la carrière a été si ébranlé par la dynamite qu'il est difficile de déterminer exactement la nature des couches.—29, 30.

La carrière du lot 14, s'étend sur 15 acres et présente la succession suivante:

- 4.5 pieds.—Sol.
- 4 pieds.—Roche en couche mince.
- 8 pouces.—Pierre blanche.—31.
- Lit argileux.

- 6 pouces.—Calcaire foncé.
 6 pouces.—Calcaire foncé.
 6 pouces.—Calcaire foncé.—32.

Ces trois couches inférieures sont souvent si fortement collées qu'on peut les abattre d'un seul bloc.

La pierre: No. 29.—La couleur de la pierre fraîche ressemble à celle du No. 9, planche LXXVI. La pierre est à grain très fin et renferme des cristaux isolés de calcite. La fracture est subconchoïdale et écailleuse.

No. 30.—Semblable à la pierre précédente, mais un peu plus dure: de petites veinules de calcite cristalline traversent la pierre.

No. 31.—Cet échantillon a une couleur légèrement plus claire et une teinte se rapprochant du gris semblable à celle du No. 11, planche LXXVI. La pierre a un grain uniformément fin et n'a ni cristaux isolés ni veinules de calcite. C'est probablement la couche de pierre de construction la meilleure dans ces carrières.

No. 32.—C'est une pierre à grain fin semblable à celle des Nos. 29 et 30. En bandes, elle est très fossilifère et ne constitue pas un bon matériau de construction.

Les analyses suivantes montrent la pureté de ces calcaires de Beechville: (1).

	Vieille carrière Sud de la rivière.	Vieille carrière de Bremner.
Eau	0.20	0.55
Silice	0.13	0.46
Alumine	traces	7.42
Oxyde ferrique . . . . .	.....	1.50
Oxyde ferreux	0.22	.....
Chaux	53.71	49.97
Magnésie	traces	traces
Anhydride sulfurique	0.35	.....

La pierre s'altère en prenant une couleur gris blanchâtre légèrement teintée de bleu. Les calcaires des carrières de Beechville sont plus favorablement connus pour leur pureté; (ils sont employés dans l'industrie chimique), que pour leur convenance aux travaux de construction. On paie les prix suivants pour la pierre de construction:

Pierre de construction, brute, cassée au marteau, \$4.00 la corde à la carrière.

Pierre de construction, choisie, \$5.00 la corde à la carrière.

(1) Bur. Mines, Ont., Rep., 1903, pp. 148-149.

Zône de Ste-Marie.

C'est à Ste-Marie que se trouve les plus importantes carrières de pierre de construction de l'Ouest de l'Ontario. Il y a deux compagnies qui produisent de la pierre de taille, une troisième, qui s'était d'abord formée pour fabriquer de la chaux, vend une petite quantité de pierre pour la construction grossière. La pierre de Ste-Marie est à grain serré et à texture fine, elle se taille assez facilement et elle présente une agréable couleur gris clair. La plupart des villes et des villages du Sud Ouest de l'Ontario sont bâtis avec ces pierres.

The Thames Quarry Co., John Bonis, directeur, Ste-Marie.

Les carrières de cette compagnie se trouvent près de la rivière, au Sud de Ste-Marie, et les excavations se trouvent chaque côté du chemin; l'excavation du Sud a une étendue de 500 pieds par 300 pieds, et celle du Nord une étendue de 400 pieds par 200 pieds. En tout, la propriété a 21 acres. De haut en bas, la carrière du Sud montre les séries suivantes:

- 2 pieds.—Terre végétale.
- 3 pouces.—Lit employé pour remplissage de caissons.
- 3 pouces.—Lit employé pour remplissage de caissons.
- 8 pouces.—Lit, dur, riche en silice, employé pour faire des pieds de murs.
- 6 pouces.—Lit, grossier, employé pour faire des pieds de murs et de la pierraille.
- 7 pouces.—Lit, grossier, employé pour faire des pieds de murs et de la pierraille.
- 14 pouces.—Lit, se fendant en minces feuillets; employé pour dallage ou pour pierraille.
- 3 pouces.—Lit.
- 16 pouces.—Lit, employé surtout pour pierraille.
- 7 pouces.—Lit, pour pierraille seulement.
- 5 pouces.—Lit, employé pour pierraille et pour dallage.
- 4 pouces.—Lit jaune fine, employé pour parements souterrains.
- 11 pouces.—Lit, employé pour pierraille, mais en certains endroits est assez solide pour les parements.
- 9 pouces.—Comme le précédent.(1).
- 13 pouces.—Lit, se fend aisément, pierraille.
- 13 pouces.—Lit, se fend aisément, pierraille.
- 14 pouces.—Lit, se fend aisément, pierraille.
- 14 pouces.—Lit, se fend aisément, pierraille.

(1) Voir compte-rendu sur la carrière Horseshoe.

15 pouces.—Lit de construction, se divise en deux à certains endroits.—145.

16 pouces.—Comme le précédent. (1).

8 pouces.—Pierre de revêtement, c'est le meilleur lit de la carrière, il est uni et fin sur les deux côtés.—138 (1).

28 pouces.—Se divise en trois, employé pour parement grossiers et grosse pierraille.—139.

10 pouces.—Pierre de parements, se divise parfois en deux lits de 5 pouces, bonne pierre pour seuils, longrines et couronnement de vérandas.—140. (1).

16 pouces.—Bonne pierre de construction, employée comme parements et comme seuils, se divise parfois en lits plus minces.—141.

14 pouces.—Lit, se divise en feuillets fins en certains endroits, quelquefois employé pour seuils, etc.

13 pouces.—Lit récemment découvert.

24 pouces.—Lit récemment découvert.

Il est bon de remarquer que les meilleures pierres de construction se trouvent à la base de la carrière; mais comme les lits supérieurs ont été enlevés sur presque toute l'étendue de la carrière et que les lits inférieurs n'ont été exploités qu'à une extrémité, il est assez facile maintenant d'extraire de cette carrière une grande quantité d'excellente pierre.

Les plans de joints principaux varient du Nord vrai jusqu'à 30° à l'Ouest du Nord et se trouvent à des intervalles de 40 à 50 pieds. Ces plans de joints principaux sont recoupés par une série de plans de joints secondaires qui leur sont perpendiculaires et qui se succèdent à des intervalles de 4 à 8 pieds; ces plans de joints s'arrêtent au lit de 28 pouces. Au-dessous de ce niveau existe une autre série de plans de joints secondaires. On obtient facilement des pierres de 10 à 12 pieds de long et de 4 à 5 pieds de large.

La pierre: No. 138.—Sa couleur est représentée au No. 15, planche LXXV. A l'exposition à l'air, la couleur s'éclaircit. Après traitement à l'acide carbonique la pierre prend un aspect semblable à celui du No. 15, planche LXXVII, mais les taches noires sont plus petites et moins marquées. La pierre est formée de débris d'organismes brisés, empâtés dans un ciment à grain fin. Ce ciment s'attaque plus rapidement par l'acide carbonique que les coquilles, de sorte que les coquilles brisées apparaissent en taches sombres sur la surface inégale des pierres.

Les propriétés physiques sont les suivantes:

Densité	2.709
Poids au pied cube, en livres	167.513
Espace poreux, pour cent	0.92

(1) Voir compte-rendu sur la carrière Horseshoe.

Absorption, pour cent	0.34
Coefficient de saturation . . . . .	.72
Résistance à l'écrasement en livres par pouce carré	18242.
Résistance à l'écrasement après congélation, en livres, par pouce carré	20194.
Perte à la congélation, pour cent	0.015
Perte au traitement par l'acide carbonique, c.e., par pouce carré et par heure	0.3221
Résistance transversale, en livres, par pouce carré	3474.
Facteur de taille	5.5

No. 139.—La couleur est très semblable à celle de l'échantillon précédent et elle est représentée au No. 13, planche LXXV. Sous l'action des intempéries, la teinte grise disparaît peu à peu et fait place à une teinte plus claire. Cette pierre est beaucoup plus fine de grain que la pierre No. 138 et les fragments fossiles qu'elle renferme sont beaucoup plus petits, aussi ne prend elle pas l'aspect rugueux et moucheté que prend la pierre précédente.

Densité	2.715
Poids au pied cube, en livres	167.867
Espace poreux, pour cent	0.93
Absorption, pour cent	0.34
Coefficient de saturation	0.9
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	22075.
Résistance à l'écrasement après congélation, en livres, par pouce carré	23014.
Perte à la congélation, pour cent	0.028
Perte au traitement par l'acide carbonique, c.e., par pouce carré	0.298
Résistance transversale, en livres, par pouce carré	3015.
Facteur de taille.—Il n'a pas pu être déterminé d'une façon satisfaisante, mais il est certainement plus petit que celui du No. 138.	

Il est remarquable que malgré que le coefficient de saturation de ces deux pierres soit élevé, la congélation augmente légèrement leur résistance. Les exploitants se sont cependant bien rendus compte que la pierre dont on n'a pas chassé l'eau de carrière souffre beaucoup de la gelée, et je ne puis expliquer cette contradiction apparente qu'en supposant qu'une re-cimentation se produit lors des essais de congélation dans le laboratoire. (Voir introduction, page 3).

No. 140.—Cette pierre a la même couleur que le No. 138. Elle est, cependant, d'un grain plus fin, bien que plus fossilifère. Dans l'ensemble, à cause de son zônage plus marqué, cette pierre doit être considérée comme d'un type plus grossier que le No. 138.

No. 145.—Cette pierre est dans l'ensemble de la même nature que le No. 138; elle est, cependant, un peu plus claire et un peu plus grossièrement cristalline en structure. Sa valeur n'est pas diminuée par la présence d'inclusions ou de grands fossiles et il faut la considérer comme un très bon matériau.

Voici une analyse d'une pierre provenant d'un des lits supérieurs. (1).

Eau	0.14
Silice	2.32
Oxyde ferrique	0.88
Alumine	0.17
Carbonate de chaux	94.24
Carbonate de magnésie	2.10

A la carrière l'installation comprend une chaudière mobile fournissant de la vapeur pour une perforatrice à grande profondeur, deux perforatrices à coin; trois moteurs de 30, 35 et 10 H.P., un compresseur, et quatre derricks mécaniques. La compagnie a l'intention de mettre un broyeur pour utiliser les débris. La roche grossière est abattue par du roc-à-roc et de la poudre à faire sauter les souches; les lits de construction ne sont exploités que par aiguilles et coin. On emploie trente hommes. Les carrières sont reliées par un embranchement au chemin de fer du Pacifique Canadien, et il est probable que le Grand Tronc donnera bientôt les mêmes facilités d'expédition.

M. Bonis nous a donné aimablement la liste suivante des prix f.o.b. Ste-Marie :

Pierre brute, cassé au marteau, \$3.25 par corde.

Pierre de bordure, perforée, 8 pouces, 10 cents le pied courant.

Pierre de bordure, perforée, 10 pouces, 15 cents le pied courant.

Pierre de bordure, 9 pouces, perforée, 9 cents le pied courant, (lits moins réguliers).

Pierre de bordure, 5 pouces, cassée, \$6. la corde.

Pierre de bordure, 6 pouces, cassée, \$6. la corde.

Pierre de bordure, 15 pouces, perforée, 25 cents le pied courant.

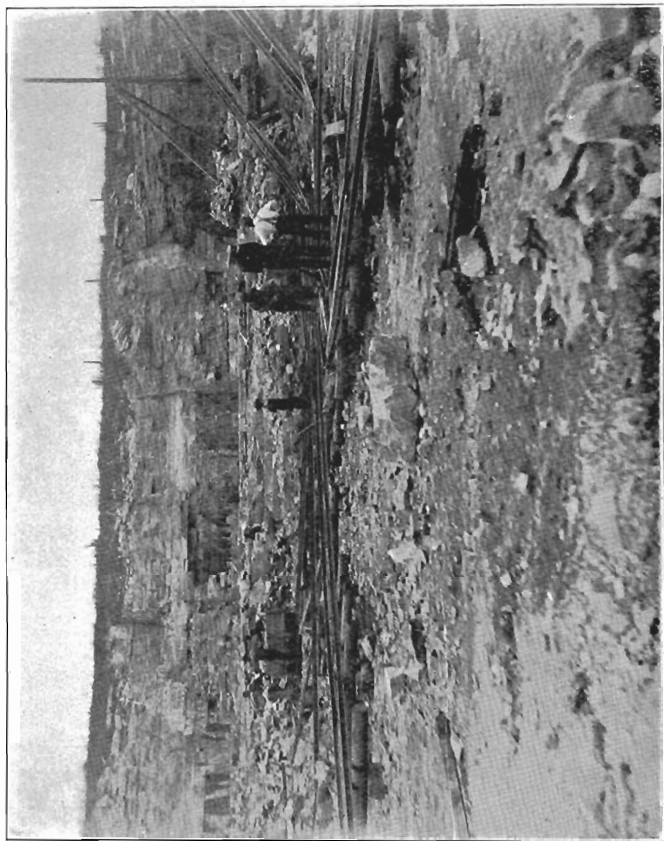
Pierre de bordure, 12 pouces, perforée, 20 cents le pied courant.

Seuils, 5 pouces, bouchardés, angle fini à l'outil, face rugueuse, 45 cents le pied.

Seuils, comme précédemment, bosselés d'un pouce, 50 cents le pied

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. ii, p. 151.

Planche LX.



Calcaire d'Onondaga. Carrière Horseshoe, St. Marys, Ont.

Planche LXI.



Calcaire d'Onondaga, Hotel-de-Ville,
St. Marys Ont.

Seuils de porte, sommet, extrémités et face bouchardés, en lit, 6 pouces d'épaisseur, 13 pouces de largeur, 75 cents le pied courant.

Linteaux, pour quatre briques, 45 cents le pied courant.

Linteaux, pour cinq briques, 50 cents le pied courant.

Pierre concassée comme fondant, 56 cents la tonne.

On peut voir des échantillons de pierre de cette carrière dans les édifices suivants :

Eglise Méthodiste de Howard Park, Toronto.

Eglise d'Angleterre, Lucan.

Casernes, Durham.

Ecole de Woodstock.

Ecoles de Brantford.

Nombreuses constructions à Ste-Marie. (Planche LXI).

Les descriptions données pour la carrière de l'Ouest s'appliquent également à l'excavation de l'Est; la seule différence est que certains lits ont une tendance moindre à se fendre.

The St. Mary's Horseshoe Quarry Co., R. H. McWilliams, président, Durham; E. H. Broderick, directeur local, St. Marys.

La carrière a environ 600 pieds de long par 200 pieds de large. Son long diamètre se dirige vers le Sud Ouest parallèlement aux couches. Le plongement est faible et va vers l'Ouest, mais à mesure qu'on s'approche de l'extrémité Est, les lits s'inclinent davantage et atteignent 20° de pente. En cet endroit, les couches sont brisées, mais il ne semble pas qu'il y ait eu de dislocation, car à 50 pieds plus loin vers l'Est, on trouve dans l'excavation les lits dans une position presque horizontale. Les couches du fond, qui se trouvent à 30 pieds de profondeur à l'extrémité Ouest, ne sont qu'à trois pieds de la surface à l'extrémité Est. Le fond de la carrière suit les variations de pente de ces couches, qui forment également le fond des carrières de Thames. L'extrémité Ouest de cette carrière qui est la plus profonde, montre pratiquement la même succession de couches que la carrière de Thames. Quelques-unes des couches qui avaient une tendance à se fendre dans cette dernière sont beaucoup plus solides ici; c'est ainsi, que la couche de 9 pouces est toujours d'un seul bloc et c'est peut être la meilleure couche de la carrière.—(142). La couche de 28 pouces est également partout compacte. L'extrémité Est de la carrière est beaucoup moins profonde, mais on y trouve certaines couches qui appartiennent à un niveau plus bas que toutes les autres couches qu'on peut voir sur les propriétés des deux compagnies; cette pierre a un caractère différent et nous la décrivons ci-dessous comme l'échantillon 143.

Les couches marquées (1) dans la description de la carrière Thames, et notamment la couche de 9 pouces, la couche supérieure de 16 pouces, la

couche de 8 pouces, et la couche de dix pouces, sont ici considérées comme fournissant les meilleurs matériaux de construction.

La pierre: No. 142.—Cet échantillon ressemble dans son ensemble au No. 138 de la carrière de Thames. Sa structure et sa couleur sont tout à fait semblables, mais l'échantillon actuel est plus fossilifère et a une stratification plus marquée.

No. 143.—Cet échantillon a une couleur plus claire que le No. 138 ou le No. 139 ; son aspect est représenté dans le No. 10, de la planche LXXVII. Sa structure est cristalline et son grain est à peu près le même que celui du No. 138. Les intempéries lui font prendre une teinte brunâtre. On y voit des fossiles disséminés et quelques petits paquets de cristaux de calcite. Les propriétés physiques sont probablement semblables à celles du No. 138.

Actuellement, la compagnie transforme la plus grande partie de sa production en pierre concassée destinée au macadam ou à la fabrication du béton. Les prix pour les diverses espèces de pierres sont à peu près les mêmes que ceux que nous avons donnés pour la carrière Thames.

Standard White Lime Co., James Sclater, directeur local, St. Marys.

Cette carrière, qui s'étend sur plus de 3 acres, a été ouverte sur les pentes d'une colline au Nord Est de Ste-Marie. Le front d'attaque présente les séries suivantes :

20 pieds.—Terre meuble.

3 pieds.—Matériaux en couche fine.

8 pieds.—Couche magnésienne, couche pour construction.—144

16 pieds.—Couches de calcaire d'épaisseur variable. Bien que cette pierre fasse une chaux excellente, elle se délite aux affleurements et elle ne convient pas à la construction.—146.

La pierre: No. 144.—Cette pierre est d'un brun jaunâtre clair qui ressemble à celles du No. 14 ou 15, de la planche LXXVII. La pierre est un peu caverneuse et montre des plans nets de stratification. De l'oxyde de fer s'est infiltré par les plans de joints de sorte que la pierre est fortement tachée. M. Sclater dit que cette couche contient 9 pour cent de carbonate de magnésie.

No. 146.—C'est un calcaire zôné brun et jaunâtre, presque compact, mais qui, pour les raisons que nous avons données plus haut, ne s'emploie pas en construction.

La pierre de construction s'utilise pour fondation et vaut, non chargée, \$3 par corde à la carrière.

Zône d'Amherstburg—Ile Pelée.

On a extrait autrefois de grandes quantités de pierre de construction de Amherstburg et de l'Ile Pelée. Bien qu'il n'y ait aucune exploitation actuellement ni dans un endroit ni dans l'autre, les carrières qui se trouvent là, constituent la seule source de matériaux de construction possible pour l'extrême Ouest de la péninsule inférieure de l'Ontario. Dans ces deux endroits la pierre est la même, et nous la décrivons sous un seul chapitre.

Solvay Process Co., Detroit, Michigan, F. R. Hazard, président, Syracuse, N.Y., Lot 6, Cons. I et II, Anderson, Comté d'Essex.

Les lots précédents, environ 120 acres, sont connus sous le nom de "réserve de carrière" (quarry reserve), on y peut voir à leur surface assez de calcaire pour qu'on puisse y ouvrir des carrières. Une partie de ces lots appartient à la Solvay Process Co.; le reste appartient à la Cuddy-Falls Co., d'Amherstburg. Comme c'est sur les propriétés de la première compagnie que se trouvent les seules excavations un peu importantes, nous ne décrirons que cette propriété, bien que la compagnie propriétaire n'a pas l'intention d'extraire des pierres pour les constructeurs.

Les couches plongent vers le Sud-Ouest sous un angle de 10° à 15° et la carrière est ouverte sur les pentes de la colline, de sorte que sa profondeur passe de quelques pids à son bord Nord-Est à 33 pids à son bord Sud-Ouest. Le front d'attaque a au moins là un quart de mille de longueur. A côté de cette grande carrière, une carrière plus petite, mais cependant importante, a été pratiquée au fond des anciens travaux et on est descendu à plus de 20 pids. Les lits se succèdent de la façon suivante dans les affleurements:

10-16 pids.—Mort-terrain.

6-8 pids.—Matériaux en lit mince, 8 pouces au maximum; durs, blancs et fossilifères.—10.

Séparation nette.

3 pids.—Calcaire magnésien brun, en couches variables avec un lit de 6 pouces d'une pierre blanche fossilifère au fond.

18 pouces.—Banc solide de calcaire magnésien, tendre, brun.—9.

Séparation nette.

4 pids.—Solide par endroits; vers le Nord-Ouest se brise en couches de 10 à 14 pouces et est recouvert par une roche corallienne.—11.

8 pids.—Calcaire magnésien brun, tendre, se brisant facilement, renfermant distinctement des lits bitumineux, s'altère en gris; bonne pierre de taille.—8.

10 pids.—Banc solide, mais qui montre cependant des lits de séparation bitumineux distincts, avec une structure spéciale en piliers. Ces divi-

sions se présentent à des intervalles de 18 pouces, 2 pieds 8 pouces, et 2 pieds 6 pouces, en partant du sommet. Au-dessous du lit bitumineux inférieur la pierre est gâtée par des cavités remplies de cristaux de calcite blanche, elle est d'ailleurs mauvaise sous d'autres rapports. L'échantillon 7 provient du milieu du banc.

Base des bancs de construction.—Fond de la vieille carrière.

1 pied.	—	Excellent calcaire	
4 pieds		“ “	
18 pouces		“ “	
18 pouces		“ “	
20 pouces		“ “	Tous ces lits se fendent aisément
2 pieds 6 pouces		“ “	en morceaux minces et ne convien-
1 pied		“ “	nent pas à la construction bien
20 pouces		“ “	qu'ils aient une grande valeur
2 pieds 6 pouces		“ “	pour l'industrie chimique.—16.
2 pieds 6 pouces		“ “	
Fond de la nouvelle		“ “	
carrière		“ “	

4-5 pieds.—Bancs de construction inférieurs; calcaire magnésien brun en couches ayant jusqu'à 14 pouces d'épaisseur.—12.

Calcaire à nodules siliceux, non travaillé.

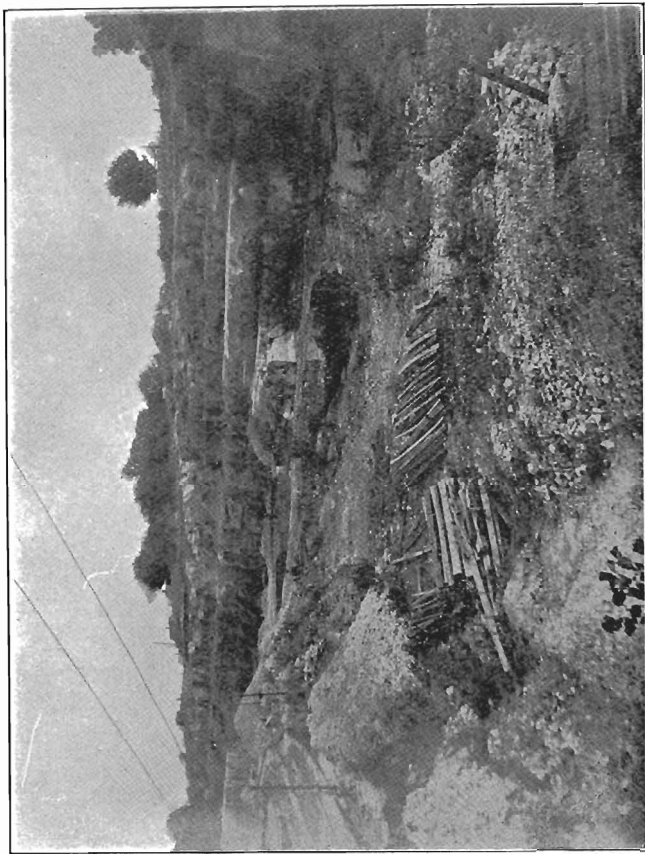
Bien que la plupart des bancs que nous avons nommés soient assez continus, il se présente des variations qui empêchent qu'une description détaillée s'applique à tous les points de la carrière. Par exemple, le banc de 4 pieds a réellement plus de 4 pieds d'épaisseur à l'extrémité Sud-Est du front d'attaque, tandis qu'il a moins de 4 pieds à l'extrémité Nord-Ouest et qu'il se casse là en une série d'environ huit lits. Les séparations nettes, que nous avons indiquées, se suivent tout le long des affleurements. (Planche LXII).

La pierre: No. 11.—Sa couleur est d'un brun très clair et elle est reproduite dans la planche LXXVI, No. 12. Aux intempéries, la pierre fonce et les fossiles qu'elle contient apparaissent en lignes et en taches blanches. La pierre, après exposition aux intempéries, a un aspect déplaisant. La pâte a un grain fin, elle renferme de grands cristaux de calcite qui représentent des fragments de coquilles, etc.

Ses propriétés physiques sont les suivantes:

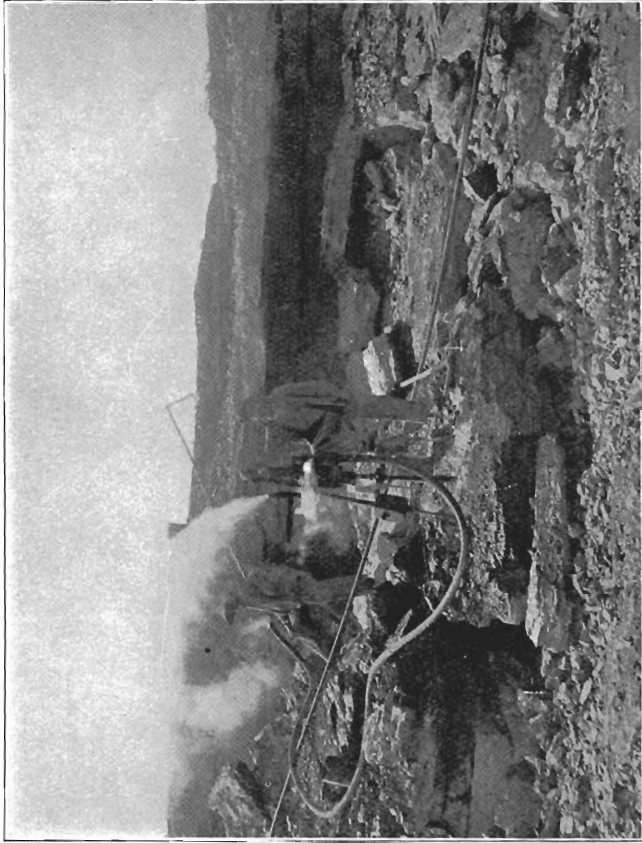
Densité	2.773
Poids au pied cube, en livres	155.813
Espace poreux, pour cent	9.966
Absorption, pour cent	4.00
Perméabilité, nombre de centimètres cubes par pouce carré par heure	1.56

Planche LXII.



Calcaire d'Onondaga. Carrières de Amherstburg.

Planche LXIII.



Calcaire d'Onondaga. Carrières d'Hagarville.

Coefficient de saturation	0.43
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré (essai unique)	15883.
Résistance à l'écrasement après congélation, par pouce carré	16990.
Perte à la congélation, pour cent	0.0913
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.118
Résistance transversale, livres, par pouce carré	2064.
Facteur de taille	5.2

No. 6.—La pierre est dure et se fend le long des plans de stratification. La couleur est très claire comme dans le No. 3, planche LXXVII. La structure est extrêmement fine et ressemble à la variété lithographique de l'est de l'Ontario.

No. 7.—La couleur de cette pierre est semblable à celle du No. 15, planche LXXVI. Elle diffère de plus du No. 11, par un grain plus fin. Elle se taillerait probablement plus facilement, mais elle donnerait un matériau moins durable que le No. 11.

No. 8.—Structure intermédiaire entre le No. 7 et le No. 11.

No. 9.—Comme le No. 7 La couleur de ces deux échantillons est probablement secondaire

No. 10.—Variété de pierre bien différente. La couleur ressemble à celle du No. 2, planche LXXVII. La pierre est assez dure et cristalline, par endroits, elle ressemble aux vrais calcaires cristallins. Les plans de lits sont très visibles et renferment de nombreux fossiles.

No. 12.—Variété à grain fin ressemblant aux Nos. 7 et 9. La roche semble plus fraîche et d'une meilleure couleur.

Miller donne une analyse des banes de construction bruns que voici: (1).

Matière insoluble	1.52
Oxyde ferrique et alumine . . . . .	.33
Chaux	30.34
Magnésie	20.80
Acide carbonique	46.78
Anhydride sulfurique . . . . .	.18

100.04

La compagnie a installé un atelier de broyage, des perforatrices à air comprimé et à vapeur, des pompes, des voies de chemin de fer et des wagonnets. On emploie comme explosif du roc-à-roc. On produit actuellement

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. ii, p. 42.

environ 250 tonnes de pierre broyée par jour. On emploie trente-quatre hommes. On peut expédier au moyen d'un embranchement du Michigan Central Railway ou par un quai sur la rivière.

On a extrait de ces carrières de grands blocs de pierre pour la construction de l'écluse du Sault Ste-Marie. On s'est également servi de cette pierre en architecture et on peut la voir en place dans les églises catholiques de Windsor et de McGregor; on s'en est servi également beaucoup à Amherstburg. Lorsqu'on emploie les pierres qui proviennent des différents lits sans les trier, on donne un aspect bigarré en jaune, brun et blanc aux édifices neufs. Comme la pierre brune s'altère très rapidement en gris, les différences de couleur s'atténuent avec le temps, mais en y regardant de près, on voit que même dans les vieux édifices, la couleur n'est pas uniforme.

La pierre de construction vaut \$4.50 la corde f.o.b. à l'embranchement de la carrière.

Wm. McCormick, West Dock, Pelee Island.

La carrière se trouve à environ un demi mille au Nord du quai de l'Ouest et à 300 verges du rivage. Elle s'ouvre sur le flanc Sud d'une chaîne de colline qui s'étend de l'Est à l'Ouest avec une largeur de 150 verges. Le front d'attaque a de 300 à 400 pieds de long, et, bien qu'il soit caché par la végétation et les débris, on peut voir en un certain point la succession suivante :

- 2 pieds.—Pierre en lits minces, 2 à 3 pouces d'épaisseur.
 - 14 pouces.—Lits solides.
 - 2-3 pieds.—Lits variables, quelquefois 1 pied d'épaisseur.
 - 4 pieds.—Bancs solides.
 - 3 pouces.—Lit.
 - 20 pouces.—Lits divisés en bancs supérieurs de 14 pouces et en bancs inférieurs de 6 pouces.
 - 2 pieds.—Matériaux minces.
 - 3 pieds.—Bancs solides.
- En un autre point, la série est un peu différente :
- 2 pieds.—Lits minces.
 - 14 pouces.—Bancs solides.
 - 1 pied.—Matériaux fins.
 - 2 pieds.—Bancs solides.
 - 8 pieds.—Assez solides dans l'ensemble.—Echantillon 115.
 - 2 pieds.—Bancs solides.
 - 1 pied. —Banc
 - 1 pied. —Banc
 - 1 pied. —Banc
 - 2 pieds.—Banc
- } Mince par endroits, en d'autres, les bancs sont réunis en une masse compacte.

Les bancs inférieurs sont plus propres et contiennent moins de fossiles que les couches supérieures. Les plans de joints vont du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest. C'est surtout la première série de joints qui a des plans verticaux, unis et doux. Il est facile d'extraire de grands blocs de pierre et on peut encore en voir plusieurs gros échantillons dans la carrière, qui proviennent d'une exploitation datant déjà de 20 ans; on avait alors l'intention de découper la pierre pour en faire des pavés pour Toronto; le développement de l'industrie du ciment a tué l'industrie des pavés en pierre.

La pierre: No. 115.—La pierre est d'une couleur brun jaunâtre, d'aspect plutôt terreux, elle est représentée dans la planche LXXVI, No. 6; aux intempéries, la couleur reste brune, mais on voit apparaître des points et des lignes qui marquent la présence de coquilles de fossiles. Sa structure ressemble à celle de la pierre d'Amherstburg que nous avons déjà décrite.

Densité	2.719
Poids au pied cube, en livres	151.07
Espace poreux, pour cent	10.98
Absorption, pour cent	4.54
Perméabilité, c.c., par pouce carré, par heure ..	45.
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	8090.
Résistance à l'écrasement après congélation, en livres, par pouce carré	63.54
Perte à la congélation, pour cent	0.0707
Perte au traitement par l'acide carbonique	0.10525
Résistance transversale, en livres, par pouce carré ..	1404.
Facteur de taille	6.9

Cette carrière a fourni la pierre employée en grande partie pour la construction du canal Welland.

John McCormick, North Dock, Pelee Island.

Une falaise de calcaire domine la rive Nord de l'île; c'est dans cette falaise qu'on a essayé en divers endroits d'ouvrir les carrières. La plus importante d'entre elles a environ 250 pieds de large et s'avance de 600 pieds dans la falaise jusqu'à une profondeur de 20 pieds. Contrairement à ce qui se passe dans la carrière de l'Ouest, la pierre est en lits minces et irréguliers, mais on y trouve quelques couches qui ont de 10 à 14 pouces d'épaisseur. C'est dans ces couches épaisses qu'on trouve les meilleures pierres de construction.—116.

La pierre: No. 116.—C'est une pierre dolomitique tendre et à grain fin, d'une couleur brun clair. Cette pierre est beaucoup plus claire de couleur et beaucoup plus fine de grain que le No. 116. Aux intempéries elle s'altère en gris; ce changement de couleur est plutôt dû à l'absorption des poussières qu'à des changements chimiques.

Il existe un quai à la carrière qui rend l'expédition très facile, d'un autre côté, la quantité de pierre disponible est pratiquement illimitée. Bien que certains bancs conviennent pour les pierres de construction, leur exploitation est impossible à cause de l'obligation où l'on se trouve d'enlever une grande quantité de matériaux de qualité inférieure, ou bien alors il faudrait trouver un marché pour les pierres à l'état brut. On s'est servi de la pierre de cette localité pour remplir les caissons qui protègent le phare de la passe Pelee, et plus récemment on a extrait un peu de pierre pour les quais de Port Stanley.

Il y a dix ans on estimait la valeur de la pierre à \$3 la corde rendue au quai.

Wm. Fleming, Pelee Island.

Les vagues du lac ont entassé une immense quantité de pierres détachées sur la rive Sud de l'île Pelee. De temps en temps, M. Fleming expédie par bateau quelques-unes de ces pierres pour faire de la chaux.

Miller donne la série suivante d'analyses des calcaires de l'île Pelee :

- No. 1.—Carrière de l'Ouest, surface.
- No. 2.—Carrière de l'Ouest, 6 pieds de profondeur.
- No. 3.—Carrière de l'Ouest, 8 pieds de profondeur.
- No. 4.—Carrière de l'Ouest, 10 pieds de profondeur.
- No. 5.—Carrière de l'Ouest.
- No. 6.—Carrière du Nord, banc épais.
- No. 7.—Carrière du Nord.
- No. 8.—Carrière du Nord, 12 pieds de profondeur.
- No. 9.—Carrière du Nord, base de la couche mince.
- No. 10.—Rive Sud de l'île.
- No. 11.—Rive Sud de l'île.
- No. 12.—Rive Sud de l'île.
- No. 13.—Rive Sud de l'île.

ANALYSES DES CALCAIRES DE L'ILE PELEE. (1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Résidu insoluble	1-38	1-24	1-40	1-50	1-38	2-20	0-90	1-44	2-26	2-54	1-32	1-62	0-89
Silice	0-49	0-32	0-45	0-31	0-33	0-52	0-30	0-42	0-31	0-32	0-34	0-40	0-19
Oxyde ferrique	0-45	traces	0-47	0-20	0-43	traces	traces	0-42	0-12	0-32	0-34	0-40	0-19
Alumine	51-60	47-20	43-06	45-14	50-08	43-34	49-70	45-72	43-70	44-36	50-32	45-52	50-04
Chaux	2-01	6-06	10-05	7-63	4-40	9-08	4-30	7-22	9-48	8-05	3-49	7-51	4-00
Magnésie	0-30	0-39	0-32	0-30	0-26	0-42	0-20	0-67	0-53	0-19	0-26	0-40	0-37
Anhydride sulfurique	42-80	43-69	42-28	43-51	43-80	43-94	43-65	43-76	44-54	43-59	43-21	43-95	43-59
Acide carbonique . . . . .	.....	1-05	.....	1-40	.....	0-82	0-48	0-72	.....	.....	.....	1-03	0-37
Perte au feu . . . . .	.....	.....	0-40	0-40	.....	.....	0-10	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Alcalis . . . . .	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. ii, p. 43.

Zône de Kincardine.

On a extrait une petite quantité de pierre de construction dans la vallée de la rivière Penetangore près de Kincardine. Les affleurements se suivent sur quatre lots seulement.

A. W. Holland, Kincardine, Lots 6 et 7, Con. III, Kincardine, S., Comté de Bruce.

John Keys, Kincardine, Lots 8 et 9, Con. III, Kincardine, S., Comté de Bruce.

Le fond de la vallée de la rivière qui traverse ces lots, est environ 50 pieds plus bas que le niveau général du pays. La limite supérieure de la roche est impossible à déterminer à cause de la couche épaisse de roche mélangée et de terre végétale qui recouvre les pentes de la vallée. On peut voir la roche en place dans le lit du ruisseau, ou encore en un ou deux points à 20 pieds environ au-dessus du niveau de l'eau. Les 16 pieds supérieurs sont formés de matériaux en lits minces n'ayant pas plus de 4 pouces d'épaisseur (261) ; au-dessous apparaît un lit de 18 pouces et un lit de 12 pouces (262), qui sont d'une stratification très irrégulière et de nature bitumineuse. En aval on trouve des affleurements appartenant à des bancs inférieurs sous forme de couches de 8 et 10 pouces. La pierre ressemble à celle des bancs supérieurs épais, mais elle est moins bitumineuse ; bien que d'aspect cannelé elle est tendre et se travaille facilement.—263.

On s'est servi de cette pierre pour construire un pont à Kincardine en 1885. A l'examen on peut voir que les piliers se sont bien comportés et que la pierre a pris un aspect particulier bleu brunâtre sous l'action des agents atmosphériques.

On ne travaille pas actuellement et il est peu probable qu'on y travaille dans l'avenir sauf pour extraire de la pierre à chaux ; les pierres de construction seront alors un produit accessoire.

La pierre : Nos. 261, 262 et 263.—La pâte de toutes ces pierres a une couleur grise légèrement brunâtre semblable à celle du No. 12, de la planche LXXVI. La structure est finement cristalline. Les divers échantillons ne diffèrent que par la proportion de bitume et la netteté de la stratification. Les pierres sont tendres et se taillent facilement.

On peut joindre aux gisements de Kincardine certaines carrières du canton de Colborne. En se basant sur la description donnée dans le douzième volume des Rapports de la Commission Géologique, (pages 33 et 34R), il semblerait que la pierre est en lits très minces dans une carrière caractéristique du lot 8, Con. I., de Colborne, comté de Huron. Les descriptions suivantes et les analyses proviennent du rapport précédent.

Quatrième lit.—6 pouces d'épaisseur, calcaire finement cristallin, brun cendré, presque compact.

Carbonate de chaux, pour cent	95.27
Carbonate de magnésie, pour cent	2.77
Carbonate de fer, pour cent	0.31
Carbonate de manganèse	traces
Alumine, pour cent	0.01
Silice (soluble), pour cent	0.04
Matière insoluble, pour cent	1.30
Matière organique, pour cent	0.27

Treizième lit.—3 pouces d'épaisseur, calcaire dolomitique, brun jaunâtre, finement cristallin.

Carbonate de chaux, pour cent	81.75
Carbonate de magnésie, pour cent	15.06
Carbonate de fer, pour cent	0.72
Carbonate de manganèse	traces
Alumine, pour cent	0.11
Silice (soluble), pour cent	0.02
Matière insoluble, pour cent	2.57
Matière organique, pour cent	0.08

Vingt-quatrième lit.—6 pouces d'épaisseur, calcaire brun jaunâtre, clair, un peu magnésien, d'un grain tantôt fin, tantôt moyennement grossier.

Carbonate de chaux, pour cent	91.46
Carbonate de magnésie, pour cent	6.22
Carbonate de fer, pour cent	0.48
Carbonate de manganèse	traces
Alumine, pour cent	0.06
Silice (soluble), pour cent	0.02
Matière insoluble, pour cent	1.74
Matière organique, pour cent	0.05

Résumé.—La formation d'Onondaga.

Bien que cette formation ait une grande étendue, les affleurements rocheux ne sont pas du tout fréquents, car le pays est en grande partie couvert d'une épaisse couche de terre végétale.

Dans les environs de Port Colborne, on exploite de grandes carrières comme fondants pour les hauts fourneaux et comme pierre à ciment. La pierre est grossière et très riche en fossiles; bien qu'on rencontre de temps en temps de bons lits de pierre de construction gris bleu, on trouve un tel mélange de matériaux grossiers que ce district n'est pas destiné à devenir un district producteur de pierre de construction, sauf comme produit accessoire.

Les carrières d'Hagersville ne produisent que la pierre broyée. Quelques-uns des bancs inférieurs peuvent donner de bons matériaux de construction, mais on ne s'en est servi que dans les environs immédiats. Certaines petites carrières à l'Ouest d'Hagersville ont donné d'assez bons calcaires, mais leur production est faible et n'a qu'une importance locale.

Les carrières de Beechville ont été ouvertes dans un calcaire très pur, convenant particulièrement à l'industrie chimique et à la fabrication de la chaux. On en a extrait également des pierres de construction provenant de couches ayant jusqu'à 10 pouces d'épaisseur, mais leur emploi a été local. Sous l'action des intempéries, la pierre s'altère en gris blanchâtre légèrement teintée de bleu.

Les carrières les plus importantes sont celles de la Thames Quarry Co., et de la Horseshoe Quarry Co., à Ste-Marie. On y exploite un calcaire gris semi-cristallin facile à tailler. Sous l'action des intempéries, ce calcaire se décolore, mais pas autant que les pierres de Black River. (Voir Nos. 138 et 139, page).

Dans les cantons de Colborne et de Kincardine, on exploite une petite quantité de pierre bitumineuse en lits minces.

On a ouvert à Amherstburg et dans l'Île Pelee de grandes carrières dans des couches de caractères très variables, formées de dolomie brunâtre, poreuse et cristalline. La pierre de Amherstburg est un bon matériau de construction; mais la pierre de l'Île de Pelee n'est pas assez résistante et en général elle se présente en lits très minces.

Bibliographie:—Com. Géol. Can., Rap. 1863, pp. 361-380; p. 821.

“ “ “ “ 1863-66, p. 283.

Bur. Mines, Ont., Rap. Com. Royale, 1900, pp. 47-48.

“ “ “ “ 1902, pp. 34-35; pp. 123-127.

“ “ “ “ 1903, p. 143.

“ “ “ “ 1904, ii. pt., pp. 25, 32, 33, 35,
51, 53, 66, 88, 91, 95, 116, 118.

Mich. Geol. et Biol. Survey, Geol. Ser. No. 2, La formation de Monroe.

FORMATION HAMILTON.

Nous avons déjà indiqué l'étendue géographique de la formation Hamilton; les affleurements rocheux en sont peu nombreux et les couches de calcaire que l'on peut voir sont si intimement interstratifiées avec les schistes que l'on ne pourrait ouvrir des carrières avec profit que dans le but d'utiliser les matériaux pour une manufacture de brique ou de tuile. On peut extraire du calcaire en divers points le long de la rivière Aux Sables, aux environs de Thedford, et sur les rives du Lac Huron dans le canton de Bosanquet, mais on a ouvert réellement des carrières qu'en quelques points près de Thedford et les travaux n'ont que peu d'importance.

James Cornell, Thedford.

On peut voir dans la vallée d'un petit ruisseau au Nord de Thedford, des schistes caractéristiques de la formation qui ont été employés pour la fabrication de tuiles et de briques. En exploitant les schistes, on a mis à découvert deux lits de calcaire, l'un de 10 pouces et l'autre de 14 pouces d'épaisseur. Cette pierre sert dans les environs pour la construction.—147

Au Nord Est de Thedford à peu de distance au-dessous de la surface du sol existe un massif rocheux qu'on a mis à nu en plusieurs endroits pour en extraire des pierres de construction. Les excavations sont trop petites pour pouvoir être appelées carrières et il y a plusieurs années qu'on n'y a pas travaillé. Nous décrivons ci-dessous la pierre sous le numéro 148.

La pierre: No. 147.—C'est une pierre d'une couleur grise, très fossilifère, dure, semi-cristalline; elle se présente en lits minces.

No. 148.—Les parties les plus saines de l'échantillon ont une couleur comparable à celle du No. 11, de la planche LXXVII. Sous l'action des intempéries, elle se comporte très mal et elle prend rapidement une couleur jaune brunâtre sale. La pierre a, dans son ensemble, un aspect cristallin et contient beaucoup de fossiles; elle ne semble pas convenir pour d'autres travaux que des constructions locales grossières.

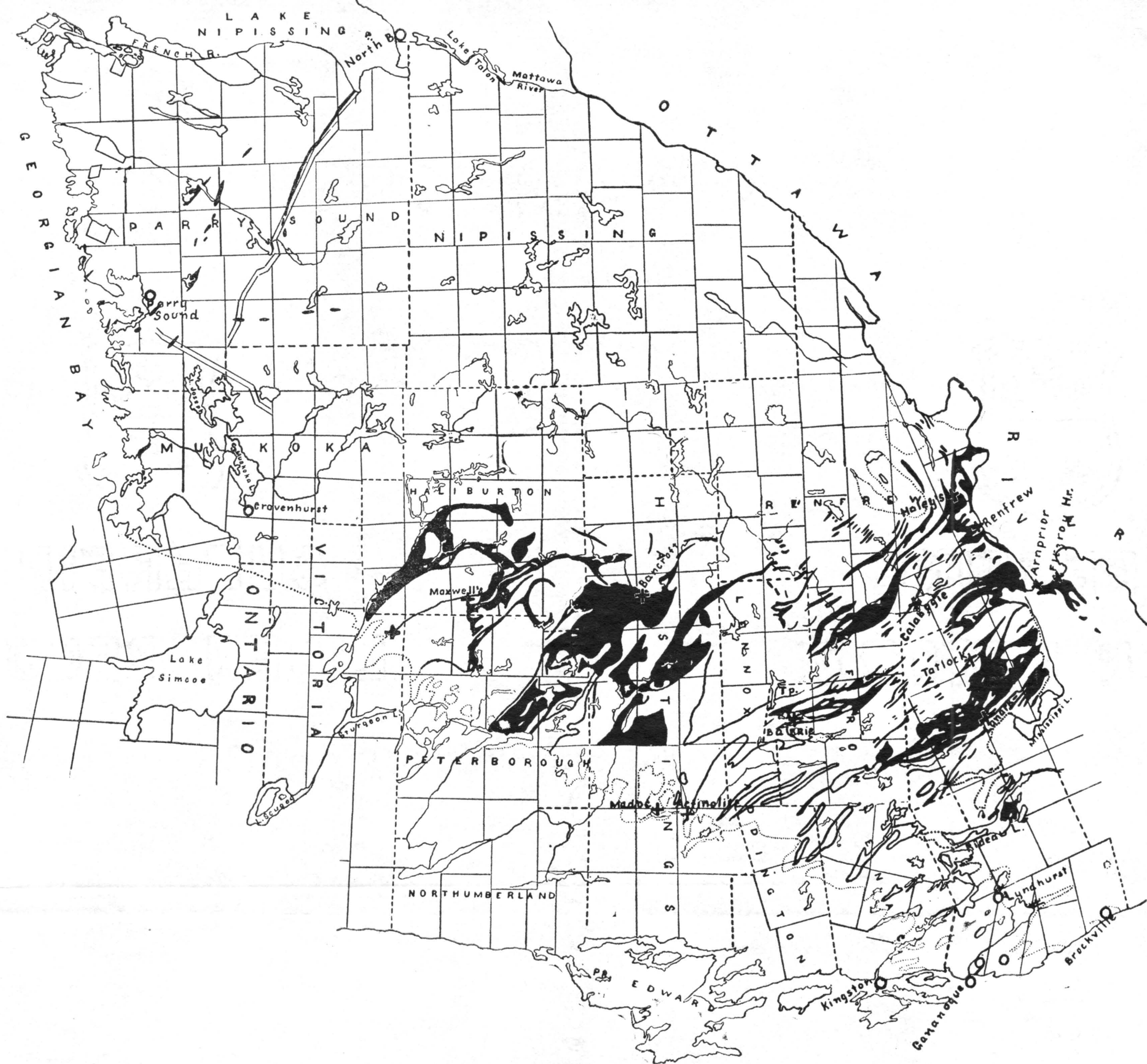


Fig. 20. Carte de la zone archéenne du Sud de l'Ontario.

CHAPITRE IV.

LES GRANITS ET LES GNEISS DU SUD DE L'ONTARIO.

Bien que l'on rencontre sur de grandes surfaces de la région archéenne de l'Ontario Central des gneiss, des granits et des roches associées, telle que la syénite, aucune de ces roches n'a été exploitée sur une grande échelle. La production totale actuelle est insignifiante et tout à fait hors de proportion avec le développement possible du pays. Si l'on considère les besoins croissants de granits qui proviennent de la construction des édifices monumentaux dans les villes, il est regrettable que l'on n'ait pas montré plus d'activité de la mise en valeur de ces sortes de pierres. Autrefois, il existait des carrières de granit près de Kingston, à Brockville, et sur quelques îles du Saint-Laurent, près de Gananoque. Les seules carrières de granit actuellement en activité se trouvent au Nord et à l'Ouest de cette dernière ville. On a extrait du gneiss de North Bay et de Gravenhurst ainsi qu'en différents autres endroits, mais en petite quantité et pour usage local. Il existe une carrière en exploitation près de Parry Sound, elle est beaucoup plus intéressante pour la facilité avec laquelle la pierre peut s'extraire que pour l'excellence des matériaux qu'elle produit.

Bien que nous n'ayons pas pour but dans ce rapport de parler des dépôts non développés, nous pensons qu'il est bon d'attirer l'attention sur les gisements que l'on connaît de granit propre à la construction. Malheureusement, les renseignements que nous possédons sont tout à fait insignifiants en ce qui concerne la convenance des granits existants aux emplois architecturaux.

Il existe des renseignements d'un caractère économique sur la région qui borde le Saint-Laurent, mais, en ce qui concerne les régions de l'intérieur, les rapports que nous possédons sont généralement peu précis. Nous devons penser cependant qu'il existe de grands massifs de bon granit dans la région archéenne.

Les gneiss existent dans toute cette région et couvrent des territoires de plusieurs milliers de milles carrés; mais comme les gneiss ne sont pas des pierres très recherchées et comme leurs gisements sont très nombreux, nous renvoyons le lecteur qui désire connaître leur distribution géographique aux cartes géologiques. Dans beaucoup de gneiss la disposition rubannée est si peu nette que la pierre prend le nom de granit gneissique ou gneiss granitoïde. En fait, il y a dans la grande région Laurentienne tous les termes intermédiaires entre le granit massif typique et le gneiss véritable à structure fortement zônée.

Nous pensons que ceux qui désirent des informations plus détaillées sur les régions granitiques connues pourront se servir utilement de la liste sui-

vente de gisements. Comme les dépôts que nous signalons n'ont pas ou presque pas été travaillés, sauf peut-être ceux en bordure du Saint-Laurent, nous n'en avons examiné aucun dans la préparation de ce rapport. Dans la même liste que les granits, nous mettons les syénites qui sont assez abondantes dans les cantons d'Haliburton, de Peterborough et de Hastings.

GISEMENTS LES PLUS IMPORTANTS DE GRANIT ET DE SYÉNITE
DE L'EST DE L'ONTARIO.

Addington.

Kaladar—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1902, p. 207. *Le granit de Kaladar diffère de celui qu'on trouve plus à l'Ouest.*

Carleton.

D'Arnprior à Ottawa—Com. Géol. Can., Rapp. 1899, p. 34 G.

Carleton—*ibid*, p. 39 G.

March—*ibid*, p. 34 G.

Torbolton—*ibid*.

Frontenac

Bedford—Bur. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, p. 92. *Accompagné de minerais de fer. Granit rouge et noir sur le chemin de fer K. et P.*

Deadman's Cove—Com. Géol. Can., Rapp. 1901, p. 174 A.

Kingston—Bur. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, p. 74. *Syénite quartzifère rouge, description et valeur économique, pp. 83, 84. Description de la propriété et situation économique à cette époque.*

Kingston (Nord de)—Com. Géol. Can., Rapp. 1901, p. 180 A. *Granit rouge.*

Kingston Mills—Com. Géol. Can., Rapp. 1901, pp. 183, 184 A.

Hinchinbrooke—Com. Géol. Can., Rapp. 1894, p. 82 A.

Olden—*ibid*.

Palmerston—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1895, p. 218. *Accompagné de minerais de fer, et à Ragged Chute.*

Storrington—Com. Géol. Can., Rapp. 1894, p. 82 A.

Haliburton.

Cardiff—Com. Géol. Can., Mémoire 6, pp. 256-283. *Syénite à néphéline.*

Glamorgan—Lots 30, 33, 34, 35, Con. III ; 32, II ; 27-32, IV ; et autres.

Glamorgan—*ibid*, pp. 283-288. *Syénite à néphéline.*

Harcourt—*ibid*, pp. 288-291. *Syénite à néphéline.*

Lutterworth—Lot 12, Con. IV—*ibid*, p. 256. *Syénite à néphéline*.
 Monmouth—Lots 16, Con. IX; 24, XII; 27, XII; 23, XI; 18, VII, et autres.—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, pp. 256-283. *Description complète des gisements de syénite à néphéline*.

Monmouth—Com. Géol. Can., Rapp. 1897, p. 45 A. *Gneiss granitoïde*.

Hastings.

Cashel—Com. Géol. Can., Rapp. 1898, p. 107 A.

Dungannon—*ibid*.

Dungannon—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 305 et suivantes.

Elzevir—Lot 6, Con. V. Com. Géol. Can., Rapp. 1863-66, p. 92.

Faraday—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 305 et suivantes. *Syénite alcaline*.

Lake—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 51. *Granit massif du lac Copeway*.

Limerick—Com. Géol. Can., Rapp. 1898, p. 107 A.

Madoc—Com. Géol. Can., Rapp. 1863-66, p. 92. *Grands gisements dans Madoc*.

Madoc—Lot 1, Con. VI—*ibid*. *Exploité pour revêtements de foyers*.

Madoc—Lot 14, Con. V—*ibid*. *Apparemment sans valeur*.

Madoc—Lot 10, Con. VI—*ibid*. *Apparemment sans valeur*.

Marmora—Com. Géol. Can., Rapp. 1899, p. 125 A. *Granit grossier disloqué, roches de Huckleberry*.

Marmora—Com. Géol. Can., Rapp. 1871-72, p. 130. *Grande masse de granit*.

Mayo—Com. Géol. Can., Rapp. 1898, p. 107 A.

Monteagle—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 305 et suivantes. *Syénite alcaline*.

Wollaston—Com. Géol. Can., Rapp. 1898, p. 107 A. *Syénite à néphéline*.

Lanark.

Bathurst—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, p. 812. *Granit rouge fin*.

N. Burgess—Com. Géol. Can., Rapp. 1892-93, p. 82.

Leeds.

Barrow (île)—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, p. 811. *Beau granit de l'île à Brockville*.

Brockville—Com. Géol. Can., Rapp. 1900, p. 134. *Granit rougeâtre à Brockville et sur les îles voisines*.

N. et S. Crosby—Com. Géol. Can., Rapp. 1892-93, p. 82.

Forsythe, Juniper, Leek, et Ils Grindstone (en partie américaine)—

Bur Mines, Ont., Rapp. 1902, p. 297. *Granit teinté de rouge, à texture variable suivant les différentes îles.*

Landsdowne—Com. Géol. Can., Rapp. 1900, p. 138 A. *Dykes de granit rouge.*

Willetsholme—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1902, p. 297. *Granit bleu, très joli lorsqu'il est poli.*

Parry Sound.

Français (embouchure de la rivière aux)—Com. Géol. Can., Rapp. 1876-77, p. 202. *Dykes de granit rouge grossier.*

McDougall—Lot 17, concession III—*ibid.*, p. 205. *Granit grossier.*

Parry Sound—*ibid.*, p. 199. *Veines disséminées de granit.*

Peterborough.

Methuen—Com. Géol. Can., Rapp. 1871-72, p. 130. *Granit rouge des plaines Pine.*

Methuen—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 291. *Syénite.*

Methuen—Com. Géol. Can., Rapp. 1899, p. 123 A. *Grande région granitique.*

Anstruther—Com. Géol. Can., Rapp. 1897, p. 45 A. *Grande région de gneiss granitoïde.*

Cavendish—Com. Géol. Can., Rapp. 1899, p. 123 A. *Suite du granit d'Anstruther.*

Harvey—*ibid.* *Suite du granit d'Anstruther.*

Renfrew.

Brougham—Lot 18, concession III—Com. Géol. Can., Rapp. 1896, p. 55 S. *Dykes de granit.*

Brudenell—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 305 et suivantes. *Syénite alcaline.*

Hyland Chute—Com. Géol. Can., Rapp. 1901, p. 35 J. *Grandes masses de granit rougeâtre.*

Lyndoch—Lot 12, concession XII—Com. Géol. Can., Rapp. 1901, p. 35 J. *Granit à grain fin.*

Raglan—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 305 et suivantes. *Syénite alcaline.*

Renfrew, etc.—Com. Géol. Can., Publication No. 997, 1907, p. 45. *Description générale des gites de granits massifs rouges de la région de la feuille de Pembroke*

Renfrew, etc.—Com. Géol. Can., Rapp. 1901, p. 74 J. *Plusieurs granits propres à la construction dans les cantons de Renfrew, Addington, Leeds et Carleton.*

Victoria.

Digby—Com. Géol. Can., Rapp. 1892-93, p. 7 J. *Veines de granit.*

Zône de Kingston.

Carrière de granit de Kingston.

La propriété se trouve près de Kingston dans la baie de Deadman ; la carrière fut ouverte par la Canadian Granite Co., dont M. Alexander McLean était président.

Au Nord du massif granitique se trouve une bande de gneiss grisâtre, rubanné de rouge et recoupé par des petites veines provenant du massif granitique. La direction de cette formation gneissoïde est de 30° Ouest du Sud. Le grànit forme une colline qui s'élève légèrement au-dessus du niveau général des gneiss, et c'est sur le flanc de cette colline que l'on a taillé une carrière qui, maintenant, a environ 200 pieds de long, 100 pieds de large et 50 pieds de profondeur.

Les plans de joints sont très apparents et ce sont eux qui ont contribué sans doute à la suspension des travaux. On peut voir une série très nette de plans de joints plonger de 70° vers le Sud-Ouest : ces plans de joints sont nets et en certains endroits ils ne sont pas distants les uns des autres de plus d'un pied. Une seconde série de plans de joints se dirige environ à 50° E. du N., soit approximativement à angle droit sur la première série ; leur plongement est vertical. Une troisième série de plans de joints, moins visibles que les premiers, court dans une direction à 60° au S. de l'E. avec un plongement de 75° à 80° vers le Nord-Est. Il existe enfin une autre série de plans de diaclases qui correspondent probablement à la foliation de la masse granitique, qui courent à 30° O. du N. et qui plongent un faible angle (environ 30°), vers le Nord-Est. On peut voir de plus des fissures irrégulière généralement horizontales qui ont évidemment une origine plus récente. A ce point de vue M. McLean déclare : "Il existe là un grand nombre de veines naturelles, qui créent une réelle difficulté ; il est possible que ces conditions se'améliorent lorsqu'on descendra en profondeur, mais nous ne pouvons pas affirmer que jusqu'à présent il y ait eu amélioration. Nous avons pu sortir quelques blocs très gros, mais la quantité de pierre à rejeter est très considérable." (1).

Un peu plus loin M. McLean ajoute : "Ce granit prend un beau poli, comme je n'en ai jamais vu. La taille de ce granit est de 15 à 20 pour cent plus chère que celle du granit ordinaire. On s'en sert pour décorer les édifices, comme colonnes, etc. Cette pierre est très demandée, mais son prix, à cause de la concurrence de l'Ecosse et du Nouveau-Brunswick, est très bas."

La pierre : No. 70.—Cette pierre a un aspect d'ensemble rouge vif et est parsemée de légères taches bleuâtres. Elle est formée de feldspath rouge (orthose), de quartz bleu, et d'une petite quantité de mica noir qui par en-

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. Royal Com., 1900, p. 83.

droits est remplacé par de la hornblende. Au microscope, on peut voir que la décomposition a gagné l'orthose et un peu le mica, mais néanmoins, la roche est relativement fraîche. On y trouve, comme autres minéraux accessoires, une petite quantité de pyrite. La teinte bleu du quartz donne aux surfaces polies un aspect unique. Ses propriétés physiques sont les suivantes :

Densité	2.68
Poids au pied cube, en livres	166.72
Espace poreux, pour cent	0.319
Absorption, pour cent	0.119
Coefficient de saturation . . . . .	.7
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	30421.
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.0045
Résistance transversale, en livres, par pouce carré . .	3382.

Il existe encore une grande quantité de cette pierre, mais pendant plusieurs années on n'en a pas extrait.

Zône de Gananoque.

On a extrait du granit dans les îles du Saint-Laurent entre Gananoque et Brockville, sur la terre ferme, près de Gananoque, et dans la ville de Brockville elle-même.

Les îles.—Il y a eu pendant un grand nombre d'années des carrières de granit en activité dans plusieurs îles voisines de Gananoque. Les plus importantes se trouvaient sur l'île Grindstone, dans l'Etat de New-York. Comme le granit des îles canadiennes est assez semblable, il est bon de décrire d'abord ces grandes carrières qui permettent de voir plus en détail la structure des bancs.

Ils Grindstone, Melle Jennie Forsythe, Montréal.

L'excavation connue sous le nom de carrière de Forsythe est la plus grande qui existe dans l'île, mais plusieurs autres excavations ont été faites en différents endroits de l'île par différents propriétaires. (1). La falaise rocheuse dans laquelle la carrière est taillée s'élève d'environ 60 pieds au-dessus du niveau de l'eau, de sorte que l'on a devant soi un front d'attaque et une grande quantité de matériaux. L'excavation est large, mais de forme irrégulière. Les plans de joints principaux se dirigent à 25° O. du S. et plongent verticalement; la distance entre ces joints varie d'un point à l'autre, tantôt elle est très faible, tantôt, elle est assez grande pour per-

(1) W. L. Webster, 78 Broad St., New York; Geo. McCarthy, île Grindstone; Madame Packard, île Grindstone.

mettre l'extraction de très grands blocs. La foliation horizontale se traduit par des plans de diaclase distants de 4 à 12 pieds qui divisent la roche en grands massifs lenticulaires. A côté de ces plans de joints réguliers, on trouve une grande quantité de fissures irrégulières de dislocation, mais dans l'état actuel des travaux, il est difficile de dire si ces fissures sont naturelles ou proviennent de l'emploi des explosifs. La présence d'amas de matériaux noirs hornblendiques (noeuds), rend encore plus difficile l'obtention de gros blocs sans défauts. Cependant, malgré les difficultés apportées par les plans de joints, par les noeuds, par la structure gneissoïde très développée en certains endroits, l'expérience a montré que l'on pouvait tailler quelques pierres de grande dimension.

On a extrait deux variétés de pierres, une variété à grain plutôt grossier utilisée pour la construction de monuments (203), et une variété à grain fin dont on s'est servi pour faire des pavés.

La pierre: No. 203.—C'est un granit rouge à gros grain qui doit son aspect plutôt brillant au vif contraste qui existe entre les grands cristaux d'orthose rouge, les cristaux de quartz blanc, et les cristaux de biotite noire. Au microscope la biotite semble avoir été en partie remplacée par une hornblende verte accompagnée d'un petit peu de magnétite. Les cristaux de feldspath montrent un commencement de décomposition qui n'offre aucun danger. Quelques individus de feldspath ont plus d'un demi pouce de diamètre.

Ile Leek.

La pierre ressemble en cet endroit à celle de l'île Grindstone, mais comme les bancs rocheux n'ont pas plus de 20 pieds au-dessus du niveau de l'eau, la quantité de pierre qu'on peut exploiter sans travaux d'épuisement est assez petite.

Ile Juniper, Melle Jennie Forsythe, Montréal.

Dans cette île les bancs rocheux s'élèvent à environ 20 pieds au-dessus de l'eau et on y a creusé une excavation de 300 pieds par 200 pieds avec une profondeur maximum de 10 pieds. Les plans de fente (rift), sont horizontaux et le grain qui est vertical va de l'Est à l'Ouest. Les plans de joints sont semblables à ceux de l'île Grindstone; le lit supérieur a au moins 8 pieds d'épaisseur. Malgré de nombreuses difficultés, on a pu obtenir quelques pierres de bonne dimension.

La pierre: No. 204.—Cet échantillon est à grain plus fin, d'aspect plus brillant et un peu plus sombre que la pierre de l'île Grindstone; il se polit bien et prend un aspect riche, mais sans aucun brillant.

Ile Granite, Melle Forsythe, Montréal.

Il existe sur cette île deux petites excavations. La roche ne s'élève qu'à 10 ou 15 pieds au-dessus du niveau de l'eau. Les plants de joints principaux se dirigent vers le Sud-Ouest et sont recoupés à peu près à angles droits par une autre série secondaire de plans de joints. Les explosifs ont brisé d'une façon malencontreuse la roche, mais on a pu obtenir cependant quelques pierre de taille.

La pierre: No. 205.—Il est difficile de définir le caractère de cette pierre par l'échantillon en notre possession, cet échantillon étant dans un état avancé de décomposition. Le grain est légèrement plus fin que celui de l'échantillon précédent; le feldspath est rouge clair tandis que le quartz est teinté de bleu. Les minéraux noirs ont un aspect mat. Il ne faudrait pas conclure d'après ces descriptions que la pierre fraîche est à rejeter.

En diverses autres îles on a exploité de la pierre, mais la description qui précède ne fait qu'indiquer les développements possibles du district. Actuellement il n'y a aucune carrière de granit en activité dans le district, et il n'y en a pas eu pendant de nombreuses années. Bien que les facilités d'expédition de la pierre soient considérables et que la plupart des pierres prennent un bel aspect, après polissage, il semble que ce soit la difficulté d'obtenir de gros blocs sans gaspillage de la pierre qui ait empêché l'établissement d'une exploitation continue.

D. J. Gordon et fils, Gananoque.

Cette compagnie est actuellement la seule importante compagnie productrice de granit dans la province. Ses carrières se trouvent en différents points au Nord de Gananoque. La plus grande partie de la production sert à fabriquer des pavés, mais on a expédié également quelques pierres pour des constructions et des monuments. La plupart des excavations sont petites et elles sont disséminées sur une surface considérable, l'habitude de la compagnie ayant été d'ouvrir de nouvelles exploitations de temps à autre, plutôt que de concentrer toute son activité en une seule carrière. Les travaux les plus importants à l'heure actuelle se trouvent sur le lot 7 (?), concession II, Leeds, ce sont eux qui fournissent les pierres pour les monuments et les édifices. La carrière est taillée sur le flanc d'une colline qui renferme une grande réserve de belles pierres. Les principaux plans de joints vont de l'Est à l'Ouest et du Nord au Sud à des intervalles de 10 à 20 pieds les uns les autres. Les plans horizontaux de lit ont un développement moins régulier, et en certains endroits sont très voisins les uns des autres; en d'autres endroits au contraire on peut n'en rencontrer aucun sur une distance de 10 pieds. On y a extrait des pierres de 6 pieds par 5 pieds par un pied 4 pouces.—200.

La pierre: No. 200.—A l'état brut cette roche a un aspect gris verdâtre foncé. Après polissage elle devient très belle; elle est représentée dans la planche LXX. Le principal constituant minéral est une orthoclase teintée de brun qui apparaît en cristaux d'un demi pouce de diamètre ou même davantage. On y trouve également une petite quantité de plagioclase en même temps que différents feldspaths qui se sont développés l'un dans l'autre. Après les feldspaths, viennent, par ordre d'importance, une hornblende vert foncé et de la magnétite en assez grande quantité. Il existe aussi de petites quantités d'augite, mais en cristaux fortement décomposés. Il y a du quartz, mais en très petite proportion. De sorte que la roche ne doit pas être appelée granit, mais plutôt syénite. cause de la présence de l'augite en quantité plus abondante que dans d'autres parties de la région, on peut ranger la roche dans les syénites augitiques. C'est à cette classe de roche qu'appartiennent les belles pierres qui viennent de Norvège et qui ressemblent à la pierre que nous étudions actuellement. La beauté spéciale de ces genres de roches dépend beaucoup du caractère chatoyant des cristaux de feldspath. On connaît de très beaux exemples de cette pierre dans l'Ontario dans la région qui avoisine Port Coldwell au Nord du lac Supérieur. Les propriétés physiques de l'échantillon que nous étudions sont les suivantes:

Densité	2.746
Poids au pied cube, en livres	168.82
Espace poreux, pour cent	0.33
Absorption, pour cent	0.124
Coefficient de saturation	0.73
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	23152.
Résistance à l'écrasement après congélation, en livres, par pouce carré	20536.
Perte à la congélation, pour cent	0.006
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.00088
Résistance transversale, en livres, pouce carré	2791.

Les autres excavations faites par la compagnie ont donné surtout des blocs pour pavage, mais beaucoup des granits qui en proviennent conviennent parfaitement pour la construction. Nous décrivons rapidement ci-dessous quelques-uns des types les plus importants:

Lot 10, Con. III, Leeds.—La roche affleurée très nettement et présente des plans de joints presque Est et Ouest et Nord et Sud séparés les uns des autres par des intervalles allant jusqu'à 20 pieds. L'ensemble a, cependant, une structure gneissique avec des bandes courant 30° S. de l'O. Dans cette même direction apparaissent des traînées d'un granit rouge plus clair qui rend difficile l'obtention de blocs homogènes. Le premier banc horizontal

a 6 pieds d'épaisseur, de sorte que l'on peut obtenir immédiatement de gros blocs qui, malheureusement, sont gâtés par la présence des traînées rouges mentionnées plus haut. Le plan de fente (rift) est horizontal et le grain est vertical dans la direction de l'Est à l'Ouest.

La pierre: No. 198.—C'est un granit rouge grossier, très semblable au No. 204 déjà décrit. Bien que cette pierre soit évidemment de la même espèce que celle de l'île Juniper, l'échantillon actuel a une couleur plus claire due à ce que les feldspaths ont une teinte rouge moins intense.

N. E. quart du lot 7, Con. II, Leeds.—Il existe sur cette propriété une grande excavation de 25 pieds de front. La roche a des plans de lits irréguliers situés à des intervalles de 6, 11 et 10 pieds à partir du sommet. La pierre qui a une vilaine couleur bigarrée n'est employée que pour faire des pavés.

Lot 6, Con. II, Leeds.—La pierre de cette carrière est beaucoup plus rouge que celle des autres travaux; elle renferme cependant des bandes grises, mais la compagnie espère obtenir des gros blocs entièrement dépourvus de gris. La masse des granits se termine vers l'Ouest contre des roches gneissiques.—201.

La pierre: No. 201.—Cet échantillon doit être considéré comme type non seulement pour la localité actuelle, mais pour le gisement de Lyndhurst; c'est un exemple des granits rouges à grain fin qu'on trouve généralement dans la région de Gananoque. Cette pierre n'est pas très différente du type de Kingston, dont elle ne se différencie que par son grain plus fin, sa structure un peu plus laminaire et la couleur plus claire de son feldspath rouge. De même que dans la pierre de Kingston, le quartz a une teinte bleu clair.

Lot 10, Con. II, Escott.—On peut voir sur ce lot un gros massif de granit sur lequel la compagnie fait de grands travaux de développement. Les plans de fente horizontaux et le grain qui va de l'Est à l'Ouest sont exceptionnellement bien marqués, et même en travers, la pierre donne des plans de cassure unis. On dit que ce matériau est de 10 pour cent plus facile à tailler en pavés que toutes les autres pierres extraites dans le district.

La carrière est ouverte sur le blanc d'une colline dans une pierre d'un grain uniforme et d'une jolie couleur, cette pierre est cependant gâtée par la présence de petites veines rouges et de taches d'une matière ressemblant à la hornblende (202). Les plans de joints principaux se dirigent de 15° au S. de l'O. et plongent de 18° vers le Sud. Une autre série de plans de joints se dirige à 40° à l'O. du N. Les plans de joints de la première série sont très distants les uns des autres, jusqu'à 30 pieds d'intervalle. Ceux de la seconde série se trouvent de 20 à 10 pieds, les uns des autres. Cet ensemble de plans de joints est évidemment bon, de sorte que l'on peut obtenir facilement de gros blocs. Malheureusement, dans aucun des blocs déjà obtenus on n'a pu éviter les imperfections que nous avons signalées. Il faut espérer qu'ultérieurement on trouvera des pierres sans défauts.

La pierre: No. 202.—Cette pierre est d'une couleur plus claire que la pierre de Brockville, à laquelle elle ressemble à certains points de vue. Son grain est, cependant, plus fin; en fait, c'est le grain le plus fin que nous ayons rencontré dans les pierres de Gananoque, la roche est formée de cristaux de feldspath, parmi lesquels c'est la variété connue sous le nom de microcline qui domine; il y a beaucoup plus de quartz que d'habitude et une petite quantité de mica noir. Le granit qui n'a pas les défauts que nous avons signalés dans la description de la carrière, est d'un grain uniforme et d'une couleur très agréable. Il conviendrait très bien soit pour la décoration, soit pour les murs de parements.

Lyndhurst.—Près de Lyndhurst la compagnie exploite une carrière qui produit une pierre semblable à celle du lot 5, Con. II, Leeds (201). On a pu extraire de gros blocs d'une pierre rouge, sans aucunes bandes grises, et on s'en est servi soit pour des monuments soit pour des constructions.

La carrière qui fournit des pierres pour les monuments est dirigée par M. D. J. Gordon, qui y a installé un derrick et d'autres appareils indispensables. La fabrication des pavés se fait de la façon suivante :

On commence par faire des trous de mines et on les fait partir de façon à produire ce que l'on appelle dans le pays un ébranlement (motion). La pierre ébranlée est alors taillée en pavés par des ouvriers qui travaillent à la pièce et qui reçoivent trois cents par pierre. On estime que l'ébranlement revient à $\frac{1}{4}$ de cent par pavé et que le chargement et le transport au chemin de fer demande $1\frac{1}{4}$ cents par bloc; ce qui fait un prix de revient de \$45 au mille, non compris les frais d'administration, etc. Ces pavés sont garantis comme devant résister pendant 25 ans, et se vendent \$52.50 f.o.b., à Gananoque. Les pavés ont des dimensions qui doivent varier dans les intervalles suivants : Longueur 9 à 14 pouces, largeur $3\frac{1}{2}$ à 5 pouces, profondeur 5 à $5\frac{1}{2}$ pouces.

La pierre pour monument est estimée à 80 cents le pied cube et la pierre de construction à 40 cents le pied carré de face, la profondeur étant au moins de 8 pouces; ces prix s'entendent f.o.b. gare de Findley. Les seuils taillés valent \$2 le pied carré à plat.

La compagnie emploie environ 100 hommes, dont 75 travaillent à la fabrication des pavés et le reste étant employé à des ouvrages divers. La production annuelle est d'environ \$50,000 en pavés et \$5,000 en pierre de construction et d'ornement.

On peut voir des exemples de ce granit dans les stations du chemin de fer du Grand Tronc à Brampton, Brantford et Paris. On a expédié également des pierres pour des monuments à Hamilton, Berlin, Sarnia, London, Guelph, Peterborough, Toronto et Montréal.

Street & O'Brien, Gananoque.

Cette compagnie fait le même genre de travaux que celle de D. J. Gordon & Fils. On exploite le même genre de pierre dans une région semblable et il est inutile de donner une description plus détaillée.

Robert Keys, Gananoque.

La carrière se trouve à environ 1½ mille à l'Ouest de la ville. La pierre est broyée pour faire du macadam.

Black et Burgess, Gananoque.

La propriété n'est plus en activité. Miller l'a décrit autrefois comme suit: "Une autre carrière est celle de MM. Black et Burgess, de Gananoque, à Willetsholm, six milles à l'Ouest de Gananoque; la pierre est un granit bleu, dont la couleur peu fréquente provient des cristaux de feldspath bleu foncé. Ces feldspaths donnent également un aspect lustré aux faces polies et en font un matériau particulièrement recherché dans l'industrie des monuments." (1).

Granit de Brockville.

L'Ouest de la ville de Brockville est formé par un grand massif de granit dans lequel on a ouvert de temps en temps des carrières de granit et d'où on a extrait une petite quantité de pierre de construction. Le granit varie d'un point à l'autre, de sorte que l'on peut obtenir des échantillons ayant des teintes rouges différentes. L'intensité de la couleur dépend de la teinte du feldspath, qui varie du rose léger au chocolat. Nous décrivons ci-dessous un échantillon moyen.

La pierre: No. 324.—C'est une pierre à grain moyen, mais un peu plus sombre que la généralité des pierres du voisinage. Le constituant minéralogique principal est un feldspath orthose rouge sang, qui se présente en individus atteignant parfois un demi pouce de longueur. Parmi les cristaux de feldspath on trouve également du microcline et du plagioclase. Le quartz est beaucoup moins abondant et ne cristallise qu'en petits individus. L'élément sombre est un mica noir accompagné d'une quantité considérable de magnétite. Au microscope on ne voit aucune décomposition dangereuse dans cet échantillon, mais il existe des pierres qui sont bien moins conservées; c'est naturellement les pierres de surface qui seront le plus décomposées. Nous énumérons ci-dessous les propriétés physiques de la pierre:

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1902, p. 297.

Densité	2.658
Poids au pied cube, en livres	166.647
Espace poreux, pour cent	0.201
Absorption, pour cent	0.075
Coefficient de saturation	0.67
Résistance à l'écrasement, en lbs, par pouce carré	26209.
Résistance à l'écrasement après congélation, en livres, par pouce carré	24634.
Perte à la congélation, pour cent	0.0048
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.000164
Résistance transversale, en livres, par pouce carré	2480.

Dès 1858 on avait construit avec ce granit un édifice connu sous le nom de moulin de Brough; les habitants de l'endroit rapportent que cet édifice a brûlé quatre fois, ce qui montre la résistance au feu de la pierre. Un autre bon exemple de l'emploi de ces matériaux est la bâtiment des pompes et le bâtiment de l'usine électrique qu'on vient de construire.

Les architectes qui cherchent un granit à tons rouges effacés, capable de prendre un beau poli sans dépense exagérée, trouveront dans la pierre de Brockville, des matériaux tous prêts. Malheureusement il n'y a aucune exploitation régulière et on peut difficilement dire qu'il existe là une industrie de carrières.

Zône de Parry Sound.

Comme nous l'avons dit plus haut, on a extrait là en plusieurs endroits de petites quantités de gneiss; mais la production n'a jamais été suffisante pour qu'on puisse parler d'une véritable industrie. A North Bay, Russell et Buffet ont exploité une petite quantité de gneiss bien zoné rouge et noir et s'en sont servi pour faire des fondatiins, et pour faire aussi un petit nombre de seuils. On a extrait à Gravenhurst un petit peu de gneiss gris à biotite, dont on aurait, dit-on, expédié un peu à Toronto. Les deux échantillons précédents correspondent aux gneiss les plus anciens de la région, à des gneiss dans lesquels le zonage n'est pas horizontal et dans lesquels la structure est très cristalline (Laurentienne). En certains endroits, on trouve une deuxième série de gneiss plus récente, souvent associée aux calcaires cristallins (Grenville). Ce dernier type de gneiss a des grains cristallins moins gros et des bandes plus fines, les couches en sont à peu près horizontales. On exploite en carrière des matériaux de cette nature près de Parry Sound et nous les décrivons ci-dessous.

R. R. Hall, Parry Sound, Lot 25 Con. III, McDougall, Parry Sound.

La carrière s'ouvre sur les flancs Ouest et Nord d'une butte rocheuse

qui s'élève d'environ 75 pieds au-dessus du niveau général. La formation se dirige à 32° à l'Ouest du Sud et plonge de 10° au Sud-Est.

On y voit des plans de séparation ou de lit parfaitement horizontaux à des intervalles de 2 à 4 pieds, en même temps que des plans de joints bien développés qui courent les uns du Nord au Sud et les autres de l'Est à l'Ouest, de sorte que la roche se divise naturellement en blocs d'une dimension convenable pour la manutention. Le long des plans de laminage la pierre se fend très facilement et il en est de même perpendiculairement au grain. On peut se rendre compte de la facilité avec laquelle cette pierre peut s'exploiter par le fait que pendant les quatre années de travail on ne s'est pas servi d'explosifs. On a trouvé que les coins et les pinces étaient parfaitement suffisantes pour détacher la pierre et pour la débiter en blocs de dimension convenable pour les constructions grossières.

La pierre: No. 319.—Cette pierre est un gneiss finement zôné qui provient probablement du métamorphisme d'une très ancienne ardoise argileuse. On compte en effet 30 bandes au pouce, de sorte que l'on voit sur les faces verticales une série de lignes parallèles roses et noires. Les constituants minéraux sont le quartz, l'orthose, le mica noir et une grande quantité de grenat rose. Ces sortes de roches sont si fréquentes dans les grandes étendues de l'Ontario Central qu'il faut attacher peu de valeur à une description détaillée de l'échantillon particulier que nous avons recueilli. Cependant, nous pensons que les propriétés physiques que nous donnons ci-dessous peuvent avoir une certaine valeur en ce qu'elles indiquent, d'une façon générale, les caractères physiques de ces sortes de roches.

Densité	2.67
Poids au pied cube, en livres	165.588
Espace poreux pour cent	0.628
Absorption, pour cent	0.237
Coefficient de saturation . . . . .	.8
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	33453.
Résistance à l'écrasement, après congélation en livres, par pouce carré	32271.
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.0066
Résistance transversale, en livres par pouce carré	1546.
Facteur de taille	0.5

Un fait bien intéressant se produit lors des essais de résistance à l'écrasement: les débris de la pierre prennent tous une forme de coin, ce qui indique l'existence dans la roche d'un grain bien défini. Etant donné la nature de la roche, sa résistance à l'écrasement est remarquablement élevée—elle

est plus grande que celle du granit de Kingston le plus dur. Par contre la résistance transversale est faible.

La pierre se vend \$6 la corde amenée à Parry Sound. On peut la voir en place dans les fondations de Palais de Justice, dans le Bureau d'Enregistrement, et dans plusieurs petites constructions de Parry Sound.

Carrières Hastings, Limitée, Jas. Pearson, directeur, 10½ rue Terauley, Toronto.

Cette compagnie s'est organisée après nos travaux sur le terrain; de sorte que nous n'avons pas de description de la propriété. La pierre est un granit à grain plutôt fin, d'une couleur rose sombre; elle s'écrase sous une pression de 33,220 livres au pouce carré.

CHAPITRE V.

CALCAIRES CRISTALLINS ET MARBRES DU SUD DE L'ONTARIO.

La grande région archéenne de l'Ontario, dont nous avons déjà indiqué les limites et qui est représentée sur la carte qui accompagne ce rapport, est formée d'une série complexe de gneiss, de granits et d'autres roches cristallines, plus ou moins fraîches, plus ou moins altérées. En certaines parties de cette grande région, et plus particulièrement vers le Sud-Est dans les cantons de Hastings, Lanark, Frontenac, Leeds, Haliburton, Renfrew, Peterborough et Victoria, il existe de grands bancs de calcaire cristallin qui se dirigent, pour la plupart, vers le Nord-Est. Grossièrement parlant, on peut dire qu'il y a à peu près 100 milles carrés de territoire recouvert par ces roches. Bien que la plupart de ces roches soient trop grossières, trop friables ou trop impures pour les travaux de construction, il existe, cependant, quelques pierres assez fines et assez belles pour qu'on puisse leur donner le nom de marbre. Entre ces deux termes extrêmes de pierre, il existe de grandes quantités de pierres de type intermédiaire qui conviennent parfaitement bien aux travaux architecturaux les plus soignés. Dès les premiers temps de la colonisation, la géologie de ces bancs calcaire a attiré l'attention des chercheurs, de sorte que l'on possède de nombreux ouvrages sur ce sujet. L'ouvrage le plus complet est certainement le Mémoire No. 6, de la Commission Géologique du Canada (1), auquel nous renvoyons le lecteur. Ces auteurs ont montré que les grands bancs de calcaire cristallin et de dolomie sont d'anciennes couches sédimentaires qui ont été transformées et amenées à leur état actuel par un intense métamorphisme. Ils distinguent quatre types de roches :

- (1) Calcaires bleus, qui correspondent aux roches les moins altérées et qui ne montrent leur caractère cristallin qu'au microscope.
- (2) Calcaires cristallins blancs.
- (3) Calcaires cristallins à amphibolite granuleuse.
- (4) Calcaires cristallins à amphibolite plume.

En plusieurs points le calcaire cristallin blanc est à grain fin et constitue un véritable marbre ; en d'autres endroits, au contraire, il est plus grossier, mais il convient cependant encore à la construction, enfin, beaucoup de ces calcaires sont trop grossiers et trop friables pour pouvoir être employés en construction.

Les calcaires à amphibolite représentent des couches primitives renfer-

(1) Com. Géol. Can., Mémoire No. 6, Adams et Barlow, Géologie des régions d'Haliburton et de Bancroft, traduit par M. E. Dulieux.

mant des impuretés ; ce sont les actions métamorphiques qui ont transformé ces impuretés ; elles les ont fait cristalliser soit en amphibole granuleuse soit en amphibole plume. Outre l'amphibole, on connaît l'existence de trente-six autres minéraux qui ont pris naissance de la même façon. Parmi ces substances les plus importantes sont la pyrite, la chondrodite et la serpentine. La pyrite, à cause de la couleur désastreuse qu'elle prend sous l'action des intempéries, constitue un défaut sérieux des pierres dans lesquelles elle se trouve. La chondrodite se présente en petites taches jaune dans des pierres qui seraient très belles sans cela. La serpentine apparaît en magnifiques taches ou masses dans plusieurs calcaires qui prennent alors le nom de marbres serpentineux ou de verts antiques. Lorsque la serpentine est elle-même en masse suffisante on peut l'exploiter comme matériau décoratif pour son propre compte, mais généralement la serpentine et le calcaire cristallin sont si intimement mélangés que nous étudierons ensemble la serpentine et les marbres serpentineux ; à vrai dire, il n'existe aucune distinction bien nette entre ces marbres et les marbres bigarrés, dans lesquels il y a aussi un peu de serpentine.

On a signalé tant de gisements de calcaire cristallin, de marbre, de serpentine, de marbre serpentineux, qu'il nous a été impossible de les visiter tous. Avant de décrire les propriétés que nous avons examinées, nous donnerons une liste des localités qui servira également de liste bibliographique. Dans la plupart des cas, les descriptions originales se rapportent à l'emploi de matériaux soit pour la décoration, soit pour la construction. Nous n'avons pas essayé de donner toutes les localités dans lesquelles on savait qu'il existaient quelques-uns des matériaux dont nous nous occupons.

GISEMENTS CONNUS DE CALCAIRES CRISTALLINS ET DE MARBRES
DANS L'ONTARIO INFÉRIEUR.

Carleton.

Torbolton, Fitzroy	Harbour.—Com. Géol. Can., Rapp. 1893, p. 882.
“ “ “	Com. Géol. Can., Rapp. 1894, pp. 58-59 A.
“ “ “	Com. Géol. Can., Rapp. 1888-89, p. 127 K.
“ “ “	Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii., p. 38.

Frontenac.

Barrie, Lots 27, 28, 29, cons. IX et X.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, p. 882.

“ Com. Géol. Can., Rapp. 1870-71, p. 315.

- “ Com. Géol. Can., Rapp. 1872-74, p. 154.
 “ Com. Géol. Can., Rapp. Com. Royale, pp. 69, 80, 235.
 “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1895, p. 220.
 “ Com. Géol. Can., Rapp. 1888-89, p. 27 R.
 “ Com. Géol. Can., Rapp. 1901, p. 44 J.
 “ Com. Géol. Can., Rapp. 1896, pp. 55-56 A.
 “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii., pp. 45, 10.
 “ Lot 28, Con. IX.—Com. Géol. Can., Rapp. Muséum, 1893, p. 117.
 Loughborough, Lot 1, Con. X.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 45.
 “ Lot 6, Con. X.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 45.
 “ Lot 1, Con. X.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, pp. 592-3.
 “ Lot 6, Con. I.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, pp. 592-3.
 Palmerston, Dalhousie.—Com. Géol. Can., Rapp. 1874-75, p. 132.

Haliburton.

- Anson, Lot 12, Con. I.—Com. Géol. Can., Mémoires No. 6, 1910, p. 195.
 Glamorgan Lot 17, Con. I.—Bur. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, p. 83.
 “ Lot 17, Con. I.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 57.
 “ Lots 26, 27, 28, 29, 30, Con. X.—Com. Géol. Can., Mémoire No. 6, 1910, p. 391.
 Glamorgan, Lot 2, Con. VI.—Com. Géol. Can., Mémoire No. 6, pp. 195, 391.
 Lutterworth, Lot 19, Cons. IV et V.—Com. Géol. Can., Rapp. 1892-93, p. 8 J. Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, pp. 2, 57.
 Lutterworth, Lot 20, Con. V.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, pp. 2, 57. Com. Géol. Can., Rapp. 1892-93, p. 8 J.
 Lutterworth, Lot 19, Cons. IV et V.—Com. Géol. Can., Mémoire No. 6, 1910, pp. 391 et suivantes.
 Snowdon, Lot 32, Con. V.—Bur. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, p. 83.
 Snowdon, Lot 32, Con. V.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 57.

Hastings.

- Bridgewater (Village de) (Actinolite).—Com. Géol. Can., Rapp. 1863-66, pp. 94.
 “ “ Com. Géol. Can., Rapp. 1870-71, p. 315.
 “ “ Burn. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, 1900, pp. 69, 75, 76, 81, 82.
 “ “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1902, pp. 200, 204.
 “ “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, pp. 64-65.

- Dungannon.—Com. Géol. Can., Mémoire No. 6, 1910, pp. 388-391.
- Elzevir. Com. Géol. Can., Rapp. 1870-71, p. 315.
- “ Lot 1, Con. VI.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863-66, p. 107.
- “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 62.
- “ Com. Géol. Can., Rapp. 1863, pp. 822-23.
- “ Com. Géol. Can., Rapp. Mus., 1893, pp. 114, 116.
- Faraday, Lots 1 et 2, Con. XII.—Com. Géol. Can., Mémoire No. 6, 1910, p. 389.
- “ Lots 41 et 42, route Hastings.—Com. Géol. Can., Mémoire No. 6, 1910, p. 389, 390.
- “ Lots 1 et 2, Con. XII.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1906, p. 107. Bur. Mines, Ont., Rapp. 1907, p. 82. Bur. Mines, Ont., Rapp. 1908, p. 93.
- Madoc, Lot 13, Cons. VII et VIII.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863. pp. 593, 822-3.
- “ Lot 13, Cons. VII et VIII.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii. p. 62.
- “ Lot 1, Con. VIII.—Com. Géol. Can., Rapp. Muséum, 1893, p. 118.
- “ Com. Géol. Can., Rapp. 1870-71, p. 315.
- “ Lot 1, Con. VI.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863-66, p. 107.
- “ village.—Com. Géol. Can. Rapp. 1863, p. 593.
- “ “ Com. Géol. Can., Rapp. 1866-69, p. 154.
- “ “ Bur. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, 1900, pp. 75, 76, 80.
- “ “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1902, p. 204.
- “ “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, pp. 61, 62, 65.
- Marmora, Lot 16, Con. XI.—Com. Géol. Can., Rapp. 1866-69, p. 155; Rapp. 1863-66, p. 107.
- Marmora.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, pp. 822-3.
- “ Com. Géol. Can., Rapp. 1870-71, p. 315.
- “ Bur. Géol. Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 62.
- Tudor, Lots 41 et 42, route Hastings.—Renseignements.

Lanark.

- Lanark, Lot 22, Con. VIII.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 71.
- “ Lot 24, Con. IX.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 70.
- “ Lot 21, Con. X.—Com. Géol. Can., Rapp. Mus., 1893, p. 118.

Leeds.

- Bastard, Beverley.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, p. 822.
- Bastard, Beverley.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 72.
- Lansdowne, N. le long du lac Charleston.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, p. 822.

Elmsley Sud.—Com. Géol. Can., Rapp. 1897, p. 60 A.

Crosby Sud.—Com. Géol. Can., Rapp. 1897, p. 60 A.

Peterborough.

Cardiff, Lot 29, Con. XI.—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 195.

Cardiff.—Com. Géol. Can., Rapp. 1892-3, p. 4 J.

Cavendish, Cons. XIII et XIV, Lac Deer.—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 195.

Methuen, Nord, Lac Jack.—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 195

Renfrew.

Arnprior, ville.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, p. 822.

“ “ Com. Géol. Can., Rapp. 1895, p. 67 A.

“ “ Com. Géol. Can., Rapp. 977, 1907, p. 45.

“ “ Bur. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, 1900, pp. 69, 76.

“ “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, pp. 101-103.

Horton, Lot 11, Con. II.—Com. Géol. Can., Cat. Mus., 1893, p. 114.

Lynedoch, Lot 12, Con. XII.—Com. Géol. Can., Rapp. 1901, p. 36 J.

McNab, Lot 15, Con. II.—Com. Géol. Can., Cat. Mus., 1893, p. 163.

Renfrew, ville.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, pp. 11, 101, 102.

Renfrew, ville.—Bur. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, 1900, pp. 76, 84.

Ross, Lot 22, Con. IV.—Com. Géol. Can., Rapp. 1882-3-4, p. 15 L.

“ Lot 22, Con. IV.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 103.

“ Lot 19, Con. VI.—Com. Géol. Can., Rapp. 1895, pp. 66-67 A. Com. Géol. Can., Pub. No. 977, 1907, p. 45.

Victoria.

Somerville, Lot 8, Con. XI.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1904, pt. ii, p. 114.

GISEMENTS CONNUS DE SERPENTINE ET DE MARBRE-SERPENTINÉUX
DANS L'ONTARIO INFÉRIEUR.

Addington.

Kaladar.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1893, p. 91.

Frontenac.

Bedford, Lot 6, Con. III.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1900, p. 209. Com. Géol. Can., Cat. Mus. 1895, p. 24.

Haliburton.

- Anson, Lot 11, Con. II.—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 212.
 “ Lot 11, Con. III.—*ibid*, p. 213.
 Harburn, Lot 5, Con. I.—*ibid*, p. 212.
 Lutterworth, Lot 13, Con. XIV.—*ibid*, p. 213, p. 391.
 Minden, Lot 10, Con. III.—*ibid*, p. 212.

Hastings.

- Elzevir, Lots 7 et 8, Con. XI.—Com. Géol. Can., 1894, p. 14 S.
 “ 7 et 8, Con. XI.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1893, p. 91.
 Grimsthorpe.—*ibid*, p. 91.
 Hungerford.—*ibid*, p. 91.
 Marmora, Lot 13, Con. IX.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1900, p. 209.
 “ Lots 10 et 11, Con. III.—Renseignements.

Lanark.

- Burgess.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, p. 472, 821, 823.
 “ Nord.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863-66, p. 204.
 “ “ Com. Géol. Can., Rapp. 1888-89, p. 57 T.
 “ “ Lot 2, Con. VIII.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1900, p. 209
- Dalhousie.—Com. Géol. Can., Rapp. 1876-77, p. 266, 253.
 “ Lots 23 et 24, Con. III.—Com. Géol. Can., Rapp. 1874-75, p. 138.
- Darling.—Com. Géol. Can., Rapp. 1876-77, pp. 253, 266.
 “ Bur. Mines, Ont., Rapp. Com. Royale, 1900, p. 83.
- Lanark, Lot 8, Con. XI.—Com. Géol. Can., Rapp. 1874-75, p. 155.
 Ramsay, Lot 9, Con. X; Lot 3, Con. I.—Com. Géol. Can., Rapp. 1874-75, p. 155.
 Sherbrooke, Sud, Maberley.—*ibid*, p. 155.

Peterborough.

- Belmont.—Com. Géol. Can., Rapp. 1873-74, p. 204.
 “ Bur. Mines, Ont., Rapp. 1900, p. 209.

Leeds.

- Leeds.—Bur. Mines, Ont., Rapp. 1902, p. 297.

Nipissing.

- Lac Talon.—Com. Géol. Can., Rapp. 1876-77, p. 207.

Parry Sound.

Hagerman, Lot 32, Con. V.—Com. Géol. Can., Rapp. 1876-77, p. 204.

Renfrew.

Horton.—Com. Géol. Can., Rapp. 1876-77, p. 262.

Ross.—*ibid*, p. 262.

Bien que les gisements dont nous donnons la liste plus haut puissent présenter plusieurs variétés différentes, les marbres de l'Ontario peuvent se classer convenablement de la façon suivante :

- I. Marbres Blancs,
 - McGinn, Haleys, Renfrew.
 - Sanford, canton de Barrie, Frontenac.
 - Central Ontario Ry., Faraday, Hastings.
- II. Marbres bigarrés.
 - (a) Colorés,
 - Ontario Marble Co., Bancroft, Hastings.
 - (b) Bleus ou tachés de noir,
 - i. Taches très fines—
 - Legris, Calabogie, Blithfield, Renfrew.
 - ii. Grosses taches, clairs—
 - Jamieson, Renfrew, Renfrew.
 - Fitzroy Harbour, Fitzroy, Carleton.
 - iii. Taches grossières, foncés—
 - Vieille carrière d'Arnprior, McNab, Renfrew.
 - iv. Gris bleuâtre uniforme—
 - Clue, Actinolite, Elzevir, Hastings; village de Lanark, Lanark.
 - v. Très foncés, (marbres noirs)—
 - Ellis, Madoc, Hastings.
- III. Marbres-serpenteux.
 - North Lanark Marble Co., Darling, Lanark.

LES MARBRES BLANCS.

Mde Robert McGinn, Haleys, Coin S. E. du lot vt, Con. VI, Ross, Comté de Renfrew.

On a extrait de cette propriété quelques-unes des variétés les plus belles de marbre qu'ait jamais produit la province. La carrière a été ouverte, il y a dix ans, mais elle n'a rien produit dans ces dernières quatre années.

Il existe là une bande de terrain, de plusieurs centaines de pieds de large, qui se dirige de 7° à 20° à l'E. du N. et qui plonge de 60° vers l'Est. Les plans de joints ne sont marqués par aucune variation bien nette de la roche, mais il existe des plans de joints parallèles à la direction et au pendage que divisent le terrain en feuillets. Ces plans de joints sont distants de 5 à 10 pieds les uns des autres et renferment généralement des aiguilles de trémolite. Une seconde série de plans de joints recoupe verticalement la formation et a une direction de 15° au S. de l'E.; entre eux ils ont des intervalles de 8 pieds et même davantage. Il existe aussi des plans de joints horizontaux irréguliers, cependant assez éloignés les uns des autres pour ne pas gêner l'obtention de grandes pierres. Enfin, on peut voir en certaines parties de la carrière une autre série de plans de joints qui ont la même direction que la formation elle-même, mais qui plongent dans le sens opposé, soit à 60° vers l'Ouest. Les excavations qui ont été faites jusqu'à présent sont peu profondes, les roches qu'on y peut voir ont été disloquées par les explosifs.

La plus grande partie de la pierre est blanche, d'un grain uni, sans aucunes impuretés. Par endroits, on y trouve des paillettes de trémolite, à peine apparentes dans la pierre fraîche, mais bien visibles dans les pierres exposées aux intempéries à cause de la teinte brune et de l'aspect de taches qu'elles prennent. Ces défauts ne se voient que vers l'est des affleurements là où la formation passe insensiblement à une bande amphibolitique. Certaines roches qui ressemblent aux roches blanches sous tous les autres rapports, s'en distinguent cependant par la teinte jaune qu'elles prennent et qui s'accroît sous l'action des intempéries (259). On peut voir cet aspect jaune dans quelques-uns des édifices qui ont été construits avec des pierres de cette carrière.

La pierre: No. 258.—Cette pierre doit être considérée comme le meilleur exemple de calcaire cristallin grossier blanc. Les cristaux ont en moyenne un quart de pouce de diamètre et il en résulte que les surfaces polies ont un aspect chatoyant à cause de la façon différente dont les cristaux se sont présentés à la taille. Bien qu'on puisse classer cette pierre comme blanche, elle est en réalité d'un blanc de crème. Par sa composition, elle se rapproche des dolomies, ainsi que le montre l'analyse ci-dessous. Dans les bonnes parties de la carrière la pierre ne présente pas d'impuretés, si ce n'est quelques grains accidentels de chondrodite. La pierre que donne ces carrières doit être regardée comme un très bon matériau.

Densité	2.878
Poids au pied cube, en livres	179.347
Espace poreux, pour cent	0.149
Absorption, pour cent	0.052
Coefficient de saturation	0.9
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	22595.

Résistance à l'écrasement après congélation, en livres, par pouce carré	20219.
Perte à la congélation, pour cent	0.012
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.00196
Résistance transversale, livres, par pouce carré . .	1745.
Facteur de taille	2.3

Il faut faire attention que cette pierre est beaucoup plus dure à couper que les calcaires sédimentaires qui sont plus tendres, et qu'elle ne dépasse pas la ligne dangereuse des accidents de gelée.

Une analyse faite par M. Leverin montre que la pierre est très dolomitique et ne renferme presque pas d'impuretés.

Matière insoluble	0.16
Oxyde ferreux	0.33
Oxyde ferrique et alumine	0.35
Sulfure de fer	0.025
Carbonate de chaux	55.62
Carbonate de magnésie	43.90

No. 259.—Cette pierre ne diffère de la pierre No. 258 que par sa couleur qui est nettement jaune au lieu d'être blanc de crème; cette différence provient probablement de l'oxydation de fer.

A l'époque où l'on exploitait la propriété, on payait 20 cents le pied cube pour les blocs dégrossis à la carrière. On devait ajouter \$1.00 par charge pour le transport jusqu'à la station de Haleys.

Cette carrière a produit des marbres qu'on doit ranger parmi les meilleurs marbres blancs de l'Ontario. Bien que ce marbre soit d'un grain plus grossier que le marbre de Barrie, il ne renferme pas généralement d'aiguilles disgracieuses de trémolite et de cristaux si dangereux de pyrite. Le grain de la pierre est trop grossier pour permettre une taille fine, mais comme matériaux de construction, cette pierre a d'excellentes qualités sous le rapport de la résistance, de la durabilité et de l'aspect.

On en a expédié à Pembroke, Ottawa, Calgary, Sault Ste-Marie, Cobden, Douglas, et en d'autres endroits. On peut en voir de bons exemples dans l'édifice de Monroe, à Pembroke, dans une école au Sault Ste-Marie, et dans l'Eglise Catholique de Douglas.

G. Gould, Haleys, Lot 20, Con. V, Ross, comté de Renfrew.

On voit sur cette propriété de très grands affleurements, mais comme on n'y a fait aucun travail il est difficile de dire exactement qu'elle est la valeur du dépôt. En affleurement la pierre a un aspect grossièrement granulaire et brisé, notamment vers le Nord, là les intempéries ont altéré la roche à une telle profondeur qu'il est impossible d'en déterminer la nature exac-

te. Par contre, vers le Sud, la roche est solide et montre une direction de 10° à l'Est du N. et un plongement de 45° à l'Est. On peut y voir des plans de joints irréguliers allant à 5° au N. de l'E. et à 10° à l'O. du N. En cet endroit la pierre est d'un blanc pur et peut se comparer à celle de la carrière de McGinn (260). L'aspect broyé de la plupart des affleurements n'est dû qu'à des influences superficielles, mais il ne faudrait pas en conclure qu'en profondeur, il n'existe pas de bons matériaux. Il est très probable que la propriété renferme un grand massif de marbre blanc pur.

La pierre: No. 260.—Cet échantillon a un grain et une pureté analogues à celle de la pierre McGinn. Elle est, cependant, d'une couleur blanche éclatante qui fait contraste avec la pierre blanche de la carrière McGinn, qui est légèrement teintée de bleu.

James Cook, Haleys, Moitié Ouest du lot 20, Con. VI, Ross, Comté de Renfrew.

Cette propriété peut donner un marbre blanc pur d'un caractère semblable à ceux que nous venons de décrire. O n'y a fait aucun ou presque aucun travail.

De Renfrew à la station d'Haleys et même plus au nord, le long de la ligne du chemin de fer, on peut voir de très grands affleurements de calcaire cristallin. Généralement la pierre est mince, de couleur grise et interstratifiée dans des gneiss rouillés; cependant, en certains points, on peut extraire un marbre blanc pur très recherché, mais de grain assez grossier. On peut raisonnablement penser que l'on trouverait, par une prospection attentive, une grande quantité de cette belle pierre.

On connaît, depuis longtemps, l'existence d'une grande bande continue et large de calcaire cristallin dans les cantons de Barrie et de Frontenac. "On trouve un beau marbre blanc dans le canton de Barrie, où l'on sait que les calcaires Laurentiens ont un très grand développement sur les lots 27, 28 et 29, du neuvième et dixième rangs. On a extrait de ce canton de très gros blocs qui ont une finesse de grain et une dureté semblable à celle des meilleurs marbres statuaires étrangers. Il va sans dire cependant qu'on trouve parfois des grains et des taches de trémolite et plus rarement des grains de quartz au milieu de ce marbre, ce qui lui enlève de sa valeur. On trouve également en cet endroit des marbres uniformément roses ou d'une couleur gris tourterelle qui ont un grain aussi fin. A côté de ces marbres, il existe, paraît-il, des variétés bigarrées en bleu et blanc ou en pourpre et brun, qui seraient beaucoup moins chargées d'éléments étrangers et qui pourraient peut-être donner en assez grande quantité des matériaux pour la décoration intérieure." (1).

Si l'on veut avoir une géologie détaillée de la région et une description

(1) Geol. Sur. Can., 1863, p. 823.

de l'étendue et du caractère des bandes de calcaire cristallin et des roches associées, on n'aura qu'à se reporter au travail du Dr R. W. Ells, qui a paru dans le rapport annuel pour 1901 de la Commission Géologique, (Vol. XIV).

Dans le voisinage immédiat de la carrière que nous décrivons ci-dessous, la bande principale est un calcaire cristallin grisâtre interstratifié avec des roches basiques et grossières et encaissé dans des schistes micacés noirs et fins et dans des roches éruptives altérées. Certaines parties de ce calcaire gris sont dépourvues de minéraux étrangers, mais beaucoup renferment de la trémolite qui, par places, devient si abondante qu'elle constitue la plus grande partie de la roche.—192.

Succession Sanford, Hamilton, Ont., Lot 27, Con. VIII, Lot 28, Con. IX, et Lot 29, Con. X, Barrie, Comté de Frontenac.

On a ouvert là, il y a une quarantaine d'années, une carrière dans une bande de marbre blanc à grain très fin et on en a expédié une petite quantité pour la construction de monuments. Un peu plus tard, on en a tiré quelques échantillons pour envoyer dans des expositions. L'excavation est en forme de croissant, elle a environ 50 pieds de large, et son front d'attaque est de 15 pieds de haut. La pierre est divisée par des plans horizontaux en couches de 4 pieds, 2 pieds, 1 pied, 2 pieds, et 3 pieds d'épaisseur. Les plans de joints principaux vont S. 30°. O. et plongent de 80° vers le Nord Ouest. Un deuxième plan de joints court à 5° au S. de l'E. La direction générale de la formation et le zônage du marbre correspondent aux plans de joints du Sud-Ouest. A cause du manteau de terre il est impossible de déterminer l'étendue du banc de marbre à grain fin, mais il existe là, sans aucun doute, une grande quantité de matériaux. Il n'y a aucune raison pour qu'on ne puisse extraire de très gros blocs, en fait il y avait déjà dans la carrière des pierres qui mesuraient 3 pieds par 3 pieds par 6 pieds.

Vers le sud du dépôt on trouve un gros massif de calcaire cristallin grisâtre et grossier; la même pierre se trouve vers le nord sur les rives du lac.—190.

Le marbre des trois lits n'est pas très différent; nous décrivons ci-dessous, sous le No. 191, un échantillon qui correspond à la meilleure pierre qui se trouve sur le terril.

Il est actuellement presque impossible de vendre cette pierre à cause du charroyage de 17 milles jusqu'au chemin de fer.

La pierre: No. 191.—La pâte de cette pierre est d'un blanc pur et finement cristallisée, les individus cristallins ayant environ un quart de mm. de diamètre. Ce degré de finesse n'est pas suffisant pour donner l'aspect mat d'un beau marbre statuaire, et la pierre présente de minuscules facettes brillantes. Le grain est plus grossier que dans le marbre de Calabogie. (Voir page 380). On trouve des cristaux de trémolite ayant souvent

plus d'un pouce de longueur disséminés dans la masse même de la roche. Lorsque la pierre est fraîchement cassée, ces cristaux n'enlèvent rien de la beauté de la roche, mais après une courte exposition au temps, ils deviennent bruns et diminuent sérieusement la valeur du matériau. Si en faisant d'autres travaux de recherches on trouvait des roches sans trémolite, on pourrait dire que le canton de Barrie fournirait les marbres blancs les plus fins de toute la province.

Comme le marbre de Barrie a été souvent cité dans les travaux qui traitent de ce sujet, nous avons fait sur lui les essais ordinaires et nous avons obtenu les résultats ci-dessous :

Densité	2.846
Poids au pied cube, en livres	179.224
Espace poreux, pour cent	0.22
Absorption, pour cent	0.08
Coefficient de saturation	0.94
Résistance à l'écrasement, livres, par pouce carré	25018.
Résistance à l'écrasement après congélation, livres, par pouce carré	21737.
Perte à la congélation, pour cent	0.016
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.0223
Résistance transversale, en livres, par pouce carré	1858.
Facteur de taille	0.6

Il faut remarquer que la pierre est très dure à tailler et qu'elle ne dépasse pas la ligne dangereuse de résistance à la gelée.

M. Leverin a fait une analyse pour déterminer la présence des produits dangereux susceptibles de tacher la pierre et il a trouvé 0.95 pour cent d'oxyde ferreux et 0.086 pour cent de sulfure ferreux (pyrite).

No. 190.—C'est un calcaire cristallin à grain assez grossier, à structure assez uniforme et d'une couleur bleue légèrement grisâtre. Il semble se désagréger rapidement et prendre une structure granuleuse sous l'action des intempéries.

No. 192.—C'est un calcaire amphibolitique dur renfermant de larges plaques d'amphibole disposées en étoiles. Certaines parties de la roche sont si chargées d'amphibole que l'on a plutôt affaire à une amphibole qu'à un calcaire. Ce matériau n'a aucune importance économique.

Chemin de fer de l'Ontario Central, moitié Sud des Lots 1 et 2, Con. XII, Faraday, Comté de Hastings.

Cette carrière fut ouverte par une compagnie qui avait pour président

D. Ritchie, Ecr., du chemin de fer Ontario Central, mais, après une exploitation assez active, les travaux furent abandonnés. La carrière se trouve sur la ferme Goebel au Sud-Ouest de Brancroft; elle se reliait autrefois au chemin de fer de l'Ontario Central par un embranchement d'un mille et demi de long.

La stratification des terrains se dirige dans l'ensemble vers le Nord-Est, mais présente des variations locales de direction. Vers le Sud de la propriété, se trouve un micaschiste gris foncé qui plonge presque verticalement et qui est suivi par des calcaires cristallins et des bandes amphibolitiques, le tout ayant 150 pieds de large. La pierre y est plus fine qu'à la carrière et semble renfermer moins de pyrite. Au Nord de ce calcaire on rencontre une bande de mica schiste et de gneiss rougeâtre à grain fin et plissé. La bande exploitée de calcaire cristallin succède à la bande de gneiss avec une largeur d'environ 300 pieds. Les plans de joints sont presque verticaux et se dirigent de 50° à 70° à l'E. du N. La bande est formée de lits amphibolitiques interstratifiés dans un calcaire cristallin d'un blanc pur, mais à grain assez grossier; ce calcaire renferme un peu de mica noir et malheureusement aussi un peu de pyrite que l'on retrouve d'ailleurs uniformément distribué dans le marbre blanc. La carrière a environ 50 pieds carrés et a été ouverte par des trancheuses jusqu'à une profondeur de 10 pieds à une extrémité et de 4 pieds à l'autre. Au milieu de la carrière se trouve un grand plan de joint parallèle à la direction de la formation. On trouve fréquemment des fissures irrégulières, soit verticales, soit horizontales, mais il est probable que tout cela disparaît en profondeur. Les plans de joints n'ont pas empêché d'extraire des blocs de 4 pieds par 4 pieds par 6 pieds. Bien peu de ces blocs, cependant, sont sans défauts, mais il serait facile de scier dans ces blocs des dalles ayant toute la grandeur que nous venons d'indiquer.

La pierre: Nos. 292, 293.—Bien qu'elle soit en partie d'un blanc pur, les meilleurs échantillons renferment des bandes grises dans les portions amphibolitiques, et la pierre est gâtée par des petits cristaux de pyrite uniformément disséminés; la décomposition de cette pyrite est visible sur tous les blocs qui se trouvent dans la carrière. La pierre renferme également des grains de mica brunâtre qui donnent un aspect tacheté. Le grain de la pierre est à peu près le même que celui du marbre blanc de la station de Haleys et du Portage du Fort. La pierre est beaucoup trop grossière pour la décoration intérieure, et pour les travaux de construction sa valeur est diminuée par la présence de la pyrite qui, nous l'avons vu, a une influence désastreuse dans les pierres blanches destinées aux revêtements.

Il existe sur la propriété trois bâtiments en bon état, une chaudière, une machine à vapeur, un travail, un derrick et des trancheuses. Tout travail a été arrêté et les rails de la voie ont été enlevés.

T. C. McConnell, Bancroft.

M. McConnell a attiré mon attention sur divers prospectes aux environs de Bancroft. Nous avons mis ces propriétés sous son nom, bien que nous ne connaissions pas jusqu'à quel point il y est intéressé.

Moitié Nord des Lots 1 et 2, Con. XII, Faraday, Comté de Hastings.

Au Nord de l'affleurement de marbre de la propriété de Ritchie se trouve un ravin profond au-delà duquel les terrains s'élèvent et forment une haute colline dans la moitié Nord des lots. Le sommet de la colline est formé de schistes renfermant de nombreuses intrusions basiques grossières. Sur les pentes de la colline s'étend une bande de marbre élevée de 200 pieds au-dessus du fond du ravin et située à 150 pieds du sommet. Le grain de la pierre est plutôt plus fin que celui de la carrière de Ritchie, et par places, la pierre se colore en pourpre et en saumon (165). Il existe plus loin vers l'Ouest le long de la même bande une variété rose grossière (167), tandis qu'à l'extrémité Ouest du lot 2, la pierre est bleue et prend un aspect zôné (166). Au pied de la colline une variété bleue à grain fin apparaît. Dans l'ensemble cette série forme sans aucun doute la limite septentrionale de la formation dans laquelle on a ouvert la carrière de Ritchie. Les bandes de marbre sont plus ou moins mélangées de roches étrangères, elles ont des couleurs et des textures variables et semblent avoir moins de pyrite. La roche est recouverte partout, et comme aucun travail n'y a été fait, nous ne pouvons pas dire grand chose de son exploitation au point de vue économique.

Lots 24 et 25, Con. X, Dungannon, Haliburton.

Au sud de la route et au sud de la bande de gneiss des lots précités, se trouve un calcaire grossier blanc et cristallin, particulièrement rose, mais probablement sans pyrite (295). Vers l'est, cette bande traverse la route qui relie Bronson et Bronson Station et on peut voir là de grands affleurements d'une roche d'une couleur verdâtre (296). Au Sud et à l'Est de cette bande le gneiss réapparaît en un gros massif qui est suivi par une deuxième bande étroite de marbre qu'on peut voir pour la première fois sur le flanc d'une colline immédiatement au nord de la Station de Bronson. La pierre est là très grossière et d'une couleur rose (297); elle est associée à des quartzites fins, rose et blanc de sucre.

La pierre: No. 165.—C'est un calcaire cristallin grossier blanc, ressemblant à celui de Ritchie, mais un peu plus fin.

No. 166.—C'est un calcaire cristallin grossier en zones blanches et bleues renfermant beaucoup de pyrite.

No. 167.—Calcaire cristallin rose très grossier et friable.

No. 295.—C'est un calcaire cristallisé à grain moyen, gris tourterelle, avec de nombreuses taches de pyrite et de mica scintillant.

No. 296.—Pierre bleuâtre, grossièrement cristalline, avec taches de mica et de trémolite.

No. 297.—Calcaire cristallin rose, très grossier, renfermant des cristaux de calcite ayant près d'un pouce de diamètre.

A. Curry, Maxwells, Ont., Lot 2, Con. V, Glamorgan, Comté de Haliburton.

On a extrait de cette carrière, il y a près de 20 ans, une pierre destinée à la construction de monuments, mais la production fut très petite. Le marbre se rencontre le long de l'extrémité nord d'une colline gneissique et n'affleure le long de la rivière que sur une petite distance. La formation se dirige à 10° au S. de l'E. et plonge de 30° vers le sud. La bande n'a que 20 pieds de large environ. Vers la face sud la pierre est étirée et verdâtre (25) et renferme une grande partie de mica scintillant; elle est en lits trop minces pour avoir une valeur quelconque.

La partie supérieure du banc est plus épaisse, mais la pierre est grossière et tachée de jaune (24). Il se peut que ce dépôt soit un peu plus large que nous l'avons dit plus haut, car le contact sud est caché; on ne peut pas cependant compter sur une grande quantité de matériaux de bonne qualité.

La pierre: No. 25.—C'est une dolomie cristalline blanche à structure schisteuse. Les grains de calcite sont mélangés à des écailles de talc et de mica sériciteux. Le long des plans de cassures les écailles scintillantes sont très visibles.

No. 24.—Dolomie blanche à grain très grossier renfermant une grande quantité de matière brunâtre qui, disséminée dans la pierre, lui donne un aspect sale.

P. A. Barr, Maxwells.

Sur cette propriété le marbre forme une bande d'environ 30 pieds de largeur, se dirigeant à 10° au S. de l'E. et plongeant de 15° vers le sud. Vers le nord cette bande touche à un gneiss uniformément zôné et à grain fin, et de l'autre côté, touche à un gneiss micacé décomposé d'un caractère assez semblable au précédent.

La pierre: No. 23.—Dolomie cristalline à gros grain, normalement blanche mais très salie par des petites taches provenant de cristaux de minéraux étrangers.

A Furnace Falls on peut voir un marbre pyriteux verdâtre, et la route qui va de Maxwells à Furnace Falls recoupe des calcaires cristallins blancs

en lits fins interstratifiés dans des gneiss rouillés. On peut voir à l'ouest d'Irondale, dans la tranchée du chemin de fer, un marbre rose zôné. Aucun de ces gisements ne semble avoir une importance économique.

John Grant, 58 Avenue Tranby, Toronto, Quart Sud-Ouest du Lot 11, Con. XIV, Hungerford, Comté de Hastings.

La propriété, connue sous le nom de carrière de Hungerford, est voisine du village d'Actinolite et se relie par un embranchement au chemin de fer de la Baie de Quinte. "La direction de la bande est nord et sur, son plongement est faible et se dirige à l'est. A l'est elle touche à une roche quartzreuse renfermant de grosses masses de quartz et de feldspath, que suit immédiatement une syénite rose à grain serré. A l'Ouest la bande touche à une schiste très altéré plongeant sous un grand angle. Cette bande de marbre a à peu près 500 pieds de large et s'infléchit du nord à 30° au sud de l'Est. Lorsqu'on a ouvert la carrière, on a remarqué que les plans de joints étaient à angle droit sur la direction, mais étaient parallèles au plongement, et qu'il y en avait quatre à des intervalles de quarante à cinquante pieds. Les gradins sont de deux à dix pieds et se trouvent à des intervalles de douze pieds. Les veines ont des épaisseurs qui varient de six pouces à dix ou douze pieds, la moyenne étant d'environ deux pieds." (1).

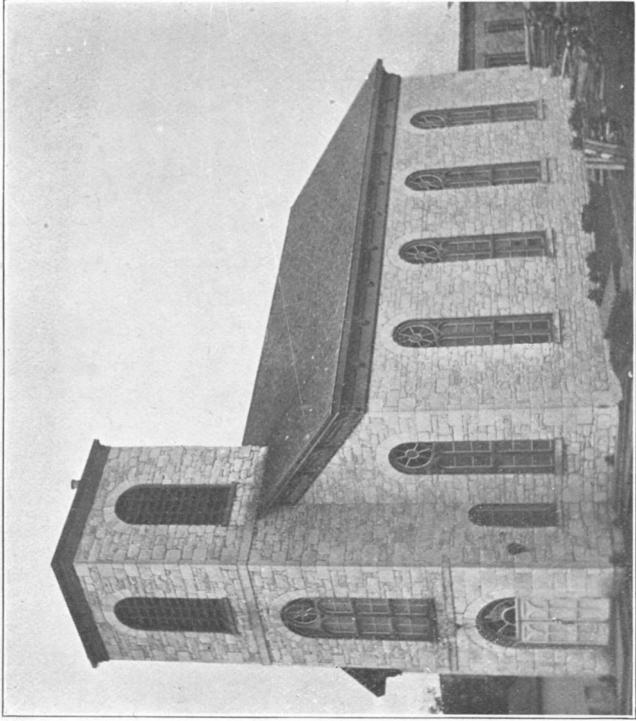
A la surface la pierre semble avoir été recoupée par de nombreux joints dont la série principale se dirige vers le Sud-Ouest tandis qu'une série secondaire est perpendiculaire à la première. Les joints horizontaux (floors) sont également voisins les uns des autres près de la surface; mais en profondeur ils s'écartent. Dans l'état actuel de la carrière, à cause de l'emploi de la dynamite, il est presque impossible de songer à obtenir des pierres de grande dimension. On peut tailler sans difficulté des pierres de 2 pieds par 2 pieds par 4 pieds, mais au prix d'un grand gaspillage.

L'excavation a environ 120 pieds par 40 pieds avec une profondeur de 25 pieds. Le matériel comprend un moteur à gazoline de 15 H.P., de Sylvester, Lindsay, un compresseur Ingersoll-Sergeant donnant de l'air à 60-80 lbs, et un derrick manoeuvré à la main. Les perforatrices à main Sullivan dont on se sert fonctionnent avec des fleurets à perforation centrale de sorte que l'échappement de l'air se fait à l'extrémité de l'outil et nettoie constamment le trou. On commence avec des fleurets d'un pouce trois quarts et on continue avec des fleurets de 1½ et 1¾ pouces. Les trous ont quatre pieds et on les fait sauter à la dynamite. On emploie sept hommes.

Toute la production de la carrière est expédiée à la Roman Stone Co., Toronto. On n'exploite aucune autre pierre de dimension pour les constructions.

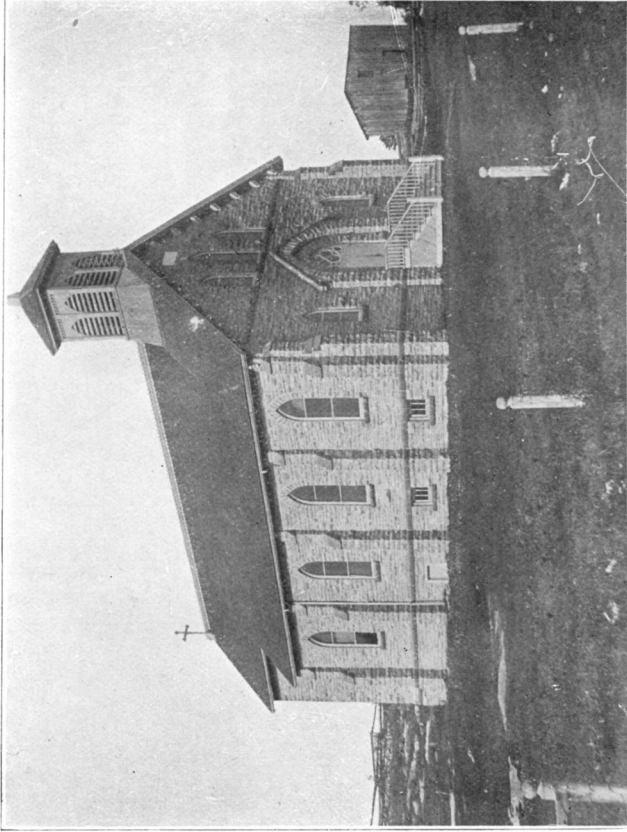
(1) Rep. Royal Com. Min. Res. Ont. 1900. p. 75.

Planche LXIV.



Calcaire cristallin. Vieille église à Actinolite, Ont.

Planche L.XV.



Calcaire cristallin. Nouvelle église catholique, Lanark, Ont.

La grande partie de cette pierre est à grain très grossier, mais par endroits on rencontre un calcaire cristallin compact blanc avec des bandes grises et vertes.

A l'extrémité Sud de la carrière on trouve des bandes rose saumon, mais on peut se demander si l'on pourrait obtenir des quantités intéressantes au point de vue économique de cette variété de pierre. Vers l'extrémité Nord se trouve une grosse masse d'un matériau beaucoup plus fin et d'une couleur vert d'eau. Cette bande affleure sur 25 pieds de long avec une largeur de 4 à 6 pieds.—196.

La pierre: No. 195.—C'est un calcaire cristallin blanc très grossier qui ne semble renfermer aucune quantité importante d'impureté. A certains endroits, on voit apparaître une teinte gris tourterelle en même temps que quelques écailles de mica brillant.

Miller (1), donne l'analyse suivante d'un échantillon qui provient de la "carrière Ellis, sur le chemin de fer de la Baie de Quinte, à une petite distance au Sud d'Actinolite". Comme cette carrière est très probablement celle dont nous nous occupons nous-mêmes, nous donnons ci-dessous l'analyse de Miller:

Matière insoluble, pour cent	2.54
Oxyde ferreux et alumine, pour cent . . . . .	.34
Chaux	53.64
Magnésie . . . . .	.99
Anhydride sulfurique . . . . .	.34
Acide carbonique	42.92
Alcalis . . . . .	.25

No. 196.—Cette variété est d'une couleur vert d'eau uniforme. Le grain est beaucoup plus fin que celui du No. 195, et il semble n'avoir pratiquement aucune impureté. Si l'on pouvait extraire ce matériau en quantité suffisante, il aurait une certaine valeur.

On croit généralement que les calcaires cristallins grossiers ne conviennent pas à la construction, l'exemple de l'église d'Actinolite contredit cette opinion; cette église bâtie il y a 45 ans, incendiée en 1889, montre encore des pierres à angles parfaits qui portent actuellement encore la trace des coups de ciseau de taille. L'aspect de l'édifice est gâté sérieusement par le mauvais choix que l'on a fait de la pierre et par le mauvais travail de maçonnerie. La pierre qu'on a employé pour cet édifice ne provient pas de la propriété que nous avons décrite, mais d'une excavation située derrière l'édifice lui-même, en un endroit où la bande a 300 pieds de large et a une structure fortement zônée; la pierre renfermait beaucoup de mica blanc qu'on peut voir encore sur les murs de l'église sous forme d'écailles bril-

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. 2, p. 65.

lantes. (Planche LXIV). La pierre fait une excellente chaux et à diverses époques elle a alimenté de petits fours à chaux. Il paraît que cette bande se suit, avec des affleurements isolés, sur une distance de 35 milles.

LES MARBRES BIGARRÉS.

The Ontario Marble Quarries, Limited, John Hoidge, président, Toronto; Thomas Morrison, directeur, Bancroft, Lots 27, 28, 29 et 30, Con. X, Dungannon, Comté de Hastings; Lots 41 et 42 Hastings Road, Faraday.

Actuellement les travaux principaux et l'atelier se trouvent sur la propriété de Dungannon à moins d'un quart de mille de la ligne du chemin de fer de l'Ontario Central. On a fait déjà un relevé pour une voie d'embranchement. Cette voie d'embranchement devrait être allongée de plus d'un demi mille pour rejoindre les dépôts de Faraday.

Les dépôts sur lesquels on a fait le plus de travail se trouvent sur les lots 29 et 30 de Dungannon; où l'on voit le marbre affleurer sur une colline qui s'élève d'environ 50 pieds au-dessus du niveau général du pays.

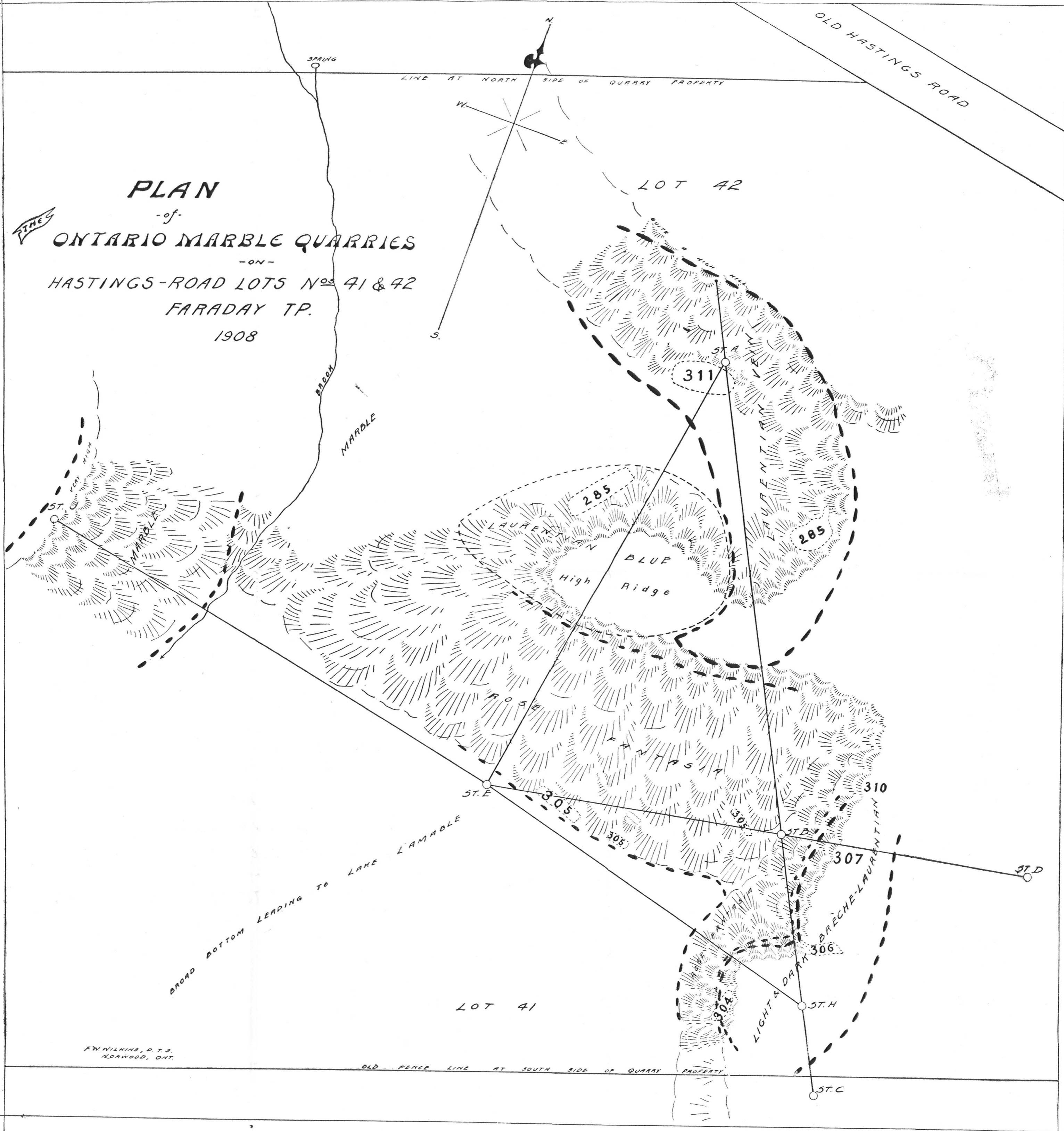
La direction d'ensemble de la bande est N. 70° E., c'est suivant cette direction que l'on a démontré l'existence de la pierre au moyen d'excavations de recherches pour au moins 1,000 pieds. D'après M. Morrison la largeur de la bande serait de 1,000 pieds, mais à cause du manteau de terre, il n'est pas facile de le vérifier.

Parallèlement à la direction on trouve diverses variétés de marbre, arrangées en bancs successifs. Du nord au sud on reconnaît les variétés suivantes :

- (1) Variété laminaire verte.—280.
- (2) Variété verte avec larges traînées ou taches de blanc et de rose.—281.
- (3) Marbre vert clair avec traînées de blanc.—282.
- (4) Marbre à pâte blanc crème avec traînées et taches vertes.—283.
- (5) Variété à pâte rose avec bandes parallèles vertes, bleues et blanches.—284.
- (6) Variété bleue à fines veines blanches.—225.

Le dépôt, tel qu'on peut le voir sur le flanc de la colline près de l'atelier, est remarquablement sain, sans fissures et sans décomposition, ce qui est d'un bon signe pour la durabilité de la pierre. L'altération superficielle est si faible que l'on envoie directement à l'atelier de gros blocs renfermant encore de la terre et que le produit obtenu est entièrement satisfaisant.

Le dépôt est recoupé par des plans verticaux de joints bien nets, distants en moyenne de 20 pieds. Il y a peu de plans de joints secondaires. On peut obtenir des blocs de 25 pieds carrés et on a déjà extrait des blocs de



PLAN
 -of-
ONTARIO MARBLE QUARRIES
 -ON-
HASTINGS-ROAD LOTS Nos 41 & 42
FARADAY TP.
 1908

F.W. WILKINS, P. T. S.
 KNOXWOOD, ONT.

Fig. 21. Plan de la propriété Hastings Road, de l'Ontario Marble Co.

4 par 5 par 10. Des plans de division horizontaux (floors), apparaissent à des intervalles de 10 ou 12 pieds.

A peu près à un demi mille au sud des carrières principales et de l'atelier, la compagnie a fait des travaux de recherches sur une série de marbres d'un caractère très différent, qui se rencontre sur les lots 41 et 42 route d'Hastings, Faraday.

L'enlèvement du marteau superficiel n'a pas été fait assez entièrement pour que l'on puisse se rendre compte clairement des relations géologiques entre les divers types de marbre; il semble cependant qu'il y ait là une large bande d'environ 250 pieds de large qui recouperait la propriété en se dirigeant un peu au sud de l'ouest. Cette bande est formée d'une variété bigarrée d'une façon remarquable, connue à la compagnie sous le nom de Rose fantasia, et dont il existe une grande quantité prête à être enlevée.—305.

Au nord de la Rose fantasia on trouve un dépôt d'étendue inconnue d'une variété fine et bleue ressemblant au No. 285 des travaux du nord, mais dépourvue des petites veinules blanches caractéristiques de cette dernière.

Les marbres les plus beaux et les plus délicats de toute cette propriété se trouvent probablement à un niveau supérieur; ils affleurent vers la limite est des lots sur le flanc d'une grosse colline qui va du nord au sud. Il est impossible de relier ces marbres à ceux que nous avons décrits sans enlever la terre végétale sur de grandes étendues et sans faire un examen plus détaillé. Les 50 pieds supérieurs de l'escarpement sont formés des marbres que nous allons décrire, mais actuellement il m'est impossible de dire si ces marbres s'étendent à une plus grande profondeur ou s'ils recouvrent la Rose fantasia.

La direction générale de ces dépôts est 5° au S. de l'E. et le plongement de 80° vers le nord. En commençant vers le sud la première bande a environ 100 pieds de large et renferme une pierre dont la pâte à grain fin et semi-translucide renferme des traînées onduleuses brunes et vertes.—304.

Vers le nord cette bande est moins bien visible et la pierre tout en ayant la même pâte est simplement légèrement tachetée. Puis vient un dyke mince d'une roche éruptive basique, au Nord duquel la Rose fantasia apparaît à un niveau plus élevé, puis est suivie elle-même par 150 pieds de beaux marbres brèches, dont nous décrivons les principaux sous les Nos. 306 et 308.

Cette zone de marbre brèche est suivie par environ 200 pieds d'un marbre fin, d'un rose délicat, parsemé de traînées et de taches noires.—307.

Vient ensuite une variété veinée de brun partiellement bréchiforme.—309 et 310.

L'affleurement disparaît à cet endroit pour une assez grande longueur, mais à 750 pieds plus au Sud une excavation a été faite qui montre un gros massif de marbre veiné de brun et de rouge.—311.

L'esquisse qui accompagne ce rapport montre la position relative des divers marbres qu'on trouve sur cette propriété. (Fig. 21).

La pierre: No. 280.—Roche laminaire, à grain fin, formée de cristaux de calcite blanche et verte, enrobés dans un ciment amphibolitique fin. Le long des plans de cassure apparaît un mica de formation secondaire. On n'a fait que peu de travaux sur cette bande et je n'ai pu voir que des échantillons de surface.

No. 281.—La pâte de cette échantillon ressemble à celle du No. 280, mais n'a pas de zônage distinct. La masse de calcite grise alterne avec des variétés roses et blanches, chaque bande ayant un pouce ou un peu plus d'un pouce de large. Les bandes roses et blanches ont un grain légèrement plus gros que les bandes vertes. Lorsqu'on scie ces pierres parallèlement aux plans de lits on obtient un très bel effet tacheté. Cette bande a très peu d'actinote et les cristaux sont trop petits pour attirer l'attention; à cet égard la pierre diffère du No. 282 que nous allons décrire.

No. 282.—Cette pierre peut être regardée comme le type des marbres verts amphibolitiques. Dans une pâte cristalline de calcite blanche apparaissent des bandes vert clair d'actinote aciculaire dont les cristaux ont jusqu'à un pouce de longueur. Au microscope les cristaux de calcite se présentent avec un diamètre de 1 à 1½ mm. En dehors des aiguilles d'actinote, on voit quelques grains de quartz secondaire, en même temps que quelques cristaux isolés de pyrite ou d'autres minéraux. C'est le seul échantillon qui fut soumis à des essais physiques, dont voici les résultats:

Densité	2.91
Poids au pied cube, en livres	176.706
Espace poreux, pour cent	0.224
Absorption, pour cent	0.077
Coefficient de saturation	0.68
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	22065.
Perte à la congélation, pour cent	0.008
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.001
Résistance transversale, en livres, par pouce carré	3734.
Facteur de taille	0.2

Analyse: H. A. Leverin, laboratoire de la branche des Mines:

Oxyde ferreux	1.60
Sulfure ferrique (pyrite) . . . . .	.044

La proportion d'oxyde ferreux est élevée, de sorte que la pierre est sujette à se décolorer aux intempéries. M. Morrison considère que cette pierre ressemble au Cippilino grec, mais sa pâte est plus claire.

No. 283.—Dans cet échantillon la pâte est blanche ou blanc crème. Des bandes d'actinote plume d'un vert très clair traversent la masse à peu près parallèlement aux plans de lits. Ces bandes ont une allure irrégulière et une largeur d'environ 1 pouce. Des dalles taillées dans cette pierre apparaissent avec de fines taches verdâtres. Il y a beaucoup de pyrite dans certaines parties de ce banc.

No. 285.—Cette pierre est à grain assez fin et possède une couleur gris bleuâtre foncé. Elle est recoupée de petits veinules irrégulières de calcite blanche.

No. 284.—Cette pierre est à grain assez fin et à texture uniforme; elle est parsemée de larges taches vert et rose, mais d'une teinte très claire. Les taches roses semblent devoir leur couleur à des écailles disséminées de mica brun brillant. Parfois des traînées d'actinote vert clair semblables à des plumes traversent la pierre. Lorsqu'elles sont très fraîches, les bandes amphibolitiques n'ont pas des couleurs très différentes des pierres à pâte de calcite verdâtre.

No. 304.—C'est une très belle variété, à larges taches d'un brun et d'un vert délicats. La pâte est à grain assez fin. Les couleurs brunes sont dûes surtout à la présence de mica, tandis que les teintes vertes proviennent, comme d'habitude, de l'actinote.

No. 305.—C'est un marbre très vivement et très curieusement coloré, renfermant de grands et de petits paquets de calcite teintée tantôt en rouge vif, tantôt en rose saumon et tantôt différemment, au milieu d'une pâte formée de matériaux micacées sombres. Il n'est pas rare de rencontrer des traînées vertes qui forment souvent des anneaux autour de noyaux vivement colorés. Dans l'ensemble, ce marbre est très brillant, peut-être trop brillant pour les emplois habituels, et le nom de *Rose fantasia* qui lui a été donné par M. Morrison le dépeint parfaitement.

No. 306.—Ce marbre est une véritable brèche, il est formé de fragments anguleux d'une calcite à grain fin enrobée dans une pâte dont le mica brun forme l'élément principal.

No. 308.—Comme le No. 306, mais la pâte est moins abondante. Les fragments sont tachetés de vert, et la pâte brune est moins abondante que dans le No. 306. Cet échantillon est représenté dans la planche LXXIV.

No. 307.—C'est un marbre à grain moyen rose, ou rose et blanc, traversé de veines et de traînées fines d'une couleur brun foncé. Cette couleur brune provient, comme d'habitude, du mica. Cet échantillon constitue sans doute une bonne pierre pour les décorations intérieures soignées.

Nos. 309 et 310.—Variété veinée de brun, en partie brèchiforme, la calcite est elle-même, dans son ensemble, teintée de brun, de sorte que ces pierres ne sont pas aussi claires et aussi brillantes que les autres variétés à veines brunes.

No. 311.—C'est un marbre à grain fin ressemblant au No. 304; il s'en distingue par la présence de petites veinules et de noyaux d'une calcite rouge vif.

A la carrière les blocs sont découpés au moyen de deux lourdes barres de carrière Sullivan, et d'une autre barre de carrière de poids moyen, qui sert également comme haveuse. M. Morrison emploie de préférence des fleurets à un seul tranchant et commence les trous avec des outils de 2 pouces pour les barres lourdes et des outils de 1 $\frac{3}{4}$ pouce pour la machine légère. Lorsqu'on a fait la rainure horizontale, on soulève les blocs par des aiguilles et des coins; les blocs sont alors enlevés par un excellent derrick de 25 tonnes fabriqué par la Robertson Machinery Co., de Welland. Les blocs sont chargés à la carrière même, sur de petits wagons plats qui descendent jusqu'à une voie qui passe devant l'atelier. Sur cette voie se trouve un grand wagon (transfer car) qui reçoit le petit wagon et sa charge et les amène jusqu'en face de la scie. Le petit wagon est alors poussé sous la scie le long d'une voie construite spécialement à cet effet, de sorte que l'on scie le bloc dans le petit wagon même qui a reçu le premier bloc à la carrière. On est en train de construire un derrick de 12 tonnes pour manoeuvrer les dalles au sortir de l'atelier.

L'atelier est un beau bâtiment de 78 pieds par 48 pieds, qui renferme une chaudière de 100 H.P. et une machine à vapeur de 75 H.P., construites toutes deux par la Robertson Machinery Co., en même temps que deux scies à sable et à eau construites par la Patch Manufacturing Co., de Rutland, Vt. Une de ces scies peut recevoir 70 lames pour la taille des plaques ordinaires et peut tailler un bloc de 10 pieds par 7 pieds par 7 pieds. L'autre scie porte 60 lames et découpe des blocs de 12 pieds par 6 pieds par 6 pieds. Au-dessous de la voie qui porte le wagon et les blocs se trouve une dépression en forme d'entonnoir où s'accumule le sable et l'eau, qu'on enlève ensuite par une pompe centrifuge et qu'on remet en circulation.

On trouve dans le voisinage de l'atelier un excellent sable quartzeux, très dur.

On va installer bientôt un générateur de 7 kilowatts et je pense que la compagnie à l'intention d'électrifier tout son atelier.

Lors de ma visite, en juin 1910, on employait 30 hommes.

Il n'y a aucun doute que cette propriété contient de grandes quantités de beaux marbres bigarrés, et il est raisonnable de penser qu'on ne rencontrera aucune difficulté à tailler de gros blocs, car même à la surface, les terrains ne sont pas trop brisés. Quelques affleurements déjà mis à nu apparaissent sans aucuns défauts, de sorte que, on ne peut pas douter qu'une trancheuse donnera immédiatement un produit marchand.

The Canadian Marble Co., Limited, 18 rue Toronto, Toronto, Ont.

Cette compagnie qui s'est formée récemment, a acquis une grande étendue de terrains à marbre dans le voisinage de Bancroft. Lorsque j'ai visité

les propriétés, dans le printemps de 1912, très peu de travaux avaient été faits en dehors de quelques excavations de prospection. Il m'a semblé cependant que la compagnie possédait des dépôts de marbre de différentes couleurs, parmi lesquels on peut citer des variétés bigarrées en blanc, vert, rose et brun. Cette dernière variété ressemble tout à fait au marbre veiné de brun de l'Ontario Marble Company. J'ai appris que la direction se propose d'exploiter activement ce gisement, qui se trouve sur la ferme Winfield.

Les propriétés que possède la compagnie sont les suivantes :

Ferme Walker, lots 26 et 27, Con. X, Dungannon.

Ferme Bowers, lots 41 et 42, Con. IX, Dungannon.

Ferme Stoughton, lots 29 et 30, Con. XI, Dungannon.

Partie des lots 24 et 25, Con. X, Dungannon.

Ferme Winfield, lot 10, Con. VII, Faraday.

Ferme Harling, lots 38 et 39, Con. VIII, Faraday.

Moitié Nord des lots 1 et 2, Con. XII, Faraday.

Moitié Nord des lots 14 et 15, Con. VII, Mayo.

James Legris, Calabogie, Lots 17, 18 et 19, Con. III, Blithfield, Comté de Renfrew.

Une chaîne de hauteurs rocheuses traverse dans la direction du nord-Est la base des collines est formée d'un micaschiste sombre. Entre ces deux est formé d'un gneiss rougeâtre à grain fin, tandis que sur le flanc Sud Est la base des collines est formée d'un mica schiste sombre. Entre ces deux roches se trouve une bande de calcaire cristallin d'épaisseur variable, mais qui, par endroits, atteint 300-pieds. Toutes ces formations plongent vers le nord-est sous des angles variant de 40° à 80°. Entre le calcaire et le mica-schiste sousjacent apparaît, par endroits, un dyke de diabase très foncée, mais il est impossible de dire si ce dyke peut se suivre d'une façon continue tout le long du contact. Partout où le calcaire vient en contact avec ce dyke il se transforme en un magnifique marbre, à grain fin, tacheté de gris et cette transformation se continue sur une distance d'environ 10 pieds. En se dirigeant vers le nord-est perpendiculairement à la direction, on trouve un type plus grossier, zôné de bleu, suivi à son tour par un calcaire cristallin gris très grossier qui vient en contact avec le gneiss. Le pays est très difficile d'accès, aucun travail n'a été fait et les affleurements actuellement visibles sont isolés, de sorte qu'il est impossible de dire si la succession que nous venons de décrire se retrouve partout la même, mais on peut penser qu'il en est ainsi d'après les observations actuelles.

A l'extrémité nord-ouest de cette chaîne, sur le lot 19, on peut voir un petit affleurement d'un marbre à grain fin qui semble plonger verticalement et qui se dirige à 10° à l'O. du S.—168.

Vers le sud-est l'affleurement le plus voisin, à un niveau plus élevé, est un marbre bleu zôné (159). Près de la ligne qui sépare les lots 18 et 19, on peut voir le dyke de diabase et à son contact un marbre à grain fin qui plonge à cet endroit de 85° vers le sud-est. à peu de distance perpendiculairement à la direction on retrouve le calcaire à gros grain.—157.

Près de la limite nord du lot 18, on peut voir de nouveau la variété à grain fin; c'est un marbre délicatement bigarré qui renferme des boules de diabase (156). A cet endroit, il existe en contact avec le gneiss 250 pieds de calcaire cristallin grossier.

Le long de la ligne entre les lots 17 et 18, se trouve un rocher de marbre grossier, qui renferme une petite quantité de la variété à grain moyen, zônée et bleue (159). Vers le Sud du lot 16, la variété à grain fin réapparaît dans un affleurement d'environ 50 pieds de large (164). Ce marbre semble surmonter une roche grossière chargée d'amphibolite dont on retrouve de grands affleurements plus loin vers le Sud. A cet endroit le dyke de diabase n'est pas visible.

La pierre: No. 164.—C'est un marbre blanc, d'un grain extrêmement fin, zôné et bigarré de gris. Quelques essais furent faits sur cette pierre et donnèrent les résultats suivants:

Densité	2.744
Poids au pied cube, en livres	179.347
Espace poreux, pour cent	0.342
Absorption, pour cent	0.125
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	24456.

Analyse: H. A. Leverin, Laboratoire de la Division des Mines:

Matière insoluble . . . . .	.20
Oxyde ferreux . . . . .	.24
Oxyde ferrique et alumine . . . . .	.13
Sulfure ferrique (pyrite) . . . . .	.020
Carbonate de chaux	90.69
Carbonate de magnésie	6.80

Ce marbre fin est un matériau extrêmement délicat et joli, et si l'on pouvait en tailler des blocs d'assez grande dimension, ce serait un des marbres le plus artistiques de la province. En autant que nous avons pu voir, cette variété fine forme un lit qui n'a pas plus de 10 pieds de largeur, plongeant vers le Nord-Est sous des marbres plus grossiers. Là où nous l'avons pu voir, ce marbre présente deux imperfections; d'abord, des inclusions de diabase en forme de boules, et ensuite, une sorte de succession de lits arrangés parallèlement à la direction. En l'état actuel de la propriété, il est impossible de dire jusqu'à quel point ces imperfections peuvent empêcher l'extraction de grands blocs.

La variété bleue est à grain moyen et peut prendre un bon poli : elle pourrait être utilisée comme matériau de décoration ou comme pierre de construction. Par endroits, le zônage est irrégulier, mais dans d'autres la structure prend un aspect finement laminé. Dans cette pierre les couches blanches ont une tendance à devenir roses sous l'action des intempéries.

No. 157.—Pierre grisâtre et friable, à grain très grossier.

No. 159.—Pierre zônée et bleue, à grain moyen.

No. 156.—Comme le lot No. 164, mais renferme des boules de diabase.

Il paraît que plus loin vers le Nord près de la Station d'Ashdod, sur la propriété de Thomas Quilte, se trouve un marbre tout à fait semblable à la variété fine de la propriété de Legris.

J. A. Jamieson, Renfrew.

M. Jamieson exploite trois carrières dans le calcaire gris cristallin et zôné du voisinage de Renfrew. La roche est en grande partie transformée en chaux, mais elle n'en constitue pas moins un excellent matériau de construction. Une carrière se trouve à peu près à deux milles à l'ouest de la ville et nous la désignons sous le nom de carrière de l'ouest ; la seconde se trouve derrière l'église catholique dans la ville et nous la désignerons sous le nom de carrière du four à chaux ; la troisième est à l'est de la ville, sur le lot 9, Con. II, de Horton, et nous la nommerons la carrière de l'est.

Carrière de l'Ouest.—L'excavation a été faite le long des pentes d'une colline dans une direction un peu au nord de l'est sur une distance de 500 pieds. La direction de la formation est de 30° au S. de l'E. et le plongement, quoique très irrégulier, est d'environ 40° vers le nord-est. Il existe des plans de joints perpendiculaires entre eux dont les principaux se dirigent à 15° au S. de l'O. Les plans de joints divisent la formation en couches d'environ 4 pieds d'épaisseur, et, comme les plans de joints principaux sont situés à peu près à la même distance les uns des autres, il est facile d'obtenir des blocs de 4 pieds carrés. L'excavation a à peu près 500 pieds par 50 pieds, et sa profondeur moyenne est de 8 pieds au front d'attaque. On peut en extraire une immense quantité de matériaux.—253.

Carrière du four à chaux. Cette carrière a environ 200 pieds par 200 pieds et une profondeur de 25 pieds. Comme l'excavation a atteint pratiquement la limite de la propriété elle devra forcément s'étendre en descendant. La formation est recoupée de beaux plans de joints, dont une série se dirige à 15° au N. de l'O. et plonge de 80° vers le S.-O., tandis que l'autre se dirige à 10° à l'O. du Sud. et plonge de 85° vers l'Ouest. Les plans de lit courent à 15° au N. de l'O. et plongent de 10° vers le Nord. Les plans de joints principaux sont à 10 pieds d'intervalle, mais il existe une série irrégulière de fissures horizontales qui empêche l'extraction de très gros blocs ; on a pu cependant obtenir d'assez grosses pièces.

La carrière s'exploite par perforatrices à vapeur et dynamite. La pierre de construction est divisée en blocs par des aiguilles et des coins. La plus grande partie de l'extraction est transformée en chaux, mais on a extrait de cette carrière quelques pierres pour construction et monuments. On dit qu'un trou de sondage fait à Renfrew a montré qu'il existait une épaisseur de 700 pieds de calcaire. La masse n'est pas continue, mais à 230 pieds de profondeur elle est divisée en deux par 10 pieds de mica schiste noir.

Carrière de l'Est. Bien que cette carrière soit la plus petite des trois, c'est peut-être cependant la plus importante à notre point de vue, car la pierre qu'on en extrait est surtout employée pour la construction et les monuments. La roche a une direction de 35° au S. de l'E. et un plongement de 40° vers le Sord-Est. La pierre est à grain grossier et en lit épais; elle a deux plans de joints, l'un vertical courant à 10° à l'O. du S. et l'autre plongeant de 80° vers le sud et courant à 10° au S. de l'E. On y a observé aussi des plans de joints horizontaux irréguliers. Les plans de joints principaux sont ceux qui vont du Nord au Sud; ils divisent la pierre en blocs de 2 à 10 pieds d'épaisseur. La roche se fend aisément le long des plans de lits et perpendiculairement aux plans de lits, mais elle ne se fend pas très bien dans le sens du pendage.

Par endroits la formation renferme des bandes d'actinote cristalline verdâtre.

La pierre: No. 250.—C'est un calcaire cristallin grossier dont certains individus de calcite ont un quart de pouce de diamètre. Nous avons choisi cette pierre pour en faire un examen complet, car c'est un exemplaire typique de calcaire cristallin tacheté plutôt que bigarré de gris. Cet effet tacheté est dû en partie à ce que certains cristaux sont clairs tandis que les autres sont laiteux, et en partie aussi à ce qu'il existe de très petits cristaux de graphite, soit uniformément disséminés, soit alignés en files parallèles dans la roche. Ce sont ces petites écailles de graphite qui, vues par transparence à travers les cristaux, produisent cet effet grisâtre. On peut voir par l'analyse, que la pierre est dolomitique, et il est probable que la différence entre les cristaux blancs et les cristaux laiteux vient de ce que les uns sont de la dolomie pure et les autres de la calcite pure. La nature différente de ces deux cristaux est encore plus vivement mise en évidence lorsque l'on traite la pierre par de l'acide carbonique; immédiatement l'aspect tacheté s'accroît. On voit très nettement que les cristaux clairs sont les moins solubles et qu'ils correspondent aux grains de dolomie.

Densité	2.758
Poids au pied cube, en livres	171.85
Espace poreux, pour cent	0.016
Absorption, pour cent	0.0057
Coefficient de saturation	0.58
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	14562.

Résistance à l'écrasement après congélation, en livres, par pouce carré	14560·
Perte à la congélation, pour cent	0·0425
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes au pouce carré	0·0877
Résistance transversale, livres, par pouce carré ..	2090·
Facteur de taille	2·2
L'analyse par H. A. Leverin donne: (1).	
Oxyde ferreux	2·07%
Sulfure ferrique	·02%

No. 253.—Dans l'ensemble cet échantillon est tout à fait comparable au No. 250. Son aspect est plus nettement zôné et les bandes sombres sont très étroites et très serrées. Les grains de graphite sont plus grands et sont accompagnés de mica jaune verdâtre brillant, ce qui donne à la pierre un aspect bariolé.

No. 251.—Cet échantillon est aussi essentiellement le même que le No. 250. La pâte est très grossière et d'une couleur gris légèrement bleuâtre, dûe au graphite disséminé. A des intervalles de 1 à 3 pouces apparaissent des bandes sombres qui sont dûes à des concentrations locales de graphite. On y trouve une petite quantité de pyrite finement disséminée, mais par contre très peu de mica brillant.

La pierre de Renfrew, telle qu'on la trouve dans ces trois carrières, est d'un grain grossier et elle est nettement zônée en gris; elle est assez tendre et se taille aisément, on dit qu'elle est douce sous l'outil. Bien qu'elle soit trop grossière pour la plupart des objets d'ornement, elle prend un poli et elle convient parfaitement à certains genre de monuments. Comme pierre de construction, elle est exceptionnelle et elle fait très bien en revêtement. Le nouveau bureau de poste Renfrew est un bon exemple de l'emploi de cette pierre en construction. On trouve également cette pierre à l'église Catholique de Renfrew, et à la pulperie de Sturgeon Falls, planche LXVII.

M. Jamieson donne l'échelle suivante de prix:

Coût de l'exploitation, \$2 à \$3 par corde.

Bloc grossier, \$5 la corde pris à la carrière.

Pierre de parements, équarrie par coin et aiguilles, \$10 par corde.

Seuils, grossiers, 40 cents le pied courant.

Seuils, bouchardés en bas et en haut, face naturelle, 75 cents le pied courant.

C. J. Scott, Renfrew, Lot VD, Con. I, Horton, Comté de Renfrew.

Cette carrière est près de la propriété de l'ouest de Jamieson et elle

(1) Miller donne plusieurs analyses dans un Rapport du Bureau des Mines de l'Ontario pour 1904, pt. ii, p. 106.

a été ouverte en plusieurs endroits sur les flancs d'une colline qui traverse le lot. Les couches se dirigent à 5° à l'O. du S. et plongent vers l'est sous un angle de 30°. Il n'y a qu'une seule série nette de plans de joints verticaux qui recouperont la formation à 15° au N. de l'O. A peu près tous les 4 pieds apparaissent des plans de joints horizontaux qui recouperont nécessairement les plans de lits sous un angle tel que les blocs obtenus sont obliques sur leurs faces; il en résulte que l'on est obligé de tailler après coup ces blocs de façon à leur donner la forme convenable à la construction. On se sert localement de cette pierre pour la construction, une partie est transformée également en chaux.—252.

La pierre: No. 252.—Cet échantillon ressemble tout à fait à la pierre de la carrière de Jamieson, mais elle s'en distingue par sa couleur plus uniforme, qui est légèrement bigarrée en bleu-gris clair. Les écailles de graphite ne se rassemblent pas d'une façon aussi nette en bandes, mais elles se disséminent dans toute la roche, et s'accompagnent de petits cristaux de mica brillant.

Miller donne l'analyse suivante de cette pierre) (1).

Matière insoluble	2.28
Chaux	49.62
Magnésie	4.17
Alumine	traces
Oxyde ferrique . . . . .	.50
Acide carbonique	43.44
Anhydride sulfurique . . . . .	.06

On a travaillé quelques autres petites carrières près de Renfrew, notamment sur le lot 13, Con. III, de Horton, et il paraît qu'on en a extrait quelques larges blocs.

Village de Lanark.

On a utilisé à Lanark, pour la construction, d'assez grandes quantités de calcaire cristallin. Les constructions sont encore debout et c'est une excellente preuve de la durabilité de la pierre. Il existe deux variétés de pierres dans les environs; celle qui est immédiatement à côté du village est blanche, et à une petite distance on extrait une variété d'un bleu accentué.

La pierre du village se rencontre dans une formation qui court à 30° à l'O. du N. et qui plonge sous un angle d'environ 15° vers l'Est. La pierre est zônée en blanc et gris parallèlement à sa direction et elle donne facilement des pierres ayant jusqu'à 2 pieds d'épaisseur. Il y a là une quantité illimitée de matériaux.—313.

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1904, pt. ii, p. 106.

La pierre bleue (314) s'extrait en différents points à l'Est de Lanark, notamment sur la ferme de Wm. Stead, et on s'en est servi beaucoup récemment pour la construction des édifices, comme la Congregational church 1902, et l'église catholique, 1903. (Planche LXV).

La pierre: No. 313.—Cet échantillon peut se comparer avec la pierre de Renfrew, et ressemble fortement aux variétés les plus zônées de cette dernière localité. Les taches noires semblent dans ce cas-ci être formées entièrement de grains de graphite. Les propriétés physiques sont les suivantes:

Densité	2.772
Poids au pied cube, en livres	169.45
Espace poreux, pour cent	0.519
Absorption, pour cent	0.18
Coefficient de saturation	0.44
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	15343.
Résistance à l'écrasement, après congélation, par pouce carré	14565.
Perte à la congélation, pour cent	0.025
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes, par pouce carré	0.2015
Résistance transversale, en livres, par pouce carré .	1394.
Facteur de taille	4.5

Il est bon d'observer que cette pierre est plus tendre et moins dolomitique que beaucoup de calcaires cristallins.

No. 314.—C'est un calcaire cristallin grossier nettement bleu. La couleur peut être uniforme sur une épaisseur de plusieurs pouces, mais généralement elle se distribue en bandes étroites. Au microscope les cristaux ont des dimensions très variables, quelques-uns n'ont qu'une fraction de mm. tandis que d'autres ont plusieurs mm. de longueur. On y voit quelques rares grains de quartz, et de nombreux points noirs minuscules qui sont probablement du graphite et qui donnent sans doute à la roche sa couleur bleu foncé. La pierre est assez tendre et doit se travailler sans doute facilement.

Une analyse de l'échantillon du lot 22, concession VIII de Lanark, se trouve dans le Rapport de Commission Géologique pour 1874-75, p. 141. La voici:

Matière insoluble	5.78
Carbonate de chaux	52.12
Carbonate de magnésie	42.10
Carbonate de fer . . . . .	.80

Miller done l'analyse suivante pour la pierre du village de Larnark: (1).

	Claire	Foncée
Matière insoluble	3.06	1.12
Chaux	49.86	51.20
Magnésie	3.36	2.28
Oxyde ferrique et alumine . . . . .	.46	.38
Acide carbonique	42.69	45.50
Anhydride sulfurique . . . . .	.28	.32
Eau . . . . .	.....	.08
Perte . . . . .	.31	.....

Vieille carrière de Fitzroy Harbour, H. K. Egan, Ottawa.

Cette vieille carrière, abandonnée depuis longtemps, fut ouverte au bord même de la rivière, à Fitzroy Harbour. L'excavation a à peu près 40 pieds par 50 pieds, et sa profondeur est de 10 pieds. Les plans de joints courent à 30° à l'O. du N. et plongent à 45° vers le Nord-Est. Deux séries de plans de joints recourent la formation à 25° à l'O. du N. et à 20° au N. de l'E. Il existe une troisième série de plans de joints qui court à 40° au N. de l'O. et qui divise la roche plus ou moins nettement; en tout cas, on peut obtenir de gros blocs, car les plans de joints principaux sont généralement à 10 pieds ou plus d'intervalle. Les lits du Sud-Ouest ou inférieurs sont zônés en blanc et gris; les lits du Nord-Est ou supérieurs sont plus blancs, mais ils sont tachetés d'impuretés et on y voit par endroits des bandes de trémolite. Il serait facile d'obtenir de gros blocs dans cette portion supérieure blanche. L'échantillon 243 que nous décrivons ci-dessous est un bon échantillon moyen de ceux que pourrait produire la carrière.

La pierre: No. 243.—Le lecteur trouvera dans la description des marbres de Renfrew la description de cette variété de pierre. Elle est tout à fait semblable à la variété à pâte blanche et à taches et bandes noires incertaines. Cette pierre est beaucoup plus claire que le marbre d'Arnprior. On peut juger de sa résistance aux intempéries par le fait que M. Leverin a trouvé qu'il existait 0.4 pour cent d'oxyde ferreux et 0.22 pour cent de pyrite.

On s'est servi de la pierre de cette carrière pour construire l'édifice du Parlement à Ottawa. De même que le marbre d'Arnprior, cette pierre est d'un grain trop grossier pour la sculpture fine, mais elle prend un bon poli et elle convient bien aux revêtements en plaques des murs qui ne sont pas exposés aux intempéries. Pour les murs extérieurs il est inutile de la polir, car les agents atmosphériques lui enlèvent bientôt son lustre.

(1) Bur. Mines. Ont., Rep. 1904, pt. ii, p. 70.

Il est facile de se procurer une grande quantité de cette pierre dans le voisinage, ou encore sur une île de la rivière, où se trouverait, paraît-il, un dépôt plus nettement divisé en lits; ce dernier dépôt appartient à G. B. Brophy, d'Ottawa.

Vieille carrière d'Arnrior.

Cette carrière fut ouverte il y a bien des années sur les pentes d'un ravin à l'Est d'Arnrior. Les lits de calcaire courent vers le Nord-Est et plongent vers le Sud-Est sous un angle de 30°. Parallèlement à sa direction, la pierre est zônée en blanc et gris-verdâtre. Par endroits, les zones sont si irrégulières qu'elles sont plutôt des plages que des bandes, en d'autres endroits la substance grise est si prépondérante qu'elle forme plutôt la pâte; quant à la substance blanche, elle apparaît alors en nuages irréguliers; en d'autres endroits enfin, les deux couleurs se mêlent si bien que la pierre prend l'aspect "poivre et sel". De haut en bas, on rencontre les lits suivants: 3 pieds, 3 pieds, 4 pieds, 3 pieds, 18 pouces, 18 pouces, 4 pieds (en lits minces), 3 pieds, 2 pieds (en lits minces), 6 pieds, 2 pieds, 12 pieds, 4 pieds. Des plans de joints bien visibles recourent ces lits dans la direction du Nord-Ouest; ils sont situés à des distances de 2 ou 3 pieds, mais on rencontre des intervalles de 8 ou 10 pieds, sans plans de joints. Une deuxième série de plans de joints moins nette recoupe la formation dans la direction de l'Est. Les plans de joints principaux sont très propres et forment un front de taille excellent.

La pierre: No. 242.—Nous avons choisi cet échantillon comme représentant bien le calcaire cristallin fortement taché de gris-bleuâtre. La pierre polie a un curieux et très bel aspect, comme on peut le voir à la planche LXXII. Le grain est plus fin que celui de la pierre de Renfrew, mais il est assez gros cependant pour qu'on puisse classer ce marbre parmi les marbres à gros grain. De même que dans la pierre de Renfrew, les taches semblent dues à la différenciation des cristaux de calcite et de dolomie. Ces derniers cristaux sont clairs et absorbent la lumière, tandis que les cristaux de calcite, d'un blanc laiteux, la réfléchissent. L'aspect noir est accentué par la présence au milieu des bandes dolomitiques de grains extrêmement fins de graphite et de quelques petites mouches de mica et d'autres minéraux. La pierre polie ne peut pas servir aux revêtements extérieurs, car elle perdrait bien vite son brillant sous l'action de l'acide carbonique de l'air qui attaquerait plus rapidement les grains de calcite.

Densité	2.741
Poids au pied cube, en livres	170.634
Espace poreux, pour cent	0.252
Absorption, pour cent	0.092
Coefficient de saturation	0.76

Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré..	15100·
Résistance à l'écrasement après congélation, en livres, par pouce carré	14347·
Perte à la congélation, pour cent	0·0305
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes, par pouce carré	0·162
Résistance transversale, en livres, par pouce carré ..	1677·
Facteur de taille	3·2
Analyse: H. A. Leverin, Laboratoire de la Branche des Mines:	
Oxyde ferreux	1·31
Sulfure ferrique (pyrite)	·016

On s'est servi de la pierre de cette carrière pour construire les édifices du Parlement à Ottawa, et elle est citée souvent dans les ouvrages qui traitent de ce sujet.

Carrière de la Corporation, à Arnprior.

A une petite distance à l'Ouest du village la corporation a extrait pour des travaux grossiers un calcaire cristallin. La pierre ressemble tout à fait à, certaines pierres de la vieille carrière; certaines variétés sont régulièrement zônées en gris et en blanc et renferment des taches lenticulaires, soit de l'une, soit de l'autre couleur disséminées dans toute la masse. La formation court à 15° au N. de l'O. et plonge de 70° à 90° vers le Sud. La roche est en lits plutôt minces, mais il est assez facile de se procurer des matériaux assez grands pour les revêtements.

Joseph Clue, Actinolite, Lot c, Con. V, Elzevir, Comté de Hastings.

A une petite distance au Nord-Est d'Actinolite, on peut voir un marbre bleu qui a fourni une petite quantité de matériaux, il y a environ une vingtaine d'années. Le gisement est nettement zôné et court du Nord au Sud avec un plongement vertical. Bien que l'affleurement soit petit, on dit qu'il existe une grande quantité de ce marbre sous le sable qui a enseveli les vieux travaux.

La pierre: No. 197.—Ce marbre, qui ressemble, dit-on, au marbre du Gouverneur, apparaît comme ampoulé à la surface et a une tendance à se fendre le long des plans de séparation des bandes. Par sa structure, sa couleur et son aspect général, il est presque identique au marbre bleu du village de Lanark, dont on s'est servi avec tant de succès en construction. (Voir No. 314, p.). Il ressemble beaucoup au marbre de Gouverneur de l'Etat de New York. Le dépôt actuel a le grand avantage d'être près d'un chemin de fer.

R. Y. Ellis, 40 rue Sherbourne, Toronto.

La fameuse carrière de marbre noir de Madoc se trouve près du village et au Sud de ce dernier ; elle s'ouvre sur une bande d'environ 900 pieds de large que se prolonge jusque dans le village. Il existe là une énorme quantité de matériaux. Sur les surfaces altérées on voit nettement que les intempéries n'ont pas agit également partout et que la direction est à peu près Nord et Sud en plongeant de 80° vers l'Ouest. Dans son ensemble la masse est distinctement laminaire, avec bandes grises et blanchâtres, et taches lenticulaires. Quelques bandes sont grossièrement cristallines, quelques autres sont à grain très fin, quelques autres enfin, semblent être presque dépourvues de cristallisation. Presque tous les échantillons que nous avons examinés renferment beaucoup de pyrite. Comme la carrière était pleine d'eau et comme les affleurements naturels sont peu étendus, il est impossible de dire quels sont les plans de joints. Sur la carreau de la carrière on trouve encore quelques vieux blocs de 4 pieds carrés environ, mais ils ont tous des défauts. "On trouve ça et là des fentes ou des plans de joints près de la surface, mais il paraît qu'ils deviennent moins fréquents quond on s'approfondit. . . On nous a dit que l'on avait atteint une profondeur de 38 pieds, et que à ce niveau les gradins étaient situés à 6 et 8 pieds d'intervalle. Le matériel sur place comprend une chaudière mobile de 35 H.P., deux pompes à vapeur, une haveuse Ingersoll, une sondeuse à diamant, une trancheuse, 1 derrick de 30 tonnes, et les outils nécessaires." (1).

L'excavation a environ 50 pieds carrés et elle est maintenant pleine d'eau. Du matériel que nous avons mentionné il ne reste plus que la chaudière et le derrick.

Il est plutôt étonnant que cette carrière ait été abandonnée il ya si longtemps (environ 25 ans), étant donné qu'il existe là de très grandes quantités de marbre véritablement unique. J'ai appris que l'arrêt des travaux provenait de la difficulté que l'on avait eu à obtenir de grandes pièces, et de ce que la pierre ne gardait pas son poli. Il m'est impossible de vérifier la première raison, mais quant à la seconde, elle est douteuse, si j'en juge par les spécimens mal travaillés que j'ai vus.

La pierre: No. 223.—L'aspect général de ce marbre soi-disant noir est réellement agréable. La pierre est distinctement zônée, non seulement à l'oeil nu, mais au microscope. Tous les cristaux qui la compose s'allongent dans une même direction ; ils ont une largeur d'environ un cinquantième de mm. et une longueur de plus d'un mm. La couleur noire est dûe à la même cause que dans les pierres de Renfrew et d'Arnprior, c'est-à-dire, à la présence de minuscules grains de graphite qui accentuent l'enchevêtrement des cristaux clairs de dolomie avec les cristaux de calcite. Sous le microscope, il n'y a aucune couleur noire, mais le champ visuel est parsemé de minuscules pe-

(1) Rapport de la Commission Royale, Res, Min. Ontario, 1890, p. 75.

tits points noirs qui sont plus visibles dans certaines bandes que dans d'autres. Les grains sont trop petits pour qu'on puisse déterminer exactement leur nature au microscope, mais on peut penser raisonnablement qu'ils sont du graphite. On voit également de petits cristaux de pyrite.

Par traitement à l'acide carbonique la pierre se ternit et prend un aspect gris, en même temps que les surfaces douces deviennent rugueuses. Cela provient, sans aucun doute, du fait que l'acide carbonique dissout les cristaux de calcaire et laisse les cristaux de dolomie en relief. On peut penser que l'exposition prolongée à l'air produira les mêmes résultats.

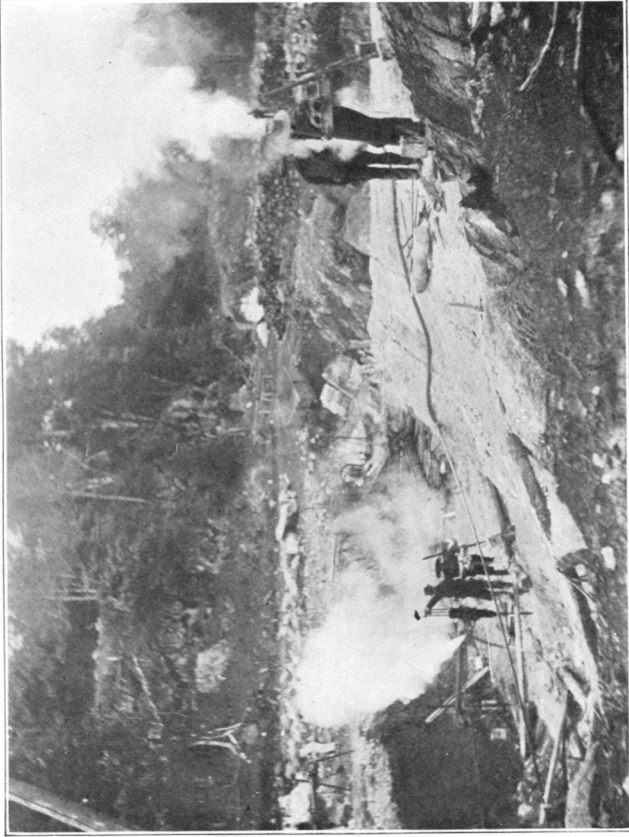
Densité	2.727
Poids au pied cube, en livres	169.618
Espace poreux, pour cent	0.336
Absorption, pour cent	0.134
Coefficient de saturation	0.58
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré	12079.
* Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes par pouce carré	0.0875
Résistance transversale, en livres, par pouce carré	1666.
Facteur de taille	2.95
Analyse: H. A. Leverin, Laboratoire de la Branche des Mines:	
Oxyde ferreux	0.13
Sulfure ferrique (pyrite)	0.24

MARBRES SERPENTINEUX.

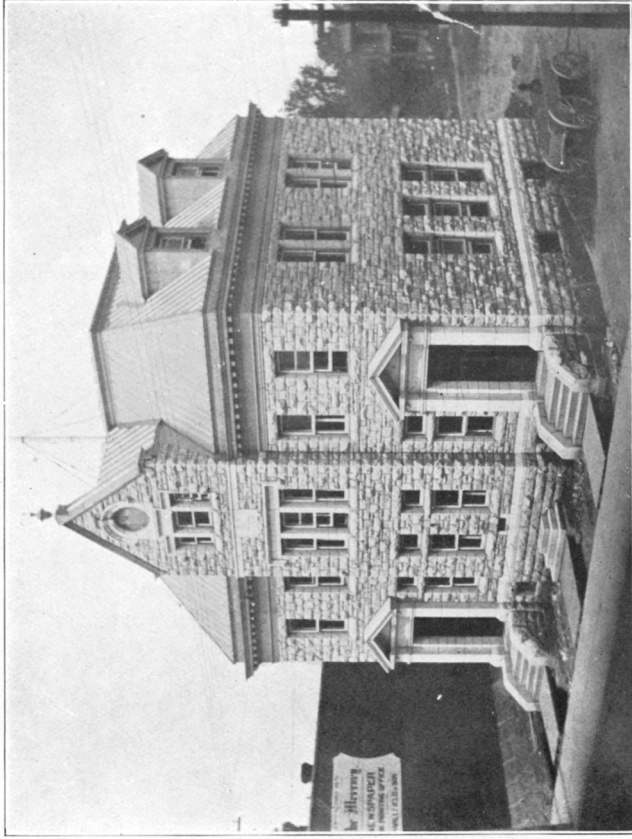
The North Lanark Granite and Marble Quarries, Limited, W. H. Wylie, président, St. Catrines; James Milne, directeur, Caldwell's Mills, Quart N. O. du Lot 7, Con. IV; Quart Est du Lot 7, Con. III, Darling, Comté de Lanark.

Le massif principal du marbre traverse les deux lots sur une distance d'environ un tiers de mille avec une largeur moyenne de 500 pieds. Cette bande se dirige environ à 70° à l'E. du N., elle est bornée sur son flanc nord par un granit gris, et sur son flanc sud par un calcaire cristallin grossier, d'un blanc commun, d'une épaisseur variable, que suivent des schistes noirs à hornblende. A l'angle nord-est de la propriété se trouve un dépôt lenticulaire parallèle d'un marbre taché de bleu qui n'est pas encore exploité.

Les matériaux qu'on extrait et qui ont une grande valeur sont un véritable marbre serpentineux formé de calcite à grain moyen, soit blanche soit bleue lavande, entourant des taches de serpentine verte ou jaune chamois. Bien qu'il existe plusieurs variétés, il ne semble pas que ces diverses



Marbre serpentineux. Carrière de la North Lanark Marble Co.



Calcaire cristallin. Nouveau bureau de poste, Renfrew, Ont.

espèces de marbre s'arrangent en bandes bien nettes, au contraire elles passent insensiblement de l'une à l'autre. On distingue cependant les trois variétés principales suivantes :

- (1) Pâte blanche à taches vertes.—155.
- (2) Pâte bleue lavande avec taches vertes.—153.
- (3) Pâte blanche avec taches jaune chamois.—154.

La pierre: No. 154.—C'est un vrai marbre serpentineux dans lequel la partie calcite est blanche et la partie serpentine est colorée en jaune chamois. Au microscope, les deux minéraux, calcite et serpentine, apparaissent en association intime, tandis que les plages de calcite ne renferment pratiquement pas de serpentine, les plages de serpentine sont envahies par la calcite qu'on peut voir en petits paquets disséminés dans toutes les parties serpentineuses. En traitant avec l'acide carbonique, on enlève superficiellement la calcite et la serpentine reste en relief; de cette façon on accentue la couleur jaune de la serpentine. Les essais pratiqués sur cette pierre donnent les résultats suivants :

Densité	2.662
Poids au pied cube, en livres	164.38
Espace poreux, pour cent	1.06
Absorption, pour cent	0.406
Coefficient de saturation	0.51
Résistance à l'écrasement, en livres, par pouce carré (essai non satisfaisant)	16068.
Perte au traitement par l'acide carbonique, grammes au pouce carré	0.158
Résistance transversale, en livres, par pouce carré	1091.
Facteur de taille	5.

Il est important de remarquer que le facteur de taille de cette pierre est le plus élevé que nous ayons jamais obtenu pour les calcaires cristallins ou les marbres.

Quant aux matériaux dangereux, oxyde ferreux et pyrite, M. H. A. Leverin a trouvé que les échantillons contenaient :

Oxyde ferreux	0.20
Sulfure ferrique (pyrite) . . . . .	.010

No. 153.—Cet échantillon est tout à fait semblable au précédent sauf que la calcite est d'un bleu lavande et que la serpentine est généralement verte. L'image donnée dans la planche LXXI remplacera avantageusement une description.

No. 155.—La structure de la pierre est semblable à celle des précédentes.

À la surface du gisement là où l'on n'a fait aucun travail, la pierre est fracturée d'une façon irrégulière bien propre à décourager, mais à une très petite profondeur les fractures disparaissent et font place à une série de plans de joints parallèles à la direction du gîte et relativement nets. Il existe aussi quelques plans de joints transversaux irréguliers, mais on n'a, en fait, aucune difficulté à tailler de gros blocs sans défauts. On a expédié à Clyde Forks plusieurs blocs de 3 pieds par 3 pieds par 3 pieds.

La compagnie se met à des méthodes modernes d'exploitation, de sorte que si l'on tient compte de l'excellent caractère des matériaux, on peut croire au succès final de l'entreprise.

L'outillage actuel comprend le matériel suivant : une trancheuse à vapeur Sullivan, trois lourdes barres de carrière, une barre de carrière légère, un derrick de 20 tonnes, une chaudière de 30 H. P., une chaudière de 60 H.P., un treuil à vapeur de Beattie, Welland.

Les barres de carrière portent des perforatrices Rand. M. Milne a l'habitude d'employer des mèches taillées en rose de $2\frac{1}{4}$ pouces de diamètre pour trancher, et des outils de $1\frac{3}{4}$ pouces pour faire des rainures horizontales et pour faire des trous pour le travail à l'aiguille.

La compagnie se propose de scier les pierres à la carrière même, elle a commandé deux scies à eau et à sable chez Anderson, Carnoustie, Ecosse. On a construit de bons bâtiments pour loger les hommes et le matériel.

Vingt hommes travaillaient à l'époque de ma visite. L'échelle des salaires était la suivante :

Trancheurs, \$3.00.

Forgerons, \$3.00.

Hommes à la perforatrice, \$2.00.

Manœuvres, \$1.50.

Mécaniciens, \$2.50.

Prix de revient, estimé de l'extraction, 50 cents le pied cube.

La station de chemin de fer la plus proche est Clyde Forks, sur le chemin de fer K. et P., soit à une distance de dix milles. La difficulté et les frais de transport sont diminués en hiver par suite de la présence des lacs. C'est ainsi qu'on a transporté à Clyde Forks, pendant l'hiver de 1909-10, environ 5,000 pieds cubes de blocs de grande dimension, au prix de \$1.50 la tonne. En juin 1910, 80 de ces blocs se trouvaient à Clyde Forks et 30 à la carrière. On avait expédié trois wagons complets à raison de \$3.50 le pied cube, f.o.b. Clyde Forks.

On s'est servi du marbre de North Lanark à la résidence de J. R. Booth, à Ottawa, au bureau de poste particulier des députés, à Ottawa, et dans certains bureaux d'affaires à Toronto.

La propriété que nous venons de décrire est la seule de la province qui soit actuellement exploitée pour ce genre de matériau. Par les nombreuses



Plaques assorties de marbre, Ontario Marble Co., Bancroft, Ont.

localités que nous avons déjà mentionnées (page 361), on peut voir que la production de ce genre de pierre ne peut que se développer.

On a exploité à 2½ milles à l'Ouest de Gananoque, dans le comté de Leeds, un peu de serpentine, mais toute la production était broyée et utilisée à d'autres fins que la décoration. (1) Certaines parties du gisement renfermaient cependant des masses de serpentine d'un vert brillant de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre enrobées dans une petite quantité de calcite blanc-bleuâtre. L'ensemble constitue une belle pierre d'ornement.

Il existe à l'est de la station de Flower sur le chemin de fer de K. et P., un gisement semblable à celui de la North Lanark Co. Nous en donnons la description à la page...

.. **Résumé.—Calcaires cristallins et marbres**

On trouvera dans l'introduction de ce chapitre, page 357 et suivantes, une liste générale des calcaires cristallins, des marbres et des serpentines de l'Ontario, en même temps qu'une bibliographie détaillée.

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1902, p. 297; Rep. 1904, pt. i, p. 13.

CHAPITRE VI.

MATÉRIAUX DÉCORATIFS DIVERS.

Parmi les matériaux décoratifs, autres que le marbre et la serpentine, on connaît dans la partie de la province de l'Ontario que nous étudions l'existence des substances suivantes :

Feldspaths, ordinaires et chatoyants.

Sodalite et détroïte.

Talc.

Tourmaline dans la roche.

Amphibolite rayonnée.

Grenat en roche.

Granit graphique.

A l'exception de la sodalite, aucune de ces substances n'a été exploitée sur une échelle industrielle pour la décoration des édifices, mais, comme elles constituent des réserves de matériaux, nous les décrirons sommairement ici.

Comme la plupart des gisements sont difficiles d'accès et qu'aucune propriété n'a été travaillée, nous avons pensé qu'il était inutile de les visiter. De plus, il est difficile d'apprendre quelque chose de la visite de propriétés non prospectées en dehors de ce qui a déjà été découvert et publié.

FELDSPATHS ORDINAIRE ET CHATOYANT.

Le feldspath ordinaire blanc ou rouge ne doit pas être dédaigné comme matériau de construction. Il peut prendre un beau poli et par sa dureté il est précieux pour certains usages. L'exploitation du feldspath n'a jamais été faite en vue de produire des matériaux de décoration; cette substance ne sert que comme fondant en poterie. Néanmoins une petite quantité de feldspath extrait des mines en exploitation a déjà été employée dans certains travaux d'ornement.

La grande région de mines de feldspath se trouve sur le chemin de fer de Kingston et Pembroke dans le Sud de Frontenac, dans les cantons de Bedford, Oso et Portland. Il existe là au moins deux propriétés qui ont été activement exploitées; nous les décrivons ci-dessous.

Kingston Feldspar Mining Co., mine Richardson, Lot 2, Con. II, Bedford, Comté de Frontenac, M. J. Flynn, directeur local.

“Le feldspath est extrait d'un grand ciel ouvert et est remonté au sommet de la colline, sur une distance de 50 pieds, en bennes de deux tonnes.

Ces bennes sont chargées sur un wagon et vont aux quais du lac des Treize Iles. Là un remorqueur prend le minerai et traverse le lac jusqu'à un portage; à ce portage le minerai est mis sur wagons et amené au lac des Trente Iles. Un remorqueur prend à nouveau le minerai et le conduit jusqu'à Glendower, sur un embranchement du chemin de fer de Kingston et Pembroke; là on charge directement en wagon au moyen d'un treuil à vapeur.

“La carrière comprend deux excavations: l'excavation No. 1, ou du sud-ouest et l'excavation No. 2, ou du nord-est.

“L'excavation No. 1, a une profondeur de 50 pieds et une superficie de 250 pieds de long par 50 pieds de large. L'excavation No. 2, a la même profondeur, mais a 300 pieds de long par 30 pieds de large.

“Ces deux excavations se réunissent du côté de l'Est, mais du côté de l'Ouest elles sont séparées par un gros massif de quartz qui a envahi le feldspath. Le feldspath forme deux masses nettement séparées, le quartz ayant cristallisé en larges masses qui recouvrent le feldspath dans toute la partie Ouest de l'excavation No. 2.” (1).

Les excavations que nous venons de décrire ont été depuis lors agrandies et elles ne forment actuellement qu'un seul tenant. La ligne de démarcation entre le quartz et le feldspath sousjacent est très visible.

Le feldspath est rouge sang et peut s'extraire en morceaux d'assez grande dimension pour les travaux d'ornement. Des blocs de 18 pouces par 12 par 12 ne sont pas rares et on a même obtenu des blocs beaucoup plus grands.

Actuellement 50 hommes travaillent à la mine et l'extraction est d'environ 130 tonnes par jour.

Verona mining Co., Lot 5, Con. XII, Portland, Comté de Frontenac.

Notre rapport ne s'occupant que des feldspaths utilisables comme matériaux décoratifs, il nous suffira de dire que les blocs extraits de cette carrière sont trop petits pour avoir quelque valeur. Nous devons signaler, cependant, que de temps en temps on trouve un bon échantillon de feldspath chatoyant.

Dans cette région on a ouvert plusieurs autres excavations en divers endroits, notamment sur le lot 3, Con. III, Bedford; sur le lot 5, Con. IV, Bedford; et sur le lot 10, Con. V, Oso.

Les feldspaths dits chatoyants se présentent sous plusieurs variétés dans l'Ontario et bien que l'on en ait extrait de petites quantités, il n'y a aucune production régulière. La plupart des spécimens ont été taillés en petits objets destinés aux expositions ou ont été acquis par divers muséums. Les localités principales où on trouve ces diverses variétés sont données ci-dessous en même temps que l'indication de leur description primitive.

(1) Bur. Mines, Ont., Rep. 1905, pt. i, pp. 81-82.

Pierre de soleil.—C'est un feldspath rouge sang brillant moucheté d'or ; on le rencontre dans une grosse veine de granit sur la rive Nord-Est de lac Huron, à 20 milles à l'Est de la rivière des Français.—Com. Géol. Can., Rapp. 1863, p. 475 ; *ibid*, Rapp. 1887-88, p. 75 S. La pierre de soleil se trouve également dans le canton de Sébastopol dans Renfrew. La syénite à néphéline, du canton de Dungannon, dans le Nord d'Hastings, renferme de petits cristaux de cette magnifique substance. Comme la roche contient aussi de la sodalite bleue, on pourrait avec des morceaux bien choisis faire de très beaux petits hibelots.—Com. Géol. Can., Mémoire 6, 1910, p. 392.

Péristérîte.—C'est une variété d'albite ou de feldspath sodique qui est opalescente avec une teinte bleuâtre nette. On en a trouvé quelques jolis spécimens dans le canton de Bathurst, (lot 19, Con. IX), où elle apparaît "en grosses masses clivables, accompagnée de quartz dans des veines." On en trouve également dans le canton de Burleigh, sur le lac Stony, près de l'embouchure du ruisseau Eel.—Com. Géol. Can., Rapp. 1887-88, p. 75 S. ; *ibid*, Rapp. 1888-89, p. 51 T. ; *ibid*, Rapp. 1863, p. 477, p. 833.

Perthite.—"La perthite apparaît en grosses masses clivables dans d'épaisses veines de pegmatite qui recoupent les strates Lanrentiennes ; elle est souvent composée de bandes qui se pénètrent mutuellement d'orthoclase et d'albite rouge sang et brun rougeâtre. Lorsqu'on la taille dans une certaine direction, elle prend de magnifiques reflets dorés semblables à ceux de l'aventurine, et comme elle, peut prendre un beau poli ; peut servir comme pierre d'ornement ou en joaillerie. On en trouve en grande quantité à Burgess, Ont., à environ sept milles au Sud-Ouest de la ville de Perth, et près du petit lac Adams sur la propriété connue autrefois sous le nom de ferme Dobey."—Com. Géol. Can., Rapp. 1887, p. 75 S.

Microcline.—La variété verte de microcline est connue sous le nom de "pierre des amazones" et constitue un beau matériau de décoration. Le Dr Barlow en a signalé l'existence sur le lot 7, concession B, de Cameron, dans le Nipissing, (Com. Géol. Can., Rapp. 1892-93, p. 70 AA.)

On trouve un dépôt de quartz, de microcline et d'albite dans le lot 6, Con. II, March, Comté de Carleton (Com. Géol. Can., Rapp. 1897, p. 220 S). On en rencontre aussi dans le canton de Sébastopol, à Renfrew. (1).

Labradorite.—C'est une belle variété de feldspath châtoyant que l'on rencontre en assez grande quantité dans le Labrador, d'où son nom. Je ne connais pas d'endroits dans l'Ontario qui en ait produit, mais on trouvera des renseignements sur ses gîtes dans le Rapport de la Com. Géol. pour 1876-77, pp. 256 et 261 ; également dans le rapport pour 1874-75, p. 316.

(1) Depuis la rédaction de ce rapport j'ai visité un gisement de belle microcline verte dans le canton de Mayo, environ deux milles à l'est de Bessemer.

SODALITE.

Ce magnifique minéral bleu, que nous avons déjà décrit, peut être regardé comme particulier à la province de l'Ontario; ce n'est pas que la province de l'Ontario soit la seule à le renfermer, mais c'est la seule dont les dépôts sont assez grands pour avoir une importance économique.

Bien que l'on connaisse l'existence de la sodalite en plusieurs points des bandes de syénite à néphéline du district d'Haliburton, les seules propriétés sur lesquelles on ait travaillé se trouvent dans les concessions XIII et XIV de Dungannon dans le Nord de Hastings.

Michael Walker, Bancroft, Lot 24, Con. XIV, Dungannon, comté de Hastings.

La sodalite se rencontre en ségrégations dans une bande de syénite à néphéline, à structure nettement zônée ou gneissique; cette bande se dirige à 30° à l'O. du N., et ne plonge que de quelques degrés vers le Sud-Ouest. Elle est fortement recoupée de plans de joints dont les principaux se dirigent à 35° à l'O. du S. et plongent de 60° vers le Nord-Ouest; les plans de séparation sont à des intervalles de 3 à 8 pieds. Le long de ces plans de joints on rencontre de la calcite cristalline brune, accompagnée de cristaux de biotite noire, ayant parfois de 2 à 3 pouces de diamètre. Ces veines renferment également de gros cristaux d'apatite verte qui atteignent parfois une longueur de 8 pouces. Les cristaux de néphéline se rencontrent non seulement dans la syénite, mais encore dans les veines de calcite, et c'est entre ces cristaux de néphéline dans la calcite et la syénite proprement dite que se trouve un mélange de sodalite et de cristaux d'orthoclase rose qui passent graduellement à la syénite proprement dite. En dehors de ce mode de gisement, la sodalite se rencontre disséminée dans la syénite en bandes parallèles à la foliation de la roche. Cette roche imprégnée, (détroite), est un beau matériau en elle-même et elle pourrait se débiter en gros blocs. Dans une autre excavation de cette propriété, on pourrait extraire une roche mouchetée de sodalite en blocs d'au moins quatre pieds carrés. Quelques spécimens de cette roche contiennent également de petits cristaux de pierre de soleil, qui rehausseraient encore la beauté de la pierre une fois polie. En certains endroits le long des veines ou sur le bord des veines, on peut voir une sodalite pure qui pourrait s'extraire sous forme de feuilletts irréguliers de plusieurs pouces d'épaisseur. (Planche LXXVIII).

Carrière Princesse, Lot 25, Con. XIV, Dungannon, Comté de Hastings.

Sur cette propriété la direction générale des roches est à peu près Nord-Sud et le plongement de 45° vers l'Est. Des plans de joints secs traversent la formation presque verticalement de l'Est à l'Ouest. Parallèle-

ment à la formation il existe aussi des plans de joints très irréguliers, mais ces joints ne plongent pas parallèlement à la roche; ils plongent en moyenne de 80° vers l'ouest. Ces joints se sont remplis de matériaux minéraux de la même façon que ceux de la carrière de Walker. Les veines ainsi formées renferment de la sodalite, qu'on retrouve également d'ailleurs en inclusions lenticulaires parallèles à la direction et au pendage de la roche. On a creusé sur une distance d'environ 150 pieds le long de la direction une excavation en forme de V d'une profondeur de 10 pieds ou davantage. Cette tranchée a mis en évidence une grande quantité de sodalite, en bandes de plusieurs pieds de long et de plusieurs pouces d'épaisseur. Les dépôts sont si irréguliers qu'il est difficile de donner des chiffres, d'autant plus que la roche a été fortement fissurée par la dynamite dont on s'est servi pour faire la tranchée. Il est assez étrange qu'on ait employé des explosifs dans une propriété comme celle-ci, lorsqu'on voulait extraire une substance aussi dure et aussi sensible au choc que la sodalite.

Au pied de la colline qui renferme la carrière principale se trouve une deuxième excavation contenant des veines de sodalite courant dans deux directions différentes, c'est-à-dire que les joints est et ouest ne sont pas stériles, mais sont minéralisés comme dans la propriété de Walker. On trouve là quelques grosses masses de sodalite à l'intersection des deux séries de joints.

La propriété renferme un derrick et un bon atelier de 100 pieds par 40 pieds. Cet atelier comprend un pont roulant fabriqué par la Smart-Turner Machine Co., Hamilton, une machine à vapeur et une chaudière, de H. W. Petrie, de Toronto.

Cette propriété a produit une considérable quantité de belle sodalite. La plus grosse expédition, comprenait 130 tonnes, elle fut faite en 1906, et servit à conduire l'hôtel de Sir Ernest Cassel, Park Lane, Londres. Je crois que le prix payé fut de £28 la tonne.

Il semble que l'arrêt de l'exploitation fut dû en partie à des difficultés judiciaires qui s'élevèrent entre les propriétaires et en partie à l'absence de matériel de transport des pierres. Ce gisement devrait s'exploiter de la même façon que les variétés fines de granit; la sodalite pure pourrait alors s'obtenir sans fentes, et la roche mouchetée de sodalite trouverait également un marché facile comme matériau décoratif. Personnellement j'ai été beaucoup plus frappé par la roche mouchetée de sodalite que par la sodalite elle-même en me plaçant simplement au point de vue commercial. Il est regrettable que ce matériau unique et vraiment beau ne se trouve plus sur le marché.

Immédiatement au sud de la mine Princesse, sur le lot 25, Con. XIII, on a pu démontrer par plusieurs excavations que le gisement s'y continuait. On sait qu'il existe également de la sodalite à l'ouest de ces deux lots, ce qui fait que cette pierre doit se trouver sur une partie d'au moins cinq lots. Si l'on remarque qu'on a enlevé peu de terre végétale, il est probable qu'il

existe dans cette région une grande quantité de sodalite et de roche à sodalite.

Dans le Mémoire No. 6 de la Commission Géologique du Canada, le Dr Adams et le Dr Barlow mentionnent l'existence de sodalite en un certain nombre d'autres endroits, et notamment :

- Lot 29, Con. XII, Dungannon.
- Lot 34, Con. V., Brudenell.
- Lot 11, Con. VIII, Monmouth.
- Lot 32, Con. II, Glamorgan.
- Craigmont dans le canton de Raglan.

TALC.

Les variétés pures et tendres de talc sont très recherchées par les fabricants de lubrifiants et de poudres de toilette, etc. Les variétés massives (soapstone) s'emploient pour tableaux de distribution électrique, cuves à lessive, etc. Quelquefois le talc est assez homogène et assez joli de couleur pour pouvoir être utilisé dans la fabrication de petits objets sculptés, de pendules, etc.

La plus importante mine de talc de l'Ontario est la mine Henderson près de Madoc, d'où l'on extrait un talc de première qualité employé dans la fabrication des poudres. Le produit est trop tendre pour pouvoir servir à la décoration. Bien qu'il existe dans les rapports officiels plusieurs indications de gisements de talc dans l'Ontario, je n'ai trouvé que peu de renseignements sur l'utilisation possible du talc à la décoration. Je décris ci-dessous les seuls dépôts de cette nature que je connaisse.

T. B. Caldwell, Lanark, Moitié E. du Lot 24, Con. III, Lavant, Comté de Lanark.

Ce gisement se trouve près de la ligne du chemin de fer de Kingston et Pembroke au nord de la station de Flower. Les terrains à l'ouest du gisement sont formés de schistes et de gneiss à mica noir. On rencontre d'abord le talc sur les pentes d'une colline qui se dirige du Nord au Sud, et qui se dresse, à cet endroit, à environ 25 pieds au-dessus du niveau général du sol. La roche est formée là d'un talc blanc, compact, qui montre encore d'une façon grossière les limites cristallines du minéral primitif dont il provient par métamorphisme. Le talc est mélangé de calcite, qu'on trouve également sous forme de veines recoupant le gisement. La roche se dirige à 20° au S. de l'O. et plonge à 45° vers le Sud. M. Caldwell a creusé un trou de sondage jusqu'à une profondeur de 104 pieds à partir d'un point situé à 60 pieds, à l'Est de l'affleurement, ce trou a rencontré 20 pieds de roche blanche, suivie par un talc compact rose, vert, jaune et enfin brun au fond

du trou. Un second trou, creusé à 60 pieds plus à l'Ouest, a rencontré exactement les mêmes matériaux. A l'ouest de ce dernier trou la colline s'abaisse et il n'y a plus d'affleurement. D'un examen hâtif il semble qu'il existe là une bande de talc bigarré, convenant parfaitement à la décoration. Cette bande a une étendue d'au moins 200 pieds, et traverse le pays du nord au sud. Au nord-est des trous de sondage dont nous venons de parler, la colline se continue et s'élève un peu plus haut et à une distance d'environ 300 verges on rencontre un calcaire cristallin amphibolitique d'un bleu lavande. Immédiatement à l'Ouest de ce point là, on peut voir un marbre serpentineux vert, interstratifié avec des bandes amphibolitiques bleu lavande, l'ensemble se dirigeant du Nord au Sud et plongeant de 50° à l'Est. La largeur totale de la bande de serpentine est d'environ 50 verges. Il n'y a aucun doute qu'il existe là un gros massif de beau marbre serpentineux comparable à celui de la North Lanark Co.

M. Caldwell n'a fait, jusqu'à présent, aucun autre travail que ces sondages; il a cependant l'intention d'exploiter le talc dans le but d'obtenir des matériaux de décoration.

AMPHIBOLITE RAYONNÉE.

Pebbles, Actinolite, Lot 13, Con. II, Kaladar, Comté de Addington.

Il existe sur cette propriété un gisement unique qui doit donner un matériau inestimable pour la décoration intérieure. La bande se dirige à 80° au N. de l'E., plonge verticalement et a une largeur d'environ 50 pieds. Elle peut se suivre facilement sur 300 pieds de longueur. Bien que les matériaux utiles ne se rencontrent pas d'une façon continue sur toute la largeur de 50 pieds, on peut dire qu'au moins les deux tiers de cette largeur sont utilisables. Il n'y a pas trop de plans de joints et on peut extraire de très gros blocs, quelques-uns ayant 6 pieds par 4 pieds par 4 pieds. Le dépôt est limité au nord par du granit, et au sud par un conglomérat altéré et étiré.

Il y a plusieurs années un syndicat de New York a fait d'assez gros travaux sur la propriété et a extrait un certain nombre de gros blocs, mais l'exploitation s'est arrêtée faute, paraît-il, de facilités de transport jusqu'au chemin de fer.

La pierre est formée d'une agglomération très serrée de feuilles d'actinote disposées d'une façon rayonnée autour de centres situés à trois quarts de pouce d'intervalle environ. Sur les surfaces polies on voit apparaître comme une série d'étoiles verdâtres très rapprochées. Ce matériau ne peut qu'avoir une très grande valeur pour la décoration, si l'on considère son indiscutable beauté, la remarquable uniformité de sa texture et la grande dimension des blocs qu'il peut fournir. Malheureusement, on ne peut pas s'en servir en revêtements extérieurs, car il se rouille rapidement et prend une couleur brune sale.

Lot 16, Con. III, Kaladar.

Il existe, paraît-il, sur ce lot une pierre semblable à la précédente.

PIERRES D'ORNEMENT PLUS RARES.

Roche à tourmaline.—On trouve de la tourmaline, sous forme de minéral vert brillant, dans certaines roches ignées, dans les calcaires cristallins, et dans la matière de remplissage de certaines veines. Lorsqu'elle est pure, c'est une pierre précieuse et la roche qui la contient peut se ranger parmi les pierres d'ornement. Dans l'Ontario on n'a jamais trouvé la variété pierre précieuse et on peut se demander si la roche elle-même peut avoir une valeur commerciale. Voici quelques gisements, avec indications bibliographiques :

Lot 25, Con. VI, Kaladar, avec kyanite dans des veines de quartz : Bur. Mines, Ont., Rapp. 1897, p. 238.

Lot 28, Con. VII, Clarendon, avec mispickel dans des veines de quartz : Bur. Mines, Ont., Rapp. 1902, p. 203.

Lot 18, Rang IV, Bathurst, dans un quartz blanc : Com. Géol. Can., Rapp. 1887-88, p. 67 S.

Ross, dans des veines de granit : *ibid.*

Lansdowne, sur le lac Charleston : *ibid.*

Elmsley, N., Madoc, Elzevir : *ibid.*

Roche grenatifère.—On rencontre dans beaucoup de gneiss de la série de Grenville, dans la région archéenne de l'Ontario, des variétés rouge et brune de grenat, qui ne sont pas assez pures pour être employées comme pierres précieuses. Les gisements les plus connus se trouvent dans Rawdon et Marmora, les grenats sont là empâtés dans un quartzite blanc. On trouvera dans le Rapport 87-88, pt. S. p. 65 et suivantes, Com. Géol. Can., des renseignements plus détaillés sur le grenat et sur toutes les substances rares.

Granit graphique.—“La pegmatite de la voie d'évitement de Montgomery, sur le lac Allumette, à cinq milles au-dessus de Pembroke, dans l'Ontario, est formée d'une orthoclase rouge brunâtre mélangée de quartz blanc ; c'est une belle pierre d'ornement, qui prend un bon poli.” (1).

(1) Geol. Sur. Can., Rep. 1887-88, p. 75S.

CHAPITRE VII.

L'ARDOISE DU SUD DE L'ONTARIO.

On ne produit pas d'ardoise actuellement dans l'Ontario; le seul gisement qui ait jamais été exploité se trouve sur le lot 6, Con. VI, de Madoc.

La bande d'ardoise semble avoir là une largeur considérable et s'étendre au moins pendant un mille dans la direction de l'Ouest. L'ardoise est d'une belle couleur gris bleu, et si l'on en juge par les débris qui se trouvent encore dans la vieille carrière, elle est très durable. L'arrêt de l'exploitation semble dû à la dureté excessive de la roche et au manque de capitaux nécessaires à l'approfondissement de la carrière. Voir le rapport de la Commission Royale sur les Ressources Minérales de l'Ontario, 1890, pp. 87-88.

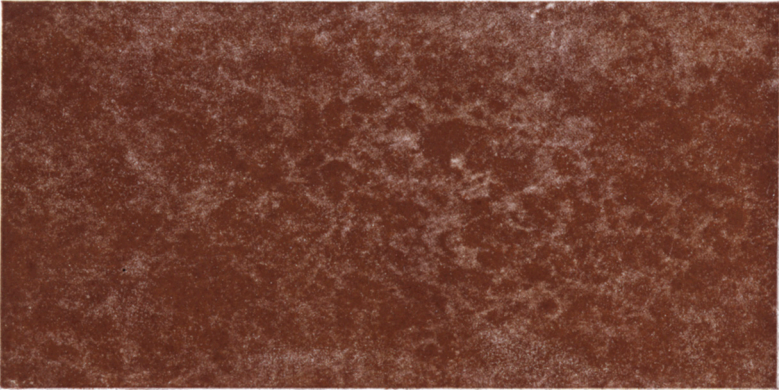
On trouve également des ardoises sur le lac Calabogie (1), dans les cantons de Horton et Ross (2), et dans le canton de Lavant. (3).

(1) Geol. Sur. Can., Rep. 1876-77, p. 250.

(2) Ibid, pp. 260, 262.

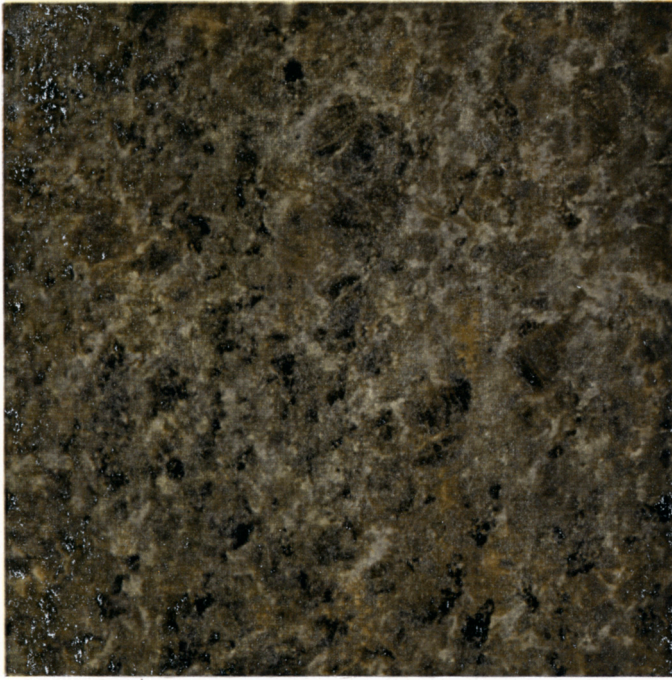
(3) Ibid, p. 253.

PLANCHE LXIX



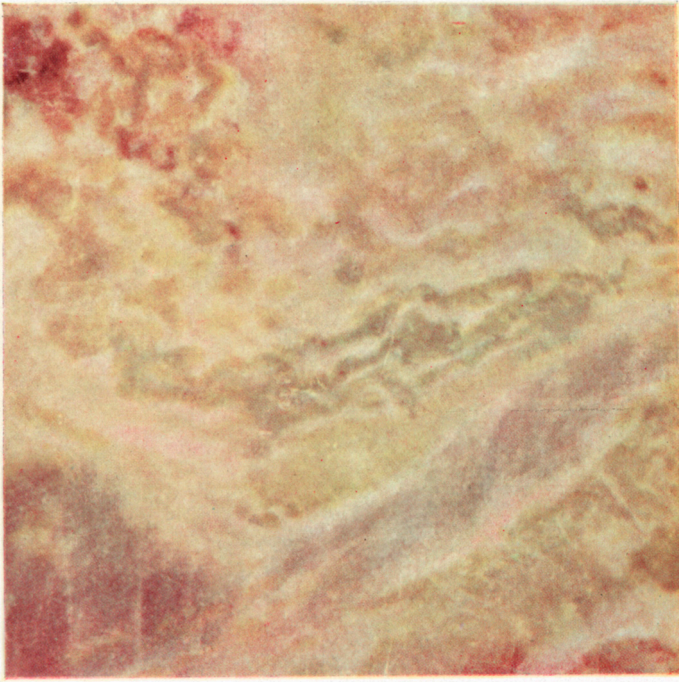
Calcaire rouge, carrière de Britnell, Burnt River, Ont.

PLANCHE LXX



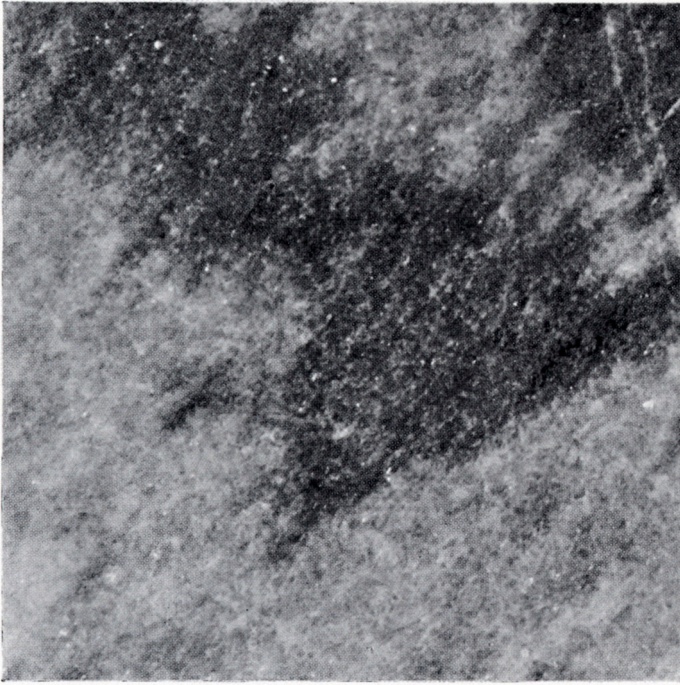
Syénite monumentale de Gananoque

PLANCHE LXXI



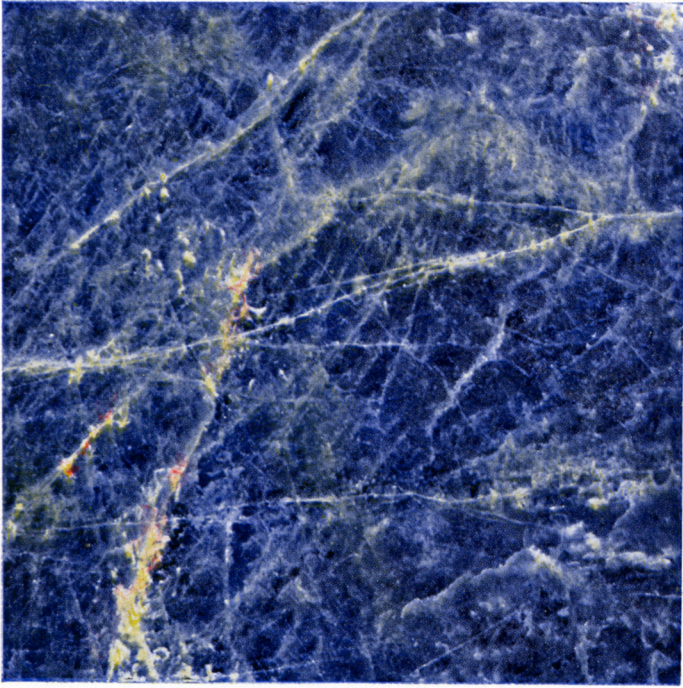
Marbre serpentineux, North Lanark Marble Co.

PLANCHE LXXII

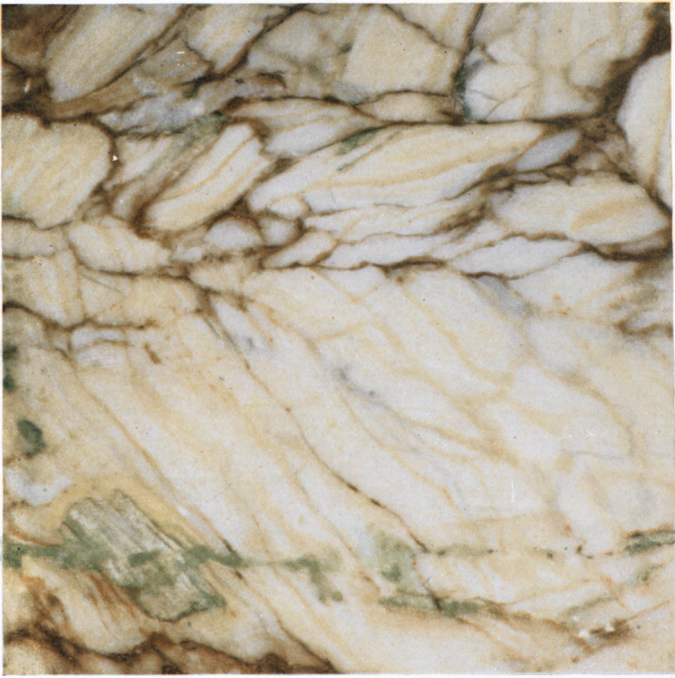


Marbre d'Anprior

PLANCHE LXXIII



Sodalite, canton de Dungannon, Ont.



Marbre brèche brun, Ontario Marble Co., Bancroft, Ont.

PLANCHE LXXXV

- No. 1—Calcaire Chazy, carrière Marcotte, Mille Roches (136)
“ 2—Calcaire Black River, carrière Manson, Mille Roches (135)
“ 3—Calcaire Black River, carrière Wallace, Kingston (64)
“ 4—Calcaire Black River, carrière Aylesworth, Newburg, Ont. (92)
“ 5—Calcaire Black River, carrière Macdonald, Pointe Anne, Ont. (112)
“ 6—Calcaire Black River, carrière McPhie, Glen Robertson, Ont. (107)
“ 7—Calcaire Black River, carrières Longford, couche du sommet de neuf pouces,
Longford Mills, Ont. (152)
“ 8—Calcaire Niagara, Queenston Quarry Co., couches bleues (276)
“ 9—Grès gris Medina, carrière Logan, Glen William, Ont. (321)
“ 10—Calcaire Trenton ou Black River, carrière Quinlan et Robertson, Crookston, Ont.
(239)
“ 11—Calcaire Black River, carrière Brennan, couche inférieure de quinze pouces, Sand
Point, Ont. (246)
“ 12—Calcaire Beekmantown, carrière Mill, Presscott, Ont. (264)
“ 13—Calcaire Onondaga, couche de vingt-huit pouces. Thames Quarry Co., St. Mary,
Ont. (139)
“ 14—Calcaire Trenton, carrière Thibault, Ottawa (218)
“ 15—Calcaire Onondaga, couche de huit pouces, Thames Quarry Co., St. Mary, Ont. (138)

PLANCHE LXXV



1



2



3



4



5



6



7



8



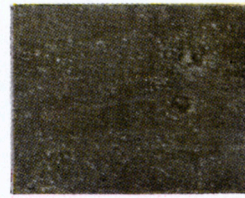
9



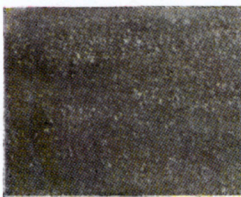
10



11



12



13



14

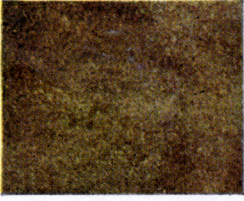


15

PLANCHE LXXVI

- No. 1—Calcaire Beekmantown, carrière McEwen, township Beekwith, Ont. (254)
“ 2—Calcaire Beekmantown, carrière Dyer, Brockville, Ont. (52)
“ 3—Grès Oriskany, bandes brunes, carrière MacDonald, township North Cayuga (101)
“ 4—Calcaire dolomitique Niagara, carrière Cook, Wiarton, Ont. (33)
“ 5—Calcaire dolomitique Niagara, pierre de bordure brun clair, carrière Marshall, Hamilton, Ont. (126)
“ 6—Calcaire Onondaga, carrière McCormick, île Pelee, Ont. (117)
“ 7—Dolomie Guelph, carrière de la Prison Centrale, Guelph, Ont. (274)
“ 8—Calcaire Black River, fond de la couche de quatorze pouces, carrières Longford, Longford Mills, Ont. (151)
“ 9—Grès Beekmantown-Potsdam, carrière du Gouvernement, Westport, Ont. (43)
“ 10—Dolomie Guelph, carrière Ashenburst, Brisbane, Ont. (40)
“ 11—Grès Beekmantown-Potsdam, pierre blanche de Nepean, carrière Tillson, Bell Corners, Ont. (216)
“ 12—Dolomie Onondaga (Dundee). Solway Process Co., Amhersburg, Ont. (11)
“ 13—Calcaire Niagara, couches grises, Queenstown Quarry Co., St. David, Ont. (275)
“ 14—Calcaire Niagara, carrière Gibson, Beamsville, Ont. (119)
“ 15—Calcaire Niagara, carrière Perkin, Owen Sound, Ont. (130)

PLANCHE LXXVI



1



2



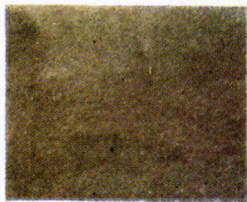
3



4



5



6



7



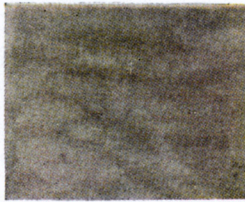
8



9



10



11



12



13



14

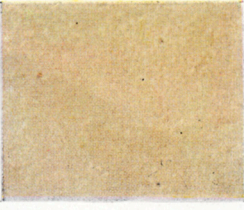


15

PLANCHE LXXVII

- No. 1—Dolomie Guelph, carrière Webster, Galt, Ont. (27)
“ 2—Calcaire Niagara, carrière Walker, Thorold, Ont. (88)
“ 3—Grès Beekmantown-Potsdam, carrière Wilson, Perth, Ont. (240)
“ 4—Grès bigarré Medina (partie-brune) carrière Robert Goodall, Rockway, Ont. (84)
“ 5—Calcaire Black River, lits rouges inférieurs, carrière^s Britnell, Burnt River, Ont. (14)
“ 6—Grès Chazy, île Beckett, Pembroke, Ont. (169)
“ 7—Grès Beekmantown-Potsdam, carrière Gordon, Kingston Mills, Ont. (69)
“ 8—Grès Beekmantown-Potsdam, carrière Hughes, Perth, Ont. (228)
“ 9—Calcaire Chazy, carrière White, Pembroke, Ont. (170)
“ 10—Calcaire Chazy, carrière Ross, Little Rideau, Ont. (109)
“ 11—Grès gris Medina, carrière Nicholson, Orangeville, Ont. (53)
“ 12—Calcaire sableux Beekmantown, carrière Coughlin, Smith Falls, Ont. (235)
“ 13—Calcaire Trenton, couche de six pouces, carrière Robillard, Ottawa, Ont. (208)
“ 14—Calcaire Chazy, soumis à l'action atmosphérique, Mille Roches, Ont. (136)
“ 15—Calcaire Black River, soumis à l'action atmosphérique, carrière Wallace, Kingston,
Ont. (64)

PLANCHE LXXVII



1



2



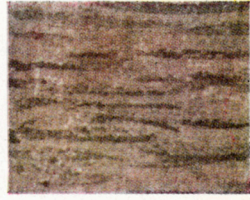
3



4



5



6



7



8



9



10



11



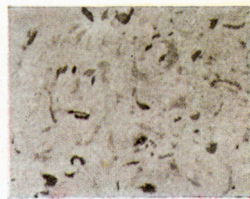
12



13



14



15

APPENDICE I.

TABLE I.

Densité, poids au pied cube, proportion de pores et absorption des pierres de construction de l'Ontario.

CALCAIRES.

	Formation	No.	Densité	Poids en lbs. au pied cube	Pores pour cent	Absorption
Ashenhurst, Erin	Guelph	40	2-853	149-78	15-88	5-56
Aylesworth, Newburgh . .	Black River . . .	92	2-717	169-286	0-166	0-061
Brennan, Sand Point . . .	Black River . . .	245	2-70	171-216	1-67	0-609
Britnell, Rivière Burnt . .	Black River . . .	14	2-83	175-313	0-74	0-26
Cook, Wlarton	Niagara	33	2-831	158-237	10-44	4-13
Prison Centrale, Guelph . .	Guelph	271	2-853	150-309	15-58	6-47
Coughlin, Smith's Falls . .	Beekmantown . .	235	2-73	167-597	1-633	0-608
Dyer, Brockville	Beekmantown . .	52	2-821	173-75	1-31	0-472
Gibson, Beamsville	Niagara	119	2-842	153-544	13-427	4-93
Fond de la carrière de Longford, lit de 14 pces.	Black River . . .	151	2-71	168-5	0-373	0-13
Sommet de la carrière de Longford, lit de 9 pces.	Black River . . .	152	2-701	167-88	0-408	0-152
Macdonald, Point Anne, lit bleu clair	Black River . . .	112	2-706	168-76	0-07	0-028
McEwen, Carleton Place . .	Beekmantown . .	254	2-836	151-38	12-607	5-09
McPhie, Glen Robertson . .	Black River . . .	107	2-726	168-633	0-88	0-328
McCormick, Ile Pelée	Onondaga	115	2-719	151-07	10-98	5-54
Marcotte, Mille Roches . . .	Chazy	136	2-738	170-349	0-31	0-115
Marshall, Hamilton	Niagara	126	2-843	168-512	8-939	3-46
Ménard, Embrun	Black River . . .	77	2-714	168-363	0-6	0-222
Mills, Prescott	Beekmantown . .	264	2-777	168-598	2-72	1-01
Manson, Mille Roches	Black River . . .	135	2-716	169-335	0-099	0-037
Perkins, Owen Sound	Niagara	130	2-825	157-96	10-4	4-24
Pearce Co., Marmora	Black River . . .	278	2-723	169-827	0-066	0-024
Queenston Quarry Co., lits bleus	Niagara	275	2-789	162-015	6-92	2-67
Quinlan & Robertson, Crookston	Black River . . .	239	2-713	168-135	0-699	0-26
Ross, Hawkesbury	Chazy	109	2-718	168-47	0-68	0-255
Solway Process Co., Amherstburg	Onondaga	11	2-773	155-813	9-966	4-00
Thames Quarry Co., lit de 28 pouces	Onondaga	139	2-715	167-867	0-93	0-34
Thames Quarry Co., lit de 8 pouces	Onondaga	138	2-709	167-513	0-92	0-34
Thebault, Ottawa	Trenton	218	2-712	168-636	0-366	0-135
Wallace, Kingston, lit de 9 pouces	Black River . . .	64	2-725	169-766	0-177	0-0651
Walker, Thorold	Niagara	88	2-726	162-653	4-395	1-68
Webster, Galt	Guelph	27	2-837	151-17	14-62	6-05
White, Pembroke	Chazy	170	2-776	171-628	0-936	0-34

GRES.

	Formation	No.	Densité	Poids en lbs au pied cube	Pores pour cent	Absorp- tion
Ile Beckett, Pembroke....	Chazy	169	2-657	128-52	17-517	8-01
Gordon, Kingston Mills...	Potsdam- Beekmantown	69	2-65	144-861	12-408	5-34
Carrière du Gouvernement, Westport	Potsdam- Beekmantown	43	2-656	152-103	2-24	3-40
Logan, Georgetown.....	Medina	321	2-66	146-01	12-04	5-16
MacDonald, Cayuga.....	Oriskany	100	2-657	154-95	6-55	2-64
Nicholson, Orangeville....	Medina	53	2-655	141-06	14-87	6-59
Hughes, MacCue, rubanné pourpre	Potsdam- Beekmantown	228	2-647	150-383	8-969	3-72
Tillson, Bells Corners, dur.	Potsdam- Beekmantown	217	2-647	155-357	5-958	2-37
Tillson, Bells Corners, tendre	Potsdam- Beekmantown	216	2-651	153-504	7-22	2-93
Wilson, Perth.....	Potsdam- Beekmantown	240	2-631	156-077	4-947	1-98

GRANITS ET GNEISS.

	Formation	No.	Densité	Poids en lbs. au pied cube	Pores pour cent	Absorp- tion
Syénite monumentale de Gananoque	Laurentien . . .	200	2-746	168-82	0-33	0-124
Granit noir de Brockville.	Laurentien . . .	324	2-658	166-647	0-201	0-075
Granit de Kingston.....	Laurentien . . .	70	2-68	166-72	0-319	0-119
Gneiss, Hall, Parry Sound.	Grenville	319	2-67	165-588	0-628	0-237

CALCAIRES CRISTALLINS ET MARBRES.

	Formation	No.	Densité	Poids en lbs. au pied cube	Pores pour cent	Absorp- tion
Marbre d'Arnprior.....	Grenville . . .	242	2.741	170.634	0.252	0.092
Marbre noir d'Ellis, To- ronto, Madoc.....	" . . .	223	2.727	169.618	0.336	0.134
Carrière du four à chaux de Jamieson, Renfrew..	" . . .	250	2.758	171.85	0.016	0.0051
Marbre blanc du village de Lanark	" . . .	313	2.772	169.45	0.519	0.018
Marbre blanc de Legris, Calabogie	" . . .	164	2.744	170.574	0.342	0.125
Marbre blanc de McGinn, Haleys	" . . .	258	2.878	179.347	0.149	0.052
Marbre serpentineux de North Lanark Marble Co.	" . . .	191	2.846	179.224	0.22	0.08
Pierre bigarrée de l'On- tario Marble Co.	" . . .	154	2.662	164.38	1.06	0.406
Marbre blanc de Sanford Estate, Hamilton, Barrie	" . . .	325	2.91	179.706	0.224	0.077

TABLE II.

Résistance à l'écrasement des pierres de construction de l'Ontario.

(Un astérisque * après les chiffres indique que la pierre n'était pas franchement extraite. Un astérisque * après l'essai indique qu'il n'était pas satisfaisant).

CALCAIRES.

	Formation	No.	Résistance à l'écrasement, lbs au pouce carré.			Remarques
			1	2	3 Moyenne	
Ashenurst, Erin	Guelph	40*	13,836	12,530	.....	Fente inférieure, cède lentement.
Aylesworth, Newburgh	Black River	92*	29,654	.....	.....	Fente inférieure.
Brennan, Sand Point	Black River	246*	21,493*	26,495	.....	Prisme vertical.
Britnell, Burnt River	Black River	14	32,184	.....	.....	Explose, prisme vertical.
Cook, Wiarton	Niagara	33	21,162	.....	.....	Explose.
Prison Centrale, Guelph	Guelph	271	12,719	11,514	.....	Petite pyramide.
Coughlin, Smiths Falls	Beekmantown	235	26,858	.....	.....	Belle pyramide inférieure.
Dyer, Brockville	Beekmantown	52	18,456	19,645	.....	Explose.
Gibson, Beamsville	Niagara	119*	9,670	.....	.....	Fente inférieure et supérieure tranchées.
Carrière Longford, lit de 15 pouces	Black River	151	22,968	.....	.....	Prismes.
Carrière Longford, sommet, lit de 9 pouces	Black River	152	25,000	.....	.....	Prismes.
Macdonald, Point Anne, bieu clair	Black River	112	20,322	.....	.....	Explose en petits fragments.
McEwen, Carleton Place	Beekmantown	254*	15,588	.....	.....	Emitté. Petites pyramides.
McPhie, Glen Robertson	Black River	107*	19,532	.....	.....	Primes, pas de pyramides.
McCormick, Ile Pelée	Onondaga	115*	8,090	.....	.....	Pyramide irrégulière supérieure.
Marcotte, Mille Roches	Chazy	136	23,034	20,352	.....	Pyramides et prismes.
Marshall, Hamilton, lits brun clair	Beekmantown	264*	18,393	17,137	17,184	Bonne pyramide inférieure.
Mills, Prescott	Niagara	126	19,548	.....	.....	Bonne pyramide inférieure.
Manson, Mille Roches	Black River	135*	22,356	.....	16,814	Explose, fentes verticales.
Ménard, Embrun	Black River	77*	17,975	.....	.....	Explose, pyramide inférieure.
Perkins, Owen Sound, lits tendres	Niagara	130	15,404	.....	.....	Pyramide inférieure et supérieure.
Queenston Quarry, lits bleus	Niagar	276	19,691	.....	.....	Explose.
Quinlan C Robertson, Crookston	Black River	239*	18,826	.....	.....	Eclats verticaux, cède lentement.
Robillard, Ottawa, lit de 6 pouces	Trenton	208	17,994	.....	.....	Emitté.
Ross, Hawkesbury	Chazy	109*	12,591	13,189	.....	Cède lentement, fente inférieure.

CALCAIRES—*Suite.*

	Formation	No.	Résistance à l'écrasement, lbs au pouce carré.			Remarques
			1	2	3 Moyenne	
Solway Process Co., Amherstburg.	Onondaga . . .	11	15,883	15,883	Cède brusquement, pas de pyramide Cède brusquement, belle pyramide inférieure.
Thames Quarry Co., lit de 28 pouces	Onondaga . . .	139	22,748	21,407	22,075	
Thames Quarry Co., lit de 8 pouces	Onondaga . . .	138	17,037	19,447	18,242	
Thebault, Ottawa	Trenton . . .	218	17,604	17,604	Explose, pyramide supérieure. Cède brusquement, prismes. Pyramide courte inférieure. Pyramide supérieure. Explose violemment, écailles et pyramides. Explose en petits fragments.
Wallace, Kingston, lit de 9 pouces	Black River . .	64	29,506	23,361*	29,506	
Walker, Thorold	Niagara . . .	88	10,363	10,299	10,331	
Webster, Galt	Guelph . . .	27*	10,101	11,880	10,990	
White, Pembroke	Chazy . . .	170	22,706	.....	22,706
Pearce Co., Marmora	Trenton . . .	278*	37,705	.....	37,705

GRES.

	Formation	No.	Résistance à l'écrasement, au pouce carré.				Remarques
			1	2	3	Moyenne	
Ile Beckett, Pembroke	Chazy	169*	9,235	9,843	.....	9,539	Bon, pyramide inférieure.
Gordon, Kingston Mills	Potsdam-Beekmantown	69*	12,571	12,986	.....	12,778	Explose, fente inférieure.
Carrière du Gov't, Westport	Potsdam-Beekmantown	43*	11,221	.. . .	.....	11,221	Emietté.
Hughes, McCue, rubanné pourpre	Potsdam-Beekmantown	228*	15,459	.....	.....	15,459	Explose, pyramide inférieure plate.
Logan, Georgetown	Medina	321	21,715	.....	.....	21,715	Fentes.
MacDonald, Cayuga	Oriskany	100	17,949	.....	.....	17,949	Explose, bonnes pyramides inférieures.
Nicholson, Orangeville	Medina	53	12,590*	.....	.....	12,590	Bonne fente supérieure.
Tillson, Bells Corners, dur	Potsdam-Beekmantown	217	21,627	.....	.....	21,627	Explose.
Tillson, Bells Corners, blanc	Potsdam-Beekmantown	216	22,032	.....	.....	22,032	Bonne pyramide inférieure.
Wilson, Perth	Potsdam-Beekmantown	240*	31,793	.....	.....	31,793	Fentes supérieures et inférieures.

GRANITS ET GNEISS.

	Formation	No	Résistance à l'écrasement lbs. par pouce carré				Remarques
			1	2	3	Moyenne	
Granit noir de Brockville	Laurentien	324*	26,209	.....	.....	26,209	Explose, bonnes fentes.
Syénite monumentale de Gananoque	Laurentien	200	23,152	.....	.....	23,152	Explose.
Granit de Kingston	Laurentien	70*	30,421	.....	.....	30,421	Bonne pyramide inférieure.
Gneiss de Hall, Parry Sound	Grenville	319	33,453	.....	.....	33,453	Bonne pyramide supérieure- mauvaise pyramide inférieure; beau-coup de poussières.

CALCAIRES CRISTALLINS ET MARBRES.

	Formation	No.	Résistance à l'écrasement au ponce carré.	Remarques.
Marbre d'Arnprior	Grenville	242*	15,100	Cède doucement, belle pyramide inférieure.
Marbre noir d'Ellis, Toronto, Madoc	"	223*	12,079*	Belle fente supérieure, plusieurs fentes inf.
Carrière du four à chaux de Jamieson, Renfrew	"	250	14,562	Cède doucement.
Marbre blanc du village de Lanark	"	313*	15,343	Bonne pyramide sup., mauvaise pyramide inf.
Marbre blanc de Legris, Calabogie	"	164*	24,456	Pyramide sup. aigue; beaucoup de poussière.
Marbre blanc de McGinn, Hales	"	258*	22,595	Cède brusquement, petites pyramides inf. et sup
Marbre serpentineux de North Lanark Marble Co.	"	154	16,068*	Prismes verticaux.
Vert bigarré, Ontario Marble Co.	"	325	22,065	Bonne fente inf., plus prismatique que les autres marbres.
Marbre blanc de Sanford Estate, Barrie	"	191*	25,018	Bonne pyramide inf., beaucoup de fine poussière

TABLE III.

Résistance à l'écrasement avant et après gel des pierres de construction de l'Ontario et perte de poids après dégel.

CALCAIRES.

	Formation	No.	Résistance à l'écrasement, lbs. par pouce carré.				Changement de poids %, après gel.	
			Echant. frais	Echant. gelé	Perte	Gain	Perte	Gain
Ashenurst, Erin	Guelph	40*	13,183	14,965	.....	1,782	0-056	0-099
Aylesworth, Newburgh	Black River	92*	29,654	25,756	4,898	.....	.....	0-0085
Brennan, Sand Point	Black River	246*	26,495	23,525	2,970	.....	.....	0-019
Britnell, Burnt River	Black River	14*	32,184	32,180	4	.....	.....	.....
Cook, Wiarton	Niagara	33	21,162	18,555	2,607	.....	.....	0-0204
Prison centrale, Guelph	Guelph	271	12,116	13,600	.....	1,484	.....	0-160
Coughlin, Smiths Falls	Beekmantown	235	26,858	20,505	6,353	.....	.....	0-250
Dyer, Beekmantown	Beekmantown	52	19,050	24,860	.....	5,810	.....	.....
Gibson, Beamsville	Niagara	119*	9,670	9,572	98	.....	.....	0-017
Carrières de Longford, lit de 15 pouces	Black River	151	22,988	21,625	1,343	.....	.....	0-013
Carrières de Longford, lit supérieur de 9 pces.	Black River	152	25,000	19,723	5,277	.....	.....	0-0049
Macdonald, Point Anne, bleu clair	Black River	112	20,322	17,400	2,922	.....	.....	0-028
McEwen, Carleton Place	Beekmantown	254*	15,588	13,280	2,308	.....	.....	0-081
MacPhie, Glen Robertson	Black River	107*	19,532	17,651	1,881	.....	.....	0-067
McCormick, Ile Pelée	Onondaga	115*	8,090	6,354	1,736	.....	.....	0-0707
Marcotte, Mille Roches	Chazy	136	21,693	29,445	.....	7,752	.....	.....
Marshall, Hamilton	Niagara	126	19,548	18,844	704	.....	.....	0-024
Mills, Prescott	Beekmantown	264*	17,547	20,183	.....	2,636	.....	0-305
Manson, Mille Roches	Black River	135*	22,356	14,548	7,808	.....	.....	0-0204
Perkins, Owen Sound	Niagara	130	15,404	12,916	2,488	.....	.....	0-0643
Carrière de Queenston, lits b'eus	Niagara	276	18,691	12,689	6,002	.....	.....	0-092
Quinlan et Robertson, Crookston	Black River	239*	18,826	13,935	4,891	.....	.....	0-026
Robillard, Ottawa	Trenton	208	17,994	15,650	2,344	.....	.....	0-046
Ross, Hawkesbury	Chazy	109*	12,890	14,479	.....	1,589	.....	0-058
Solway Process Co., Amherstburg	Onondaga	11	15,883	16,990	.....	1,107	.....	0-0913
Thames Quarry Co., lit de 28 pouces	Onondaga	139	22,075	23,014	.....	939	.....	0-028
Thames Quarry Co., lit de 8 pouces	Onondaga	138	18,242	20,194	.....	1,952	.....	0-015
Thebault, Ottawa	Trenton	218	17,604	17,600	4	.....	.....	0-049
Walker, Thorold	Niagara	88	10,331	11,500	.....	1,169	.....	0-142
Wallace, Kingston	Black River	64	29,506	33,420	.....	3,914	.....	0-0224
Webster, Gait	Guelph	27*	10,990	9,801	1,189	.....	.....	0-232
White, Pembroke	Chazy	170	22,706	24,500	.....	1,794	.....	0-028
Ménard, Embrun	Black River	77*	17,975	15,468	2,507	.....	.....	0-045

* L'échantillon n'était pas fraîchement extrait.

GRES.

	Formation	No.	Résistance à l'écrasement, lbs au pouce carré.			Changement de poids %, après gel.		
			Echant. frais	Echant. gelé	Perte	Gain	Perte	Gain
Ile Beckett, Pembroke	Chazy	169*	9,539	10,673	.....	1,134	0-253	
Gordon, Kingston Mills	Potsdam-Beekmantown.	69*	12,778	17,052	.....	4,274	0-081	
Carrière du gouvernement, Westport	Potsdam-Beekmantown.	43	11,221	7,569	3,652	.....	0-094	
Hughes, MacCue, rubanné pourpre	Potsdam-Beekmantown.	228*	15,459	11,300	4,159	.....	0-0009	
Logan, Georgetown	Médina	321	21,715	.....	.....	.....	0-072	
MacDonald, Cayuga	Oriskany	100	17,949	.....	.....	.....	0-034	
Nicholson, Orangeville	Médina	53	12,590	10,230	2,360	.....	0-052	
Tillson, Bells Corners, dur	Potsdam-Beekmantown.	217	21,627	19,731	1,896	.....	0-041	
Tillson, Bells Corners, blanc	Potsdam-Beekmantown.	216	22,032	.....	.....	.....	0-023	
Wilson, Perth	Potsdam-Beekmantown.	240*	31,793	28,912	2,881	.....	0-014	

* L'échantillon n'était pas fraîchement extrait.

GRANITS ET GNEISS.

	Formation	No.	Résistance à l'écrasement, lbs. par pouce carré.			Changement de poids %, après gel.		
			Echant. frais	Echant. gé é	Perte	Gain	Perte	Gain
Granit noir de Brockville	Laurentien	324*	26,209	24,634	1,575	.....	0-0048	
Syénite monumentale de Ganaroque	Laurentien	200	23,152	20,536	2,616	.....	0-006	
Gneiss de Hall, Owen Sound	Grenville	319	33,453	32,271	1,182	.....	0-0066	

* L'échantillon n'était pas fraîchement extrait.

CALCAIRES CRISTALLINS ET MARRRES.

	Formation	No.	Résistance à l'écrasement, lbs. par pouce carré.				Changement de poids %, après gel.	
			Echant. frais	Echant. gelé	Perte	Gain	Perte	Gain
Marbre d'Arnprior	Grenville	242*	15,100	14,347	753	.....	0-0305	
Carrière du four à chaux de Jamieson, Renfrew	"	250	14,562	14,560	2	.....	0-0425	
Marbre blanc du village de Lanark	"	313*	15,343	14,565	777	.....	0-025	
Marbre blanc de McGinn, Haileys	"	258*	22,595	20,219	2,276	.....	0-012	
Marbre blanc de Sanford Estate, Barrie	"	191*	25,018	21,737	3,281	.....	0-018	
Vert bigarré, Ontario Marble Co.	"	325	22,065	.....	.....	.....	0-008	

* La pierre n'était pas fraîchement extraite.

TABLE IV.

**Résistance transversale des pierres de construction de l'Ontario.
CALCAIRES.**

	Formation	No.	Résistance Transversales ou Module des Rupture en lbs. par pouce carré.	Remarques.
Ashenhurst, Erin	Guelph	40*	2,022	Cassure droite, à $\frac{1}{4}$ de pouce du centre, parallèle à la ligne médiane.
Aylesworth, Newburgh	Black River	92*	2,382	Cassure droite, oblique sur la ligne médiane.
Brennan, Sand Point	Black River	246*	3,923	Cassure droite, sur la ligne médiane.
Britnell, Burnt River	Black River	14	4,291	Cassure droite, sur la ligne médiane.
Cook, Wiarton	Niagara	33	2,280	Cassure droite, légèrement oblique sur la ligne médiane.
Prison Centrale, Guelph	Guelph	271	1,250	Cassure droite sur la ligne centrale; les faces de cassure sont convexes et concaves.
Coughlin, Smiths Falls	Beekmantown	235	2,968	Cassure droite, à $\frac{1}{8}$ de pouce du centre et parallèle à la ligne médiane.
Dyer, Brockville	Beekmantown	52	2,086	Cassure droite à un pouce de la ligne médiane d'un côté et à 2-3 de pouce de l'autre.

	Formation	No	Résistance Transversales ou Rupture en lbs par pouce carré	Remarques.
Gibson, Beamsville	Niagara	119*	931	Cassure brisée, à un pouce de la ligne médiane.
Carrières de Longford, lit de 14 pouces	Black River	151	2,281	Cassure droite à $\frac{1}{2}$ pouce du centre d'un côté et sur le centre de l'autre.
Sommet des carrières de Longford, lit de pces.	Black River	152	2,324	Cassure droite, oblique sur la ligne médiane.
Macdonald, Point Anne, lit bleu clair	Black River	112	2,561	Cassure droite, oblique sur la ligne médiane.
McEwen, Carleton Place	Beekmantown	254*	1,130	Cassure droite; légèrement oblique sur la ligne médiane; faces de cassure irrégulières.
McPhie, Glen Robertson	Black River	107	2,290	Cassure droite à $\frac{1}{4}$ de pouce de la ligne centrale d'un côté et à $\frac{3}{4}$ de pouce de l'autre.
McCormick, Ile Pelee	Orondaga	115*	1,404	Cassure irrégulière, sur la ligne médiane d'un côté et à $\frac{1}{4}$ de pouce de l'autre.
Marcotte, Mille Roches	Chazy	136	3,423	Cassure droite, légèrement inclinée sur la ligne médiane; faces de cassure irrégulières.
Marshall, Hamilton, brun clair	Niagara	126	3,172	Cassure droite, légèrement oblique sur la ligne médiane.
Mills, Prescott	Beekmantown	264*	2,107	Cassure courbe, sur la ligne médiane d'un côté et à $\frac{1}{4}$ de pouce de distance de l'autre; faces de cassure irrégulières.
Manson, Mille Roches	Black River	136*	3,069	Cassure droite, inclinée à 35° sur la ligne médiane.
Perkins, Owen Sound	Niagara	130	1,111	Cassure infléchie à $\frac{1}{2}$ pouce de la ligne centrale.
Carrière de Queenston, lits bleus	Niagara	276	2,361	Cassure légèrement courbe, sur la ligne médiane d'un côté et à $\frac{1}{4}$ de pouce de la ligne de l'autre.
Carrière de Queenston, lits gris	Niagara	275	1,619	Cassure droite, inclinée de 15° sur la ligne médiane.
Quinlan et Robertson, Crookston	Black River	239*	2,545	Cassure droite; oblique sur la ligne médiane; faces de cassure irrégulières.
Robillard, Ottawa, lit de 6 pouces	Trenton	208	2,863	Cassure droite voisine de la ligne médiane.
Ross, Hawkesbury	Chazy	109*	2,038	Cassure brisée; faces irrégulières.
Solway Process Co., Amherstburg	Onondaga	11	2,064	Cassure droite, voisine de la ligne médiane.
Carrières de Thames, lit de 28 pouces	Onondaga	139	3,015	Cassure droite, recoupant la ligne médiane sous un faible angle.
Carrières de Thames, lit de 8 pouces	Onondaga	138	3,474	Cassure droite, à $\frac{1}{4}$ de pouce de la ligne centrale d'un côté et à $\frac{3}{4}$ de pouce de l'autre.

	Formation	No.	Résistance transversales ou Module des Rupture en lbs. par pouce carré.	Remarques.
Thebault, Ottawa	Trenton	218	2,447	Cassure droite légèrement inclinée sur la ligne médiane et à $\frac{1}{4}$ de pouce de cette ligne.
Wallace, Kingston	Black River	64	2,100	Cassure droite, sur la ligne médiane d'un côté et à $\frac{1}{4}$ de pouce de cette ligne sur l'autre.
Walker, Thorold	Niagara	88	1,529	Cassure légèrement irrégulière, à $\frac{1}{4}$ de pouce de la ligne médiane.
Webster, Galt	Guelph	27	817	Cassure très irrégulière, oblique sur la ligne médiane.
White, Pembroke	Chazy	170	2,441	Cassure très irrégulière, à $\frac{1}{2}$ pouce de la ligne centrale. La fracture a une forte tendance à suivre les plans de lit.

* La pierre n'était pas franchement extraite.

GRES.

	Formation	No.	Résistance transversales ou Module des Rupture en lbs. par pouce carré.	Remarques.
Ile Beckett, Pembroke	Chazy	169*	1,162	Cassure droite sur la ligne médiane. Faces de cassure irrégulières.
Gordon, Kingston Mills	Potsdam-Beekmantown	69*	1,162	Cassure légèrement irrégulière, voisine de la ligne médiane.
Carrière du Gouvernement, Westport	Potsdam-Beekmantown	43	619	Cassure droite voisine de la ligne médiane.
Hughes, MacCue	Potsdam-Beekmantown	228*	417	Cassure droite parallèle à la ligne médiane et à $\frac{1}{4}$ de pouce de distance.
Logan, Georgetown	Medina	321	1,614	Cassure légèrement courbe près de la médiane. Faces de cassure irrégulières.
MacDonald, Cayuga	Oriskany	100	2,186	Cassure droite recoupant la ligne médiane sous un angle de 10°.
Nicholson, Orangeville	Medina	53	568	Cassure droite sur la ligne médiane.
Tilson, Bells Corners, dur	Potsdam-Beekmantown	217	1,885	Cassure droite recoupant la ligne médiane, sous un angle de 10°.
Tilson, Bells Corners, blanc	Potsdam-Beekmantown	216	1,620	Cassure droite parallèle à la ligne médiane et à $\frac{1}{4}$ de pouce de distance.
Wilson, Perth	Potsdam-Beekmantown	240*	1,635	Cassure droite recoupant la ligne médiane, sous un angle de 10°.

GRANITS ET GNEISS.

	Formation	No.	Résistance Transversales ou Module des Rupture en lbs. par pouce carré.	Remarques.
Granit de Kingston	Laurentien	70	3,382	Cassure droite, d'un côté sur la ligne médiane et de l'autre à $\frac{1}{4}$ de pouce. Faces de cassure irrégulières.
Syérite monumentale de Gananoque	Laurentien	200	2,791	Cassure droite recoupant la ligne médiane sous un angle de 10° .
Granit noir de Brockville	Laurentien	324	2,480	Cassure assez droite, d'un côté à $\frac{1}{4}$ de pouce et de l'autre à $\frac{1}{2}$ pouce de la ligne médiane.
Gneiss de Hall, Parry Sound	Grenville	319	1,546	Cassure droite sur la ligne médiane. Faces de fracture légèrement inégales.

CALCAIRES CRISTALLINS ET MARBRES.

	Formation	No.	Résistance Transversales ou Module des Rupture en lbs. par pouce carré.	Remarques.
Marbre d'Arnprior	Grenville	242*	1,677	Cassure droite, coupant à 10° la ligne médiane. Faces de cassure irrégulières.
Marbre noir d'Ellis, Toronto, Madoc	"	223*	1,666	Cassure courbe à $\frac{1}{2}$ pouce de la ligne médiane.
Carrière du four à chaux de Jamieson, Renfrew.	"	250	2,090	Cassure droite, coupant à 30° la ligne médiane. Faces de cassure irrégulières.
Marbre blanc du village de Lanark	"	313*	1,394	Cassure droite, sur la ligne centrale d'un côté et à $\frac{1}{2}$ pouce de distance de l'autre. Faces de cassure très irrégulières.
Marbre blanc McGinn, Halesys	"	258*	1,745	Cassure droite à $\frac{1}{4}$ de pouce de la ligne médiane d'un côté et à $\frac{3}{4}$ de pouce de l'autre. Faces de cassure très irrégulières.
Marbre serpentineux de North Lanark Co.	"	154	1,091	Cassure droite à $\frac{1}{4}$ de pouce de la ligne médiane. Faces de cassure assez irrégulières.
Vert bigarré, Ontario Marble Co.	"	325	3,734	Cassure droite, sur la ligne médiane d'un côté et à $\frac{1}{2}$ pouce de distance de l'autre.
Marbre blanc de Sanford Estate, Barrie	"	191*	1,858	Cassure droite, faiblement inclinée sur la ligne médiane.

TABLE V.

Table montrant la perte de poids en grammes par pouce carré et les changements de couleur provoqués par le trempage des échantillons dans l'eau chargée d'acide carbonique pendant quatre semaines suivant la méthode décrite à la page 75.

CALCAIRES.

	No.	Perte de poids, Grms par pouce carré	Changement de couleur
Ashenhurst	40	0-00586	A peine visible.
Aylesworth	92	0-182	Devient très blanc rayé de fines lignes noires.
Brennan	246	0-08003	Passe du bleu au brun jaunâtre sale.
Britnell	14	0-038	Le rouge jaunit légèrement et se bigarre.
Cook	33	0-00527	Changement à peine visible.
Prison centrale	271	0-01154	Changement à peine visible.
Coughlin	235	0-019	Devient légèrement vert jaunâtre.
Dyer	52	0-017	Le jaune s'éclaircit et se bigarre.
Gibson	119	0-00777	A peine visible.
Longford	151	0-309	Devient très clair avec petites taches noires.
Longford	152	0-189	Devient très blanc avec fines lignes noires.
Macdonald	112	0-017	Le bleu s'éclaircit, et passe à un tâcheté de gris et blanc.
McEwen	254	0-01228	Peu de changement.
McPhie	107	0-102	Le bleu disparaît et passe à un mélange de jaune sale et de gris.
McCormick	115	0-01525	Tâché de brun sale et de jaune.
Marcotte	136	0-1547	Le bleu disparaît, s'éclaircit et passe à un gris sombre bigarré et strié.
Marshall	126	0-00296	Aucun changement.
Mills	264	0-00537	Légèrement plus clair.
Manson	135	0-163	Le bleu s'éclaircit.
Perkins	130	0-00805	Pas de changement.
Queenston	275	0-00791	Presque aucun changement.
Queenston	276	0-0581	Le bleu passe à une teinte un peu plus claire tachetée en jaune et gris.
Quinlan & Robertson	239	0-1507	Le bleu passe à une teinte bien plus claire, finement bigarrée en gris.
Robillard	208	0-207	Le bleu s'éclaircit et passe au gris finement bigarré de noir.
Ross	109	0-07226	Le bleu disparaît et passe au gris tacheté de jaune gris et noir.
Solway Process Co.	11	0-118	Passe au brun jaunâtre sale avec lignes blanches.
Thames Quarry Co.	139	0-298	S'éclaircit beaucoup; passe à un jaune uniforme.
Thames Quarry Co.	138	0-3321	S'éclaircit beaucoup; passe à un jaune moins uniforme.
Thebault	218	0-106	Le bleu passe à un gris pointillé.
Wallace	64	0-291	Le bleu devient très clair, aces taches noirâtres.
Walker	88	0-0963	Devient légèrement plus clair.
Webster	27	0-0148	Très peu de changement.
White	170	0-112	Devient jaune très sale et blanc jaunâtre en taches apparentes.

GRES.

	No.	Perte de poids, grms par pouce carré	Changement de couleur
Ile Beckett	169	0-0193	Très petit changement.
Gordon	69	0-0048	Très petit changement.
Gouvernement, Westport	43	0-018	La partie verdâtre jaunit.
Hughes	228	0-00386	Très petit changement.
Logan	321	0-0131	Légèrement plus clair.
MacDonald	100	0-071	Pas de changement.
Nicholson	53	0-1135	Léger éclaircissement.
Tillson	217	0-00147	Pas de changement.
Tillson	216	0-064	Pas de changement.
Wilson	240	0-00181	Pas de changement.

GRANITS ET GNEISS.

Brockville	324	0-000164	Pas de changement.
Gordon	200	0-0088	Pas de changement.
Kingston	70	0-0045	Pas de changement.
Hall (gneiss)	319	0-0015	Légèrement jaune et sale.

CALCAIRES CRISTALLINS ET MARBRES.

Arnprior	242	0-936	Moins bleu, le contraste entre les parties claires et sombres s'accroît.
Ellis	223	0-0875	Perd sa teinte bleue et devient gris foncé.
Jamieson	250	0-0877	Moins bleu, plus fort contraste.
Village de Lanark	313	0-2015	Moins bleu, plus fort contraste.
McGinn	258	0-00196	Pas de changement.
North Lanark Co.	154	0-158	La calcite se creuse, la serpentine jaunit et devient opaque.
Ont. Marble Co.	325	0-00101	Pas de changement marqué.
Sanford	191	0-0223	Pas de changement marqué.

TABLE VI.

Table donnant la porosité et la perméabilité des échantillons ayant plus d'un pour cent de pores. La perméabilité est exprimée par le nombre de centimètres cubes d'eau qui passe à travers une plaque de pierre de trois millimètres d'épaisseur en une heure sous une pression de 15 livres au pouce carré.

Propriétaire	Pierre	No.	Porosité pour cent	Perméabilité c.c. par pouce carré et par heure
Ashenhurst	Dolomie de Guelph	40	15.88	90.5
Cook	Dolomie de Niagara	33	10.44	12.75
Prison centrale	Dolomie de Guelph	271	15.58	90.20
Gibson	Dolomie de Niagara	119	13.427	32.7
Dyer	Calcaire de Beekmantown	52	1.31	0.72
McEwen	Dolomie de Beekmantown	254	12.607	13.12
McCormick	Dolomie de Onondaga	115	10.98	45.00
Marshall	Dolomie de Niagara	126	8.939	2.37
Mills	Dolomie de Beekmantown	264	2.72	5.25
Perkins	Dolomie de Niagara	130	10.4	37.6
Queenston Quarry Co.	Dolomie de Niagara	275	.....	600
Queenston Quarry Co.	Calcaire de Niagara	276	6.92	5
Walker	Calcaire de Niagara	88	4.395	4
Webster	Dolomie de Guelph	27	14.62	155.1
Ile Beckett	Grès de Chazy	169	17.517	2.25
Gordon	Grès de Potsdam- Beekmantown	69	12.408	30.7
Westport	Grès de Potsdam- Beekmantown	43	8.24	10.25
Hughes	Grès de Potsdam- Beekmantown	228	8.969	1845
Logan	Grès de Medina	321	12.04	143.40
MacDonald	Grès d'Oriskany	100	6.55	6.7
Nicholson	Grès de Medina	53	10.44	2130
Tillson	Grès de Potsdam- Beekmantown	217	5.958	17.5
Tillson	Grès de Potsdam- Beekmantown	216	7.22	4.87
Tillson	Grès de Potsdam- Beekmantown	240	4.947	1.75

TABLE VII.

Coefficient de saturation des pierres de construction de l'Ontario. Proportion des pores fins par rapport aux pores totaux, déterminée suivant la méthode décrite page 75.

CALCAIRES.

	Formation	No	Coefficient de saturation
Ashenhurst, Erin	Guelph	40	0-48
Aylesworth, Newburgh	Black River	92	0-26
Brennan, Sand Point	Black River	246	0-507
Britnell, Burnt River	Black River	14	0-61
Cook, Warton	Niagara	33	0-45
Prison centrale, Guelph	Guelph	271	0-43
Coughlin, Smiths Falls	Beekmantown	235	0-39
Dyer, Brockville	Beekmantown	52	bas
Gibson, Beamsville	Niagara	119	0-28
Carrières de Longford, lit de 14 pouces	Black River	151	0-27
Carrières de Longford, lit de 9 pouces	Black River	152	0-95
MacDonald, Point Anne	Black River	112	0-582
McEwen, Carleton Place	Beekmantown	254	0-3
McPhie, Glen Robertson	Black River	107	0-85
Marcotte, Mille Roches	Chazy	136	0-26
Marshall, Hamilton	Niagara	126	0-34
Mills, Prescott	Beekmantown	264	0-8
Manson, Mille Roches	Black River	135	0-53
Perkins, Owen Sound	Niagara	130	0-37
Quinlan & Robertson, Crookston	Black River	239	0-11
Queenston Quarry Co., lits bleus	Niagara	276	0-32
Robillard, Ottawa	Trenton	208	0-91
Ross, Hawkesbury	Chazy	109	0-8
Solway Process Co., Amherstburg	Onondaga	11	0-43
Thames Quarry Co., St. Marys, lit de 28 pces	Onondaga	139	0-9
Thames Quarry Co., St. Marys, lit de 8 pces	Onondaga	138	0-72
Thebault, Ottawa	Trenton	218	0-61
Wallace, Kingston	Black River	64	0-4
Walker, Thorold	Niagara	88	0-56
Webster, Galt	Guelph	27	0-48

GRES.

Ile de Beckett	Chazy	169	0-57
Gordon, Kingston Mills	Potsdam- Beekmantown	69	0-33
Carrière du Gouvernement, Westport	Potsdam- Beekmantown	43	0-49
Hughes, MacCue	Potsdam- Beekmantown	228	
Logan, Georgetown	Medina	321	0-53
MacDonald, Cayuga	Oriskany	100	0-28
Nicholson, Orangeville	Medina	53	0-57
Tillson, Bells Corners, Nepéan dur	Potsdam- Beekmantown	217	0-44
Tillson, Bels Corners, Nepéan blanc	Potsdam- Beekmantown	216	0-21
Wilson, Perth	Potsdam- Beekmantown	240	0-32

GRANITS ET GNEISS.

	Formation	No	Coefficient de saturation
Granit noir de Brockville	Laurentien	324	0.67
Syénite monumentale de Gordon, Gananoque	Laurentien	200	0.73
Granit de Kingston	Laurentien	70	0.7
Hall, Parry Sound	Grenville	319	0.8

CALCAIRES CRISTALLINS ET MARBRES.

	Formation	No	Coefficient de saturation
Marbre d'Arnprior	Grenville	242	0.76
Marbre noir d'Ellis, Madoc	"	223	0.58
Jamieson, Renfrew	"	250	0.58
Marbre blanc du village de Lanark	"	313	0.44
McGinn, Haleys	"	258	0.9
North Lanark Marble Co.	"	154	0.51
Ontario Marble Co., Bancroft	"	325	0.68
Marbre blanc de Sanford Estate, Barrie	"	191	0.94

TABLE VIII.

Table donnant le "facteur de taille" des pierres essayées pour ce rapport. Ce facteur a été déterminé par la méthode décrite à la page 91 et doit être interprété ainsi qu'on l'a expliqué.

CALCAIRES.

	Formation	No	Facteur de taille
Ashenurst, Erin	Guelph	40	5.3
Aylesworth, Newburgh	Black River	92	4.95
Brennan, Sand Point	Black River	246	6.03
Britnell, Burnt River	Black River	14	0.15
Cook, Wiarton	Niagara	33	4.2
Prison centrale, Guelph	Guelph	271	8.5
Coughlin, Smiths Falls	Beekmantown	235	0.05
Dyer, Brockville	Beekmantown	52	3.0
Gibson, Beamsville	Niagara	119	3.75
Carrières de Longford, lit de 14 pouces	Black River	151	6.9
Carrières de Longford, lit de 9 pouces	Black River	152	(Pierre brisée) 4.86
Macdonald, Point Anne	Black River	112	(Pierre brisée) 6.22
McEwen, Carleton Place	Beekmantown	254	5.4
McPhie, Glen Robertson	Black River	107	1.3
McCormick, Ile Pelee	Onondaga	115	6.9
Marcotte, Mille Roches	Chazy	136	0.8
Marshall, Hamilton	Niagara	126	6.00

CALCAIRES.—*Suite.*

	Formation	No	Facteur de taille
Mills, Prescott	Beekmantown . .	264	3-85
Manson, Mille Roches	Black River . . .	135	3-15
Perkins, Owen Sound	Niagara	130	4-4
Quinlan & Robertson, Crookston	Black River . . .	239	5-6
Queenston Quarry, Co., lits bleus	Niagara	276	4-6
Queenston Quarry, Co., lits gris	Niagara	275	6-4
Robillard, Ottawa	Trenton	208	5-7
Ross, Hawkesbury	Chazy	109	4-6
Thames Quarry, St. Marys, lit de 28 pouces	Onondaga	139	
Thames Quarry, St. Marys, lit de 8 pouces.	Onondaga	138	5-5
Thebault, Ottawa	Trenton	218	5-1
Wallace, Kingston	Black River . . .	64	5-5
Walker, Thorold	Niagara	88	7-2
Webster, Galt	Guelph	27	6-8
White, Pembroke	Chazy	170	5-2

GRES.

Ile Beckett	Chazy	169	5-6
Gordon, Kingston Mills	Potsdam-		
	Beekmantown	69	4-49
Logan, Georgetown	Medina	321	4-02
MacDonald, Cayuga	Oriskany	100	0-22
Nicholson, Orangeville	Medina	53	3-9
Tillson, Bells Corners, Népéan dur	Potsdam-		
	Beekmantown	217	Inappréciable
Tillson, Bells Corners, Népéan blanc	Potsdam-		
	Beekmantown	216	0-25
Wilson, Perth	Potsdam-		
	Beekmantown	240	Inappréciable
Hughes, MacCue	Potsdam-		
	Beekmantown	228	2-37
Westport	Potsdam-		
	Beekmantown	43	3-6

CALCAIRES CRISTALLINS ET MARBRES.

Marbre d'Arnprior	Grenville	242	3-2
Marbre noir d'Ellis, Toronto, Madoc	"	323	2-95
Jamieson, Renfrew	"	250	2-2
Village Lanark, blanc	"	313	4-5
McGinn, Haleys	"	258	2-3
North Lanark Marble Co., marbre serpen-			
tineux	"	154	5-00
Ontario Marble Co., Bancroft, taché de vert	"	325	0-2

GRANITS ET GNEISS.

Cet essai est trop délicat pour donner des résultats appréciables avec les granits et les gneiss; la seule pierre assez entaillée pour que la perte de poids soit appréciable est le gneiss de Parry Sound ci-dessous:

	Formation	No	Facteur de taille
Gneiss de Hall, Parry Sound, Grenville	Grenville	319	0.5

APPENDICE II.

Production annuelle de la pierre dans l'Ontario, extraite du Rapport du Bureau des Mines de l'Ontario.

1891	\$1,000,000	1901	\$ 850,000
1892	880,000	1902	1,020,000
1893	721,000	1903	845,000
1894	554,370	1904	700,000
1895	438,000	1905	700,000
1896	394,000	1906	660,000
1897	pas de statistiques	1907	675,000
1898	750,000	1908	530,041
1899	667,532	1909	660,000
1900	650,342	1910	*761,112

* Chiffres provisoires.

APPENDICE III.

Production de la pierre dans l'Ontario, en 1909.

	Construc- tion	Orne- ment	Bordures et Pavés	Pierrail- les	Concas- sée	Fondant		Valeur Totale
	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur	Tonnes	Valeur	
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Granit . . . . .	.....	2,700	36,500	.....	3,500	.....	.....	42,700
Calcaire	69,616	9,207	169	66,885	297,589	427,422	196,208	639,670
Marbre . . . . .	.....	.....	780	2,661	.....	.....	.....	3,441
Grès	29,584	.....	17,774	12,903	2,563	.....	.....	62,824
	99,200	12,687	54,443	82,449	303,652	427,422	196,208	748,639

APPENDICE IV.

Production de la pierre dans l'Ontario en 1910.

(Chiffres provisoires)

	Construc- tion Valeur	Orne- ment Valeur	Bordures et Pavés Valeur	Pierrail- les Valeur	Concas- sée Valeur	Fondant		Valeur Totale
						Tonnes	Valeur	
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Granit . . .	1,100	200	30,320	3,513	9,545	.....	.....	44,678
Calcaire . . .	53,301	9,529	738	100,991	368,911	406,394	189,293	722,763
Marbre . . .	4,100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3,100
Grès	24,311	.....	34,530	1,046	1,370	.....	.....	61,257
	82,812	9,729	65,588	105,550	379,826	406,394	189,293	832,798

INDEX

A

	Page
Actinote	10
Agate	32
Albâtre	19-26
Ambre	36
American Lithographic et Asbestos Company	260
Amphiboles	9
Amphibolite, voir Amphibolite rayonnée.	
Andésite	17
Anorthosites	18
Appendice I, densité, etc., pierres de construction de l'Ontario	405
" II, production annuelle de la pierre dans l'Ontario	424
" III, production de la pierre dans l'Ontario, 1909	424
" IV, production de la pierre dans l'Ontario, 1910	425
Appleyard, A., carrière d'	172
Ardoise	28-47-403
" exploitation et dressage de l'	127
" propriétés essentielles et méthodes d'essai	85
Argile	23
Amphibolite rayonnée	401
Armstrong, Henry, carrière d'	147
Armstrong, J. T., carrière d'	194
Arnprior, carrières de marbre d'	381-338
Ashenhurst Bros., carrière d'	314
Asylum, carrière d'	174
Augite	9
Augusta, pierre d'	206
Aussem, Henry, carrière d'	194
Aylesworth, J. B., carrière d'	249
Azurite	33
Argile ou Schiste	23

B

Baker, Edward, carrière de	216
Baker, Jordan, carrière de	290
Ball, Jacob A., propriété de calcaire	287
Ballance, L., carrière de	249
Balmer, propriété de grès	179
Barclay, Matthew B., carrière de	217
Baryte	34
Barnes, carrière de, près d'Hamilton	204
Barr, P. A., dépôt de marbre	204-371
Barton, carrière de, Prescott	204
Basalte	17
Battle, carrières de	237
Beattie, Mde John, propriété de grès	157
Beauchamp, F., carrière de	237
Beckwith, pierre de	209-213
Bedborough, James, carrière de	279
Bedour, Louis, carrière de	155
Beekmantown, formation calcaire de	199
Bell, Mde Andrew, carrière de	224
Belleville Portland Cement Company	250
Belton, Peter, carrière de	285
Benallick, Henry, carrière de	311
Bergin, P. J., carrière de	247

	Page
Biggar, Wm., carrière de	166
Biotite	8
Birdseye formation, voir Lowville.	
Bitumineux, calcaire	25
Black et Burgess, carrière de	352
Black River, Calcaires de	230
Bloodstone	32
Bluestone de New-York	62
Bois fossile	36
Bolin, Frank, carrière de	147
Bonter, W. et R., carrière de	259
Bradfield, M., carrière de	204
Brady, J., carrière de	155
Brèche	22
Brennan, John, carrières de	241
Britnell, Wm., carrière de	261
Brophy, G. B., propriété de marbre	387
Brown, Wm., carrière de	300
Browning, Mde, carrière de	235
Bruyère, carrière de	231
Buckly, James, carrière de	204
Burns, John, carrière de	206

C

Calcaires	23
“ zone de Amherstburg-Ile Pelée	329
“ zone de Beamsville	388
“ zone de Beechville	310
“ zone Centrale	295
“ zone Centrale, Dundas	216
“ couleur de	62
“ zone de Dirleton	240
“ “ d'Eganville	226
“ “ de Fergus-Elora	313
“ “ de Galt-Guelph	306
“ “ de Glenelg	315
“ “ de Glengarry	214
“ “ d'Hagersville	226
“ “ d'Hamilton	290
“ “ de Kincardine	336
“ “ de Lanark	223
“ “ de McNab	240
“ “ de Mountain	208
“ “ d'Ottawa	223
“ “ de la Rivière Cttawa	223
“ “ d'Owen Sound	298
“ “ de Pembroke	190-227
“ “ de Port Colborne	319
“ “ de Prescott	220
“ “ de Queenston	282
“ “ de Renfrew	243
“ “ de St. Lawrence	200
“ “ de St. Mary	323
“ “ de l'Ile Sheek	218
“ “ de Stormont-Glengarry	231
“ “ de Thorold	285
“ “ de l'Ouest	244
“ “ de Wiarton	302
Calcaires du Sud de l'Ontario	199
Calcaire oolithique	25
Calcaire pisolitique	25
Calcaire nummulitique	25
Calcaire lithographique	24
Cailloux des champs	37

	Page
Calcaire hydraulique	24
Calcifère, formation, voir Beekmantown	199
Calcite	18
Caldwell, T. B., propriété de talc	400
Campbell, Aaron, propriété de calcaire	209
Canadian Cement Company, usines de Pointe Anne	253
" Granite Company	345
" Marble Company, dépôts de marbre	378
" Portland Cement Company, carrière de la	320
Carnelian	32
Carrière, carrière de	111
Carroll et McKnight, carrière de	297
Cartmell, Wm., carrière de	286
Casselman, M., carrière de	217
Casselman, O., carrière de	217
Constantes élastiques des roches	56
Couches de ciment, carrière, zone Centrale	297
Calcaire à ciment, son exploitation	23
Central Ontario railway, carrière de marbre	368
Calcédoine	32
Craie	25
Chalmers, David, carrière de	300
Chazy, formation de, les quatre types de pierres qu'elle fournit	229
" calcaires de	215
" grès de	169
Checkley, O., carrière de	300
Chondrodite	12
Christie, D. D., exploitation en carrières	171
Christie, Henderson, & Company, carrières de	307-308
Carrière de la prison centrale, Guelph	311
Chrysoprase	32
Clarke, John, carrière de	192
Clarke, Richard, carrière de	240
Clue, Joseph, carrière de marbre bleu	366
Couleur des pierres de construction	58
Conglomérat	22
Cook, J. S., carrière de	302
Cook, James, carrière de marbre blanc	366
Copeland, Melle Maud, carrière de	233
Cornell, James, calcaire accompagnant des dépôts de schiste	339
Cornifère, voir Onondaga.	
Corail fossile dans le calcaire*	311-315-136-318-323
Coughlin, D., carrière de	211
Cramp Steel Company, carrière pour fondant	269
Credit Valley Stone Company, carrière de la	182
Calcaire à crinoïdes	25
Crowshaw, M., carrière de	171
Calcaires cristallins, quatre types	359
Calcaires cristallins du Sud de l'Ontario	357
Calcaires cristallins, gisements connus de	358
Cuddy Falls Company, carrière de	329
Cuddy, J., carrière de	329
Cullen, Joseph	223
Curry, A., carrière de marbre	371

D

Dale, classification des ardoises	88
Darling, J. K., carrière de	223
Davidson,—propriété de grès	176
Davie, J., propriété de grès	157
" (Manson) carrière de	233
" Smith & Malone, carrière de	301
Dawson Bros., carrière de	206
Derbyshire, spâth du	34
Détroite	15

	Page
Diabase	16
Diorite	17
Dolomie	19
Dolomies de la formation de Guelph	306
Donovan, C., carrière de	279
Doolittle & Wilcox, carrière de	291
Dowdall, Rév. P. H., carrière	227
Dungannon canton de, dépôts de marbre	370
Dunham, carrière de	200
Durabilité des pierres de construction	62-64
" de la couleur dans le granit	64
" de la couleur dans le calcaire	65
" de la couleur dans le grès	65
" de la couleur dans la pierre	66
Dyer et Sherwood, carrière de	174
Dyer, H., carrière de	202

E

Easton, carrière de	174
Eau de carrière	113
Eccleston, Mde Alonzo, carrière de	296
Egan, H. K., carrière de Fitzroy Harbour	386
Elasticité des pierres, méthodes d'essai	58
Ellis, carrière d'	373
Ellis, R. Y., carrière de marbre noir de Madoc	389
Empire Limestone Company, carrière de la	319
Ecume de mer	36
Espace poreux dans la pierre, méthodes de détermination	71
Exploitation par aiguilles et coins	114
Exploitation des pierres	111

F

Facteur de taille	92
Fallon Bros., carrière de	232
Faraday canton de, dépôts de marbre	370
Farlinger, Wm., carrière de	217
Farquar, John, carrière de	169
Farrell, R.	257
Feldspath	78-395
Feldspath, couleur de	60
Fenton, Horace, carrière de	295
Fenton, James, carrière de	295
Fitzroy Harbour, carrière de	386
Fleming, carrières de	174
Fleming, Wm., expédition de blocs de pierre	334
Fluorine	34
Fondant, extraction de calcaire pour	317
Foley Construction Company	157
Formation de Lowville	230-231
Forsythe, Melle J., carrières de	345-346
Foster, Wm., carrière de	177
Fox, Adam, carrière de	206
Fox, Austin, carrière de	206
Freestone	22
Fretz, Jacob M., carrière de	290

G

Gabbro	17
Gallagher Bros., carrière de	294
Géologie de l'Ontario	135
Géodes, formation de minéraux dans les	26
Gibson, James, carrière de	155

	Page
Gibson, Wm., carrière de	254-288
Gildersleeve, carrière de	144
Gilleraïn, Mde, carrière de	201
Gneiss (voir aussi Granit)	26
Goodall, Robert, carrière de	165
Gordon, D. J., & Fils, carrières de	348
Gosselin, S., carrière de	273
Gould, A. G., carrière de marbre blanc	365
Gouvernement, carrières du	239
Gow, James, carrières de	313
Granit	12
" couleur du	60
" zone de Gananoque	346
" île, granit dans l'	348
" zone de Kingston	345
" gisements de l'Est de l'Ontario	293
" exploitation et dressage du	123
Granits et gneiss du Sud de l'Ontario	293
Grant, John, carrière de	372
Granit graphique	402
Greenstone	12-16
Grenat	10
Grès	20
Grès, zone de Brockville	146
" couleur du	59-61
" zone de Frontenac S.	143
" " Hawkesbury	189
" " Milton	169
" " Mississippi	156
" " Nepean	156
" " Niagara	156
" " Nord Cayuga-Oneida	192
" " d'Orangeville	185
" " de Pembroke	190-227
" " Prescott	161-220
" " Rideau	148
" " Sillery de Québec	61
" " Smiths Falls-Perth	151
" " Walpole	195
Grès de l'Ontario du Sud	143
Grimsby, carrières de	167
Grindstone, île de, granit sur	346
Guelph, formation de, dolomies de la	306
Guest, Edward J., carrière de	295
Gypse	19

H

Hadden, Melle, propriété de calcaire	280
Hagersville Contracting Company, carrière de la	317
Haggart, M., carrière exploitée par	313
Hall, R.R., carrière de	353
Hamilton, formation de calcaire de	338
Hastings Quarries, Limited	355
Havelock, carrière de calcaire près de	280
Héliotrope	32
Hématite	11
Henderson, John, carrière de	233
Henderson, mine de talc	400
Henry, John, carrière de	295
Higginson, J. C., carrière de	189
Hildreth, Charles, carrière de	295
Hodgson, Joseph, carrière de	297
Hodgson, W., carrière de	194
Holland, A. W., carrière de	336

	Page
Holland, James, carrière de	258
Hornblende	9
Hosie, Wm., carrière de	155
Howard, Henry, carrière de	197
Howes, D., carrière de	278
Hughes, James, carrière de	152
Hungerford, carrière de	372
Hunter, P., carrière de	206
Hypersthène	10

I

Introduction	3
Irwin, W. A., carrière de	172

J

Jacklin, R., carrière de	150
Jade	35
Jamieson, J. A., carrières de	226-381
Jaspe	32
Jaspylite	32
Juniper île, granit sur l'	347

K

Kaolin	20
Kearney & Campbell, carrière de	287-289
Keefer, C., propriété de grès	157
Kennedy, Robert, carrière de	310
Keys, John, carrière de	336
Keys, Robert, carrière de	352
Kingston Feldspar Mining Company	395
Kingston Granit Quarry	345
Kiraey, James, carrière de	256
Kirby, S. T.	157
Kirk & Winning, carrière de	274

L

Labradorite	398
Lamourie, Félix, propriété de calcaire	209
Lanark, calcaire cristallin de	384
Lanthier, D. D., carrière de	222
Lapis-lazuli	35
Laplante, A., (voir Ménard, L.)	
Laurentian Stone Company, carrière de la	273
Lawson, Andrew C., essais des ardoises	87
Leek, île, granit sur l'	347
Legris, James, dépôts de marbre	379
Logan, Hugh, carrière de	173
Longford Quarry Co., carrières de la	266
Lyndhurst, carrières de granit, près de	351

M

Manufactures de chaux, Beechville	317-321-337
“ “ carrières de C. Donovan	279
“ “ zone centrale	296
“ “ carrière de la prison centrale, Guelph	311
“ “ carrière Chalmers, Owen Sound	300
“ “ Christie, Henderson & Company	308
“ “ calcaire cristallin, Actinolite	374
“ “ calcaire cristallin, Renfrew	381
“ “ dolomies de Guelph	306

	Page
Manufactures de chaux, carrière Jamieson	227
“ “ carrières Marshall	293
“ “ Ile Pelée	333
“ “ Standard White Lime Company	310-321
“ “ Wellington Lime Association	314
McClung, Jake, carrière de	194
McConnell, T. C., prospects pour marbre	370
McCormick, John, carrière de	333
McCormick, Wm., carrière de	332
McCoy, James, carrière de	257
McDonald, Mde A., carrière de	234
McDonald, Mde A. C., carrière de	235
McEwen, F., carrière de	209
McGillivray, Jas., carrière de	211
McGinn, Mde Robert, carrière de marbre blanc	363
McGregor, propriété de grès	178
McGregor, Thos., carrière de	217
McIntosh, Hugh, carrière de	258
McNeilly, Daniel, carrière de	211
McPhie, Mde I., carrière de	235
MacDonald, Henry D., carrière de	196
MacDonald, Hugh, carrière de	194
Macdonald, Arthur, carrière de	252
Macdonald, J. H., carrière de	250
Magnétite	11
Malachite	33
Maloney, John, carrière de	309
Manson, John, carrière de	233
Marbre	27
Marbres du Sud de l'Ontario	357
“ couleur du	67
“ bigarrés	30-374
“ blancs	363
Marcotte, C., carrière de	218
Marshall, James	293
Marshall, carrière de, Hamilton, essais de broyage	54
Medina, grès de	162
Ménard, Louis, carrière de	231
Meraw, Frank, calcaire sur la ferme de	256
Mica	8
Michigan Central Railway, carrière du	318
Microcline	397
Middleton, Peter, carrière de	296
Midland Iron Furnace Co., carrière pour fondant	269
Mills, E. H., carrière de	205
Mills, Geo., carrière de	168
Missisquoi Marble Co., méthodes de travail	121
Moir, J., carrière de	213
Morrison, R., propriété de grès	157
Murphy, J. S., carrière de	256
Murphy, carrière de	174
Murray, Thomas, carrière de	194
Muscovite	8

N

Néphéline	8
Nephrite	35
Niagara Central Railway, carrière du	164
Niagara, calcaires de la formation de	282
Niagara, calcaires de la formation de, six types	305
Nicholson, Geo., carrière de	186
North Lanark Granite and Marble Quarries, Limited	390
O'Connor, Joseph, carrière de	225

O

	Page
*O'Connor, R., carrière de	276
Oliver & Webster, carrières de	302
Olivine	10
Oneida Lime Co., carrière de l'	194
Onondaga, calcaires de la formation d'	316
Ontario Marble Quarries, Limited	374
Onyx travertín	32
Onyx	30-31
Oriskany, grès d'	191
Matériaux d'ornement, divers	395
Or des fous	11
Orthoclase	7
Outils et machines employés dans l'exploitation et le dressage des pierres..	95
Owen Sound Stone Co., carrière d'	188

P

Parements grossiers.	131
Parement	131
Parissian, S., carrière de	278
Pearce, Co., carrière de la	258
Pearson, James, carrière de	179-355
Peebles, dépôt d'amphibolite rayonnée	401
Peléé Island, calcaires de, analyse	235
Péridotites	17
Péristérite	397
Perkins, Geo. A., carrière de	298
Perkiss, carrière, Prescott	204
Perry, James, carrière de	203
Perthite	397
Peterboro Co., calcaires de la, analyse des	280
Phlogopite	8
Pinite	35
Pierraille	131
Pierre de sang (bloodstone)	32
Pierres de construction et d'ornement de l'Ontario, description systématique des	39
Pierre lithographique, Marmora	259
Pierre de soleil	397-398
Pierres de construction, qualités essentielles	49
“ “ couleur	58
“ “ corrosion par les gaz	80
“ “ coût de la taille	91
“ “ durabilité	62-67
“ “ effet de la chaleur sur les quatre groupes	83
“ “ résistance à la gelée	73
“ “ examen microscopique	68
“ “ porosité des	70
“ “ exploitation des	111
“ “ ramollissement par trempage dans l'eau	80
“ “ densité	69
“ “ résistance	49
“ “ variétés de taille	131
“ “ outils et matériel d'exploitation et de dressage.	95
“ “ poids des	68
Plagioclase	7
Plasma	32
Plum, carrière de	205
Point Anne Quarries Co.	250
Pollock, Campbell, carrière de	170
Porosité des diverses pierres	70
Porphyres	15
Porphyrite	17
Potsdam-Beekmantown, grès de	143

	Page
Power City Stone Co.	284
Pridmore, Thos., carrière de	274
Princess, carrière de sodalite de	398
Purbeck, marbre de	25
Pybus, R. J., carrière de	248
Pyrite	11
Pyrophyllite	35
Pyroxènes	9
Pyroxénites	17

Q

Quartz	6
Quartzite	27
Queenston Quarry Co., carrière de la	282
Quilte, Thomas, propriété de marbre	381
Quinlan & Robertson, carrière de	255

R

Ramsay, J., carrière de	155
Ramsay, W. A., carrière de	155
Reeb, J. A., carrière de	321
Résistance au feu des pierres, méthodes d'essai	84
Résistance des pierres à l'écrasement, méthode d'essai	51
Résistance à la gelée des pierres	73
Rhodochrosite	33
Rhodonite	33
Richardson, mine de feldspath de	395
Robertson, D., carrière de	179
Robertson, D. & Co., carrière de	170-182
Robertson, Wm., carrière de	217
Robillard, H. & Fils, carrières de	271
Robinson, Edward, carrière de	209
Rock, Howard, propriété de	157
Roches ignées, trois types de	42
Roches métamorphiques	26-46
Roches sédimentaires	18-39
Rogers, F. & Co., carrière de	175
Roman Stone Co.	372
Rose fantasia	374-376
Rubell, R. C., carrière de	289
Ryan, P. J., carrière de	240

S

St. Marys Horseshoe Quarry Co., carrière de la	327
Sandford Succession, carrière de marbre blanc	367
Spath fluor	34
Sardonyx	32
Schistes, cristallins	28
Scott, C. J., carrière de	383
Scott, W. W., carrière de	171
Sélénite	19
Serpentine	28-358-390-401
" et marbres serpentineux, gîtes connus	361
" gisement près de Gananoque	393
Schiste	23
Shetlor, R. J., carrière de	249
Shoap, Elias, carrière de	196-318
Silice	31
Smeaton, Wm., carrière de	177
Smith, carrière de, Prescott	204
Soapstone (voir aussi Talc)	29
Sodalite	11-398

	Page
Solway Process Co., carrière de	329
Stannaman, Samuel, carrière de	194
Stapley, E. G., carrière de	279
Stafford, W., carrière de	147
Standard White Lime Co., carrières de la	3101321-328
Stead, Wm., propriété de calcaire cristallin	385
Stewart, Alex., carrière de	238
Stones, Charles, carrière de	206
Street & O'Brien, carrière de	352
Sullivan, Daniel, propriété de calcaire	280
Syénite, (voir aussi Granit)	14

T

Talc	29-400
Teitz, Wm. A., carrière de	319
Thames Quarry Co., carrières de la	323
Thebault, E., carrière de	275
Thompson, Daniel, carrière de	166
" E., carrière de	233
" John, carrière de	194
" Philip, carrière de	233
" Wm., carrière de	266
Tillson, T. W., propriété de grès	137
Tillson, T. W., carrière de	157
Tembers, James, carrière de	169
Toronto Lime Co., carrière de la	297
Tourmaline	402
Townsend, Cyrus, carrière de	176
Trainer, Ed., carrière de	155
Trancheuses	101
Trémolite	10
Trenton, calcaires de la formation de	271
" calcaires de la formation de, production de deux types de pierre..	278
" groupe	230
Turquoise	35
Tuff volcanique	36

V

Vermont Marble Co., méthodes de travail	116
Vermont Marble Co., vingt-deux variétés dans les carrières de W. Rutland..	24
Verona Mining Co., carrière de feldspath	396
Ville de calcaire, nom donné à Kingston	244

W

Walker Bros., carrière de	285-306
Walker, Michael, carrière de sodalite	398
Wallace, Robert, carrière de	244
Ward, John, carrière de	194
Watt, Byron, propriété de calcaire	209
Webb, G. F., carrière de	167-296
Webb, W., carrière de	216
Webster, James, carrière de	307
Wellington, Lime Association	314
Welsh, ferme de, zone de Guelph, carrière sur la	
Whinney, P., carrière de	277
White, Peter, carrière de	228
White, Samuel, carrière de	264
Whittaker, Ed. carrière de	217
Wilson, Geo. S., carrière de	154
" J. M., carrière de	248
" Wm., exploitations en carrière chez	171

	Page
Winger, Alex., carrière de	197
" John J., carrière de	196
" Sol. W., carrière de	196
Wismer, A. K., carrière de	290
Wood, carrière de Prescott	204
Wright, O., carrière de	223
Wylie, M., propriété de grès	173

Y

Young, R. H., carrière de	149
---------------------------------	-----

