

CANADA
MINISTÈRE DES MINES

HON. CHARLES STEWART, MINISTRE; CHARLES CAMSELL, SOUS-MINISTRE

DIVISION DES MINES

JOHN MCLEISH, DIRECTEUR

**Rapport sur les Matériaux de Construc-
tion le long du fleuve St-Laurent,
entre Prescott (Ont.) et
Lachine (Qué.)**

PAR

Joseph Keele et L. Heber Cole

(Traduit par le personnel attiré du ministère)



OTTAWA
F. A. ACLAND
IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ LE ROI
1924

N° 550

PRÉFACE DU DIRECTEUR

Au mois d'avril 1919, le ministère des Mines a reçu une demande de la part du Dominion Power Board pour un rapport sur les matériaux de construction dans les dépôts superficiels meubles, et de roche de fond qui bordent le fleuve St-Laurent. La résolution demandant et définissant le travail à faire était comme suit:

Il a été décidé que, en sus des documents techniques qui devront être fournis au Dominion Power Board relativement à la navigation et aux projets d'usines motrices sur le St-Laurent, par les ministères des Travaux publics, des Chemins de Fer et Canaux, et de la Marine et des Pêcheries, et par la Ontario Hydro-Electric Power Commission, de même que tout autre levé entrepris par le Dominion Power Board, qu'il serait nécessaire pour cette commission d'obtenir des informations au sujet des dépôts superficiels de la structure rocheuse souterraine de la vallée fluviale, de même qu'un levé méthodique des matériaux de construction du voisinage pouvant servir pour toute construction mécanique en vue, tels que sable, gravier, pierre et matériaux pour la fabrication du ciment.

Que puisque ces renseignements peuvent être le plus facilement obtenus par les ingénieurs du ministère des Mines, le président du Dominion Power Board devrait être prié de soumettre la question à l'honorable ministre des Mines en lui demandant que les informations qui sont déjà consignées au ministère des Mines, soient compilées, et qu'elles soient même complétées lorsqu'il y aura lieu, par des levés sur le terrain durant la saison prochaine, et que l'on fasse tout essai physique ou chimique qui pourrait être nécessaire relativement à cette enquête, afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles de cet examen.

Comme résultat de cette demande, MM. J. Keele et L.-H. Cole, de la division des Mines, furent chargés de ce travail. Afin de se procurer les informations voulues pour le Dominion Power Board, en ce qui concerne la région le long du St-Laurent, dans les provinces d'Ontario et de Québec, il a fallu, afin de compléter les données déjà en mains, pratiquer des levés détaillés d'une lisière qui s'étend de Prescott à Lachine, à environ six ou douze milles en deçà du fleuve. Les travaux sur le terrain se rapportant à cette enquête furent accomplis durant les campagnes de 1919 et 1920; et le rapport s'y rattachant fut transmis par le sous-ministre des Mines le 13 mai 1921, au Dominion Power Board, lequel fit les recommandations suivantes:

OTTAWA, le 21 mai 1921.

L'honorable sir JAMES LOUGHEED, K.C.M.G.,
Président du Dominion Power Board,
Ottawa, Ont.

MONSIEUR,

DÉVELOPPEMENT DU FLEUVE ST-LAURENT, MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

1. S'il est décidé, et lorsqu'on aura décidé de pousser le développement de la navigation et de la force motrice du fleuve St-Laurent, l'un des problèmes sera celui de fournir les matériaux de construction, tels que sable, gravier et roche, lesquels seront demandés en énorme quantité pour faire les énormes constructions en béton qui seront exigées.

2. Pour faire face aux besoins ci-dessus, ce Conseil a proposé au ministère des Mines par l'entremise du président de ce bureau, et du ministre des Mines, que l'on fasse une inspection et un levé du district du St-Laurent de telle façon que l'on sache quels matériaux de construction l'on peut trouver dans le territoire contigu au fleuve, leurs qualités, et en quelles quantités on peut les obtenir.

3. Le ministère des Mines a très gracieusement entrepris ce travail et a même maintenant publié un rapport que nous reproduisons ci-après pour votre information.

C'est sans contredit un excellent document, résultant de pénibles efforts associés à une profonde connaissance technique de la question, et qui sera d'une grande utilité à tous ceux qui s'intéressent, au point de vue mécanique, à l'exploitation du fleuve, d'autant plus qu'il sera très utile aux industries existantes ou en perspective, qui se servent de ces matériaux et qui s'intéressent au territoire du St-Laurent.

4. Pour donner plus d'ampleur et de véritable valeur à ce rapport, nous prenons plaisir, de la part du Conseil, à exprimer nos remerciements de l'aide très efficace que nous a apportée le ministère des Mines en le préparant et en recommandant qu'il fût publié, avec les cartes qui l'accompagnent, sous le plus court délai.

Respectueusement soumis de la part du Conseil,

(Signé) **A. St-Laurent,**
Vice-président.

(Signé) **J.-B. Challies,**
Secrétaire.

Pour faire suite aux recommandations ci-dessus, et conformément à la coutume quant aux publications au ministère des Mines, ce rapport est maintenant mis à la portée du public.

(Signé) **John McLeish,**
Directeur intérimaire de la Division des Mines.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I

	PAGE
Préface du Directeur	3
Introduction	9
Historique.....	9
Emplacement et superficie.....	10
Cartes.....	10
Travaux antérieurs.....	11
Remerciements.....	12
Bibliographie.....	13

CHAPITRE II

Topographie générale et géologie	15
Topographie générale.....	15
Influence de la roche de fond.....	15
Egouttement.....	16
Erosion.....	17
Géologie superficielle.....	18
Erosion glaciaire.....	18
Submersion des terrains et sédimentation.....	19
Géologie de la roche de fond.....	20
Tableau des formations.....	21
Descriptions des formations.....	21
Groupe Trenton.....	21
Groupe Black-River.....	22
Chazy.....	22
Beckmantown.....	22
Grès de Potsdam.....	22
Série de Grenville.....	22

CHAPITRE III

Dépôts pleistocènes et récents	23
Généralités.....	23
Argiles.....	25
Argiles à blocs ou till.....	25
Limon.....	28
Argiles marines Champlain.....	29
Sables et graviers.....	32
Sables et graviers fluvioglaciers.....	32
Sables et graviers de plages marines.....	33
Sables Champlain.....	34
Sables d'alluvion et de dunes.....	35
Dépôts de cailloux.....	36
Dépôts de marais et de tourbe.....	38
Marais.....	38
Tourbières.....	39
Marécages.....	39
Superficie des marais.....	39
Amendement des terrains de marais.....	40
Valeur économique des terrains de marais.....	40
Bois de service.....	40
Agriculture.....	40
Tourbe.....	41

CHAPITRE IV

	PAGE
Matériaux de construction	42
Argiles à brique et à drains.....	42
Généralités.....	42
Composition des argiles Champlain.....	42
Analyse chimique des argiles Champlain.....	43
Tableau des essais physiques.....	44
Explication des essais physiques.....	46
Description des dépôts d'argile par canton.....	48
Pierres à bâtir.....	58
Grès.....	58
Calcaires et dolomies.....	59
Matériaux pour la fabrication du ciment.....	68
Sables et graviers.....	69
Sables.....	69
Graviers.....	70
Tableaux.....	71
Sommaire des essais physiques.....	71
Analyse granulométrique.....	72
Liste des localités où des échantillons furent recueillis.....	73
Description des échantillons de sable.....	73
Explication des essais physiques sur les sables.....	75
Analyse granulométrique.....	75
Pourcentage de limon et d'argile.....	76
Poids spécifique.....	76
Poids par pied cube et pourcentage de vides.....	76
Résistance à la tension.....	77
Résistance à la compression.....	77
Descriptions des dépôts de graviers par cantons.....	77
Dépôts de gravier de Northfield.....	83
Dépôt de Windfall.....	84
Conclusions.....	89
Dépôts de sable.....	89
Dépôts de gravier.....	89
Matériaux à béton.....	90
Ciment.....	90
Sable.....	90
Gros agrégat.....	91
Dépôts de gravier.....	91
Pierres des champs.....	91
Dépôts de roche de fond.....	91
Chaux.....	93
Levé des matériaux de voirie dans le comté de Beauharnois et de Château- guay (Qué.).....	94
Introduction.....	94
Considérations générales.....	94
Matériaux de voirie.....	95
Roche de fond.....	95
Dépôts de roche de fond.....	96
Formation de grès de Potsdam.....	99
Tableau indiquant les résultats des essais sur la roche de fond..	101
Pierres des champs.....	101
Caractère des dépôts de pierres des champs.....	102

CHAPITRE V

Renseignements provenant de journaux de puits, de carottes de sondage et d'autres sources	103
Généralités.....	103
Manteau stérile.....	103
Configuration de la surface rocheuse.....	104
Caractère de la roche de fond.....	105
Classement et détails des forages.....	108

CHAPITRE VI

	PAGE.
Industries	111
Généralités.....	111
Industries des silicates.....	111
Industrie céramique.....	111
Historique.....	111
Avenir de l'industrie céramique.....	112
Industrie du sable de silice.....	114
Industrie de la verrerie.....	116
Texture.....	116
Composition chimique.....	116
Industrie du carborundum.....	116
Sable pour aciéries.....	116
Matériaux de construction en béton.....	117
Brique silico-calcaire.....	117
Sable de moulage pour fonderies de fer.....	117

APPENDICE

A. Fossiles pleistocènes et récents de la vallée du St-Laurent, de Prescott à Beauharnois—par E.-J. WHITTAKER.....	119
B. Fossiles ordoviciens provenant des localités du système de canalisation du St-Laurent: Ontario et Québec—Recueillis par L.-H. COLE et J. KEELE; identifiés par Alice E. Wilson.....	126
Index.....	129

ILLUSTRATIONS

Photographies

Planche	I. Erosion fluviale sur la berge du St-Laurent, à Farran-Point (Ont.).....	A la fin
"	II. Cours d'eau sinueux enclavé dans une plaine d'argile marine à St-Lazare (Qué.).....	"
"	III. Topographie typique dans la zone morainique de Cornwall, près de la source de la rivière Baudet.....	"
"	IV. Terre à culture dans la zone morainique de Cornwall. Eglise de St-Raphaël, comté de Glengarry (Ont.) à l'arrière plan.....	"
"	V. Plaine d'argile marine, avec bouquets d'arbres.....	"
"	VI. Ecoulements dans une plaine argileuse sur le bord du St-Laurent entre les rapides des Cèdres et des Cascades (Qué.).....	"
"	VII. Argile à blocs, rive orientale du creek près de Farran-Point. Exemple typique de l'argile à blocs ou till de cette région.....	"
"	VIII. Affleurement type d'argile marine fraîchement excavée dans la vallée du St-Laurent.....	"
"	IX. Terrasse d'argile marine, deux milles à l'ouest de Vaudreuil (Qué.).....	"
"	X. Petite colline avec dépôt de gravier de plage marine, le long de la rampe nord-ouest.....	"
"	XI. Carrière de gravier sur la colline de plage représentée à la planche X.....	"
"	XII. Colline de sable, en partie boisée. Comté de Grenville (Ont.).....	"
"	XIII. Entraînement de sable d'après les collines. Comté de Grenville (Ont.).....	"

Planche	XIV. Colline extrêmement caillouteuse. Comté de Beauharnois (Qué.).....	A la fin
"	XV. Colline caillouteuse en partie boisée. Comté de Glengarry (Ont.).....	"
"	XVI. Cailloux et blocs sur colline caillouteuse à un mille au sud de St-Raphaël, comté de Glengarry (Ont.).....	"
"	XVII. Enorme bloc erratique de granite, près de Mille-Roches (Ont.).....	"
"	XVIII. Carrière de grès de Potsdam dans le lit de la rivière St-Louis, Beauharnois (Qué.).....	"
"	XIX. Maquette de la gravière de Windfall.....	"
"	XX. Carrière de gravier, montrant la stratification et la surface de la roche de fond.....	"
"	XXI. Gravière, à l'est de Ventnor (Ont.).....	"
"	XXII. Gravière de Hollister, comté de Stormont (Ont.).....	"
"	XXXIII. Gravière peu profonde avec forte proportion de galets.....	"
"	XXIV. Gravière Mitchell, comté de Glengarry (Ont.).....	"
"	XXV. Gravière Beaupré, comté de Glengarry (Ont.).....	"
"	XXVI. Vue d'ensemble des carrières de grès de Potsdam à Melocheville (Qué.).....	"
"	XXVII. Usine pour le broyage du grès à Melocheville (Qué.).....	"
"	XXVIII. Carrière abandonnée, à l'ouest de Cardinal (Ont.).....	"
"	XXIX. Carrière près de St-Louis de Gonzague, comté de Beauharnois (Qué.).....	"
"	XXX. Carrière près de Châteauguay (Qué.).....	"

Dessins

		PAGE
Fig. 1.	Coupe schématique montrant la disposition des dépôts glaciaires et post-glaciaires surmontant la roche de fond.....	23
" 2.	Diagramme indiquant les phases successives de retrait de l'argile Champlain, dessiné d'après la grandeur nature des pièces d'essai.....	46
" 3.	Plan schématique de la gravière Northfield.....	84
" 4.	Coupe transversale J-K à travers la vallée du St-Laurent.....	107
" 5.	Coupes montrant les profondeurs jusqu'à la roche de fond dans les comtés de Huntingdon, Beauharnois et Soulanges (Qué.).....	108

Cartes

N° 551.	Feuille de Morrisburg—Section du fleuve St-Laurent (Ont.).....	A la fin
" 552.	Feuille de Cornwall—Section du fleuve St-Laurent (Ont. et Qué.).....	"
" 553.	Feuille de Valleyfield—Section du fleuve St-Laurent (Qué.).....	"

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION LE LONG DU ST-LAURENT ENTRE PRESCOTT (ONT.), ET LACHINE (QUÉ.)

CHAPITRE I

INTRODUCTION

HISTORIQUE

Vers le début de l'année 1919, les auteurs furent chargés de faire un levé d'une partie de la vallée du St-Laurent située dans l'Ontario et le Québec.

Ce travail fut entrepris à la demande du Power Board of Canada. Le but de ce levé était d'examiner et d'échantillonner tous les dépôts de matériaux qui pourraient servir pour des fins de construction; aussi, de s'assurer de la nature de la roche de fond et des formations meubles sous-jacentes, en autant qu'elles pouvaient influencer l'accumulation de l'eau ou l'approfondissement ou la déviation du système de canalisation actuel.

On s'est rendu compte dès le début, qu'il serait nécessaire de dresser une carte géologique complète du district, car il n'existait encore aucune carte de cette nature. Une carte indiquant la formation de roche de fond supposée dans le sous-sol de l'étendue comprise entre l'Ottawa et le St-Laurent fut publiée par la Commission géologique en 1906; mais du fait que cette région est presque entièrement recouverte de matières meubles, et que les affleurements de roche de fond sont de si faible étendue et si élaissés, la carte en mains était insuffisante pour les besoins du moment.

Les matériaux meubles qui recouvrent la surface de cette région proviennent soit directement soit indirectement de l'érosion glaciaire. Ces matériaux sont connus sous le nom de nappe de drift, parce que, dans la plupart des cas, ils ont été charriés de leur place d'origine par l'action des glaces. La fonte des grandes masses de glace de même que la submersion et l'émersion de la surface de terre d'en dessous de l'eau de mer, a, jusqu'à un certain point, lavé et trié le drift glaciaire, et fourni des matériaux de construction, tels que sable, gravier, et argile à brique.

On a fait un relevé des matériaux de voirie disponibles le long de la rive nord du St-Laurent entre Prescott et Montréal, et les résultats furent publiés, avant que les travaux signalés plus haut fussent entrepris, sans quoi nous eussions inséré ce rapport dans le compte rendu des résultats généraux donnés dans cet ouvrage.

L'essayage des matériaux et les travaux d'expérimentation se rattachant à ce rapport furent faits par les auteurs et leurs adjoints dans les laboratoires de la division des Mines du ministère des Mines à Ottawa.

45 échantillons d'argile à brique, 24 échantillons de sable et de gravier, 4 échantillons de roche de fond et 3 échantillons d'argile à blocs furent recueillis et examinés.

L'enquête au complet, tant sur le terrain qu'au laboratoire, a pris environ neuf mois durant 1919 et 1920.

EMPLACEMENT ET SUPERFICIE

La superficie comprise dans cette enquête le long du St-Laurent s'étend depuis Prescott jusqu'à Lachine, soit une distance de 100 milles, et s'étend en deçà du fleuve sur six à douze milles. Dans cette étendue sont comprises les parties sud des comtés de Grenville, Dundas, Stormont et Glengarry, dans la province d'Ontario. On fit des recherches et des relevés sur les deux côtés du fleuve dans la province de Québec, de sorte qu'il y a des parties des comtés de Châteauguay, Huntingdon et Beauharnois du côté sud, et de Soulanges, Vaudreuil et Jacques-Cartier du côté nord, qui apparaissent sur la carte.

La région entière comprise dans les cartes et le rapport comporte une superficie d'environ 1,030 milles carrés.

CARTES

Pour plus de commodité quand on veut la consulter, la carte est publiée en trois parties, à l'échelle d'un mille au pouce. Les noms des feuilles sont empruntés aux principales villes de la région. De l'Est à l'Ouest, elles portent respectivement les noms de feuilles de Morrisburg, de Cornwall et de Valleyfield.

On se basa sur les cartes publiées par le ministère de la Milice et de la Défense, sans indication des contours.

La géologie fut établie d'après les routes et des lignes d'exploration par cheminement à travers la contrée entre chaque route. Lorsque la surface entre les routes était grande, on faisait plusieurs lignes d'exploration en travers.

Les diverses sortes de matériaux superficiels sont indiquées par diverses couleurs.

Bien que la classification des matériaux superficiels, telle qu'indiquée sur la carte soit bien établie, basée sur le caractère essentiel de chaque étage distinct de la série de drift, ces matériaux cependant se mêlent ensemble ou se chevauchent de telle façon que les limites tranchées qui les séparent pour les besoins de la carte ne sont pas toujours conformes à la vérité en nature. Par exemple, l'argile marine non caillouteuse surmonte l'argile à blocs et s'amincit en s'y mêlant, et la culture sur l'étendue marginale entre les deux, amène à la surface quelques-unes des pierres dans l'argile à blocs, de sorte qu'il y a un mélange d'argile marine et d'argile à blocs sur une certaine lisière.

Le sable qui surmonte l'argile marine non caillouteuse, varie en épaisseur depuis quelques pouces jusqu'à dix pieds. Dans un pareil cas, il faut adopter une règle quelconque en relevant sur la carte des étendues sur lesquelles la couverture de sable est mince. Nous avons donc indiqué comme argile les étendues sur lesquelles la couverture de sable est de moins d'un pied d'épaisseur.

L'argile à blocs ou till varie beaucoup quant à sa nature. Dans certaines localités, elle contient très peu d'argile étant principalement composée de sable et de pierres. En d'autres endroits, c'est l'argile qui est le principal constituant. Nous avons indiqué les argiles limoneuses et les argiles sableuses à blocs avec une même couleur, parce qu'elles constituent la nappe générale de till ou la moraine interne de la région.

Nous avons essayé de représenter les dépôts de sable suivant leur origine et leur mode de dépôt; par conséquent, nous avons employé différentes couleurs pour les sables qui ont souvent une texture et une apparence semblable; mais la forme des dépôts et leur place dans la topographie de la région suffisent pour les différencier.

La dimension des dépôts de gravier indiquée sur la carte est souvent exagérée afin de mieux affirmer les gisements. Quelquefois cependant les graviers peuvent très bien dépasser les limites qu'on leur a assignées.

Les surfaces indiquées comme marais sont presque toujours recouvertes de végétation forestière plus ou moins dense. La plupart de ces surfaces sont humides pour les pieds durant une partie de l'année, mais pendant les étés peu pluvieux, elles peuvent être sèches tandis qu'en d'autres endroits, l'eau de surface est presque toujours visible excepté en hiver. Les étendues forestières hautes et sèches ont leur formation superficielle indiquée en couleur autant qu'on a pu les déterminer.

Ces cartes seront trouvées utiles comme base pour des levés de terrain et, de fait, elles peuvent servir telles que pour ces fins. Il vaudrait mieux, cependant, au point de vue de l'agriculture, que les terrains à argile à blocs fussent différenciés suivant les divers types de sol suivant leur contenu d'argile. Il existe dans cette formation des types plutôt extrêmes du sol.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, ce travail a été entrepris avec certains buts définis—surtout économiques; et du fait que le temps qu'on y a consacré fut court, on trouvera peut-être beaucoup d'inexactitudes dans la question des limites entre les formations.

Le rapport suivant diffère de la plupart des rapports publiés jusqu'ici par le ministère des Mines, en autant qu'il vise à donner un compte rendu complet de la géologie, la topographie et des matériaux économiques d'une région, de même qu'un rapport technologique complet des propriétés et usages de tous les matériaux qu'elle renferme, autant que cela peut entrer dans les attributions de ce ministère.

La partie de l'île de Montréal qui apparaît sur la carte de Valleyfield fut empruntée à la carte qui accompagne le rapport sur les dépôts du pleistocène et du récent, de l'île de Montréal, par J. Stanfield, mémoire 73, Commission géologique, Ottawa.

TRAVAUX ANTÉRIEURS

Etudes géologiques.—Les ouvrages géologiques précédemment publiés sur le territoire embrassé par les trois feuilles de notre carte sont très incomplets et consistent principalement en citations d'importance secondaire empruntés aux rapports de la Commission géologique ou à des ouvrages publiés ailleurs par des membres de notre personnel. Le travail probablement le plus important fut effectué par sir Wm. Dawson, dont la nomenclature pour les diverses formations dans la série pleistocène constitue la base pour la classification adoptée dans ce rapport. Son travail fut poursuivi par plusieurs employés de la Commission, notamment MM. Giroux, Ells et Chalmers. Des rapports faits par ces auteurs sont mentionnés dans la bibliographie.

La géologie de la roche de fond de ce district a été consignée sur la feuille de Cornwall (Com. géol., Carte n° 120) et sur la feuille sud-ouest de la carte des Cantons de l'Est (Carte de la Com. géol. n° 571, feuille de Montréal) toutes les deux par R.-W. Ells.

Parmi les rapports les plus récents sur la région étudiée dans ce rapport, il y a celui de J. Stansfield sur les Dépôts pleistocènes et récents de l'île de Montréal. Cet ouvrage fut poussé avec suffisamment de détails pour pouvoir servir pour la section de l'île de Montréal qui est comprise dans la feuille de Vaudreuil.

Géologie appliquée.—De nombreux documents relatifs aux possibilités économiques du district ont été publiés dans de nombreux rapports du gouvernement et autres publications; les principaux ouvrages sont mentionnés dans la bibliographie ci-jointe.

REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent exprimer leurs sincères remerciements à plusieurs messieurs pour leurs bons services en nous donnant des informations et des documents relativement au sujet de ce rapport; notamment à M. M.-C. Hendry, de l'Ontario Hydro-Electric Commission, à M. Morrisburg pour la permission d'examiner les carottes de sondage obtenues dans le lit du St-Laurent à Morrisburg; à M. D.-W. McLachlan, du ministère des Chemins de fer et Canaux, pour de nombreuses coupes et journaux de trous de sondage; à M. George P. Howley, ingénieur résident; à la Cedar Rapids Manufacturing and Power Co., Cedars, Qué., pour des coupes et de nombreux journaux de trous de sonde; à M. W. A. Robert, de Beauharnois, pour des cartes et autres bons services; et encore à bien d'autres.

La rubrique: "Matériaux de Voirie", comprise dans ce rapport, fut préparée par M. Henri Gauthier, et l'appendice par M. E.-J. Whittaker et Miss A.-E. Wilson, de la section de Paléontologie de la Commission géologique.

M. J. Ross Taylor fut employé comme aide sur le terrain durant la campagne de 1919 et M. Massie Baker, durant 1920. Ces deux messieurs ont accompli leurs devoirs d'une façon très satisfaisante.

M. J.-A. Robert, de la section des Sondages, de la Commission géologique, qui a passé six semaines avec les auteurs sur le terrain durant la saison de 1920, a obtenu des relevés de sondages dans les comtés de Soulanges et de Beauharnois, province de Québec. Sa longue expérience dans la section des Sondages du ministère des Mines rendait ses services très précieux dans l'interprétation des informations recueillies dans les fonçages de puits et dans l'examen des témoignages touchant la topographie de la surface de la roche de fonds masquée au-dessous de la couverture de drift; de plus, le fait qu'il parlait français contribua beaucoup au progrès de nos opérations dans un district rural où il n'y a guère que le français qui soit parlé.

BIBLIOGRAPHIE

GÉOLOGIE DU PLEISTOCÈNE

Date	Titre	Auteur	Par qui publié
1863	Géologie du Canada.....	Sir Wm. E. Logan.....	Com. géol. Can., 1863
1892	Sur les changements de niveaux du pleistocène au Canada.	Baron Gérard de Geer	Proc. Soc. Nat. Hist., Boston, Vol. XXV, pp. 454-477.
1893	L'âge des glaces au Canada.....	Sir J. Wm. Dawson...	Wm. V. Dawson, Montréal.
1901	Plages marines de l'est de l'Ontario	A.-P. Coleman.....	Ontario Bureau of Mines, Toronto, Vol. X, 1900.
1913	Excursions au voisinage de Montréal et d'Ottawa.	J.-W. Goldthwait, Keele et Johnston...	Com. géol., Can., 12 ^e Cong. géol. intern., livret-guide n° 3, p. 125.
1915	Dépôts pleistocènes et récents de l'île de Montréal.	J. Stansfield.....	Com. géol. Can., Mémoire n° 73.

RAPPORTS GÉNÉRAUX ET ÉCONOMIQUES

Date	Titre	Auteur	Par qui publié
1904	Puits artésiens et autres puits profonds sur l'île de Montréal.	F.-D. Adams.....	Com. géol. Can. N° 863.
1904	Les calcaires de l'Ontario.....	O.-E. LeRoy..... W.-G. Miller.....	Ontario Bureau of Mines, Vol. XIII, Part II.
1912	Pierres de construction du Canada. Vol. I, Ontario.	W.-A. Parks.....	Div. des Mines, Min. des Mines, N° 100.
1914	Vol. III, Québec.		N° 280.
1915	Exploration de matériaux de voirie.	L. Reinecke.....	Com. géol. Can., Mémoire n° 90, n° 1036.
1915	Dépôts d'argiles et schistes de Québec.	J. Keele.....	Com. géol. Can., Mémoire n° 64, n° 1452.
1915	Les puits artésiens de Montréal....	C.-L. Cumming.....	Com. géol. Can., Mémoire n° 72.
1918	Le sable et le gravier dans l'Ontario.	A. Ledoux.....	Ont. Bureau of Mines, Vol. XXVII, Pt. II.
1920	Matériaux de construction dans les comtés de Dundas, Stormont et Glengarry dans l'est de l'Ontario. (Rapport préliminaire).	J. Keele..... L.-H. Cole.	Div. des Mines, Rap. som., 1919, p. 121-143.
1920	Rapport sur les matériaux de voirie le long du St-Laurent, depuis la ligne frontière du Québec jusqu'à Cardinal (Ont).	R.-H. Picher.....	Div. des Mines, Min. des Mines, Bull n° 32, Pub. n° 530.

GÉOLOGIE DE ROCHE DE FOND

Date	Titre	Auteur	Par qui publié
1851-2	Sur la géologie de la région entre les rivières Ottawa, St-Laurent et Rideau.	A. Murray.....	Com. géol. Can., Rap. des opérations pour l'année 1851-2.
1894	Les formations de Potsdam et calcaires du Québec et de l'est de l'Ontario.	R.-W. Ellis.....	Comptes rendus, Soc. royale du Can., Sec. IV, p. 26.
1895 1900	Travaux sur la région d'Ottawa et la feuille de Cornwall.	N.-J. Giroux et R.-W. Ellis.	Com. géol. Can., Rapports som., 1895-1900.
1896	Rapport sur une partie de la prov. de Québec comprise dans la feuille S.-O. de la carte d. Cant. de l'Est	R.-W. Ellis.....	Com. géol., Can., n° 597.
1912	Le groupe Trenton en Ontario et en Québec.	P.-E. Raymond.....	Com. géol., Can., Rap. som. 1912.
1913	L'ordovicien de Montréal et d'Ottawa.	P.-E. Raymond.....	Com. géol. Can., 12e Congrès géol. internat. Livret-Guide n° 3, p. 147-172
1917	Dépôts pleistocènes et récents dans le voisinage d'Ottawa.	W.-A. Johnston.....	Mémoire 101, n° 1693.

CHAPITRE II

TOPOGRAPHIE GÉNÉRALE ET GÉOLOGIE

TOPOGRAPHIE GÉNÉRALE

Le fleuve St-Laurent coule sur une plaine onduleuse dans laquelle il a à peine creusé une vallée quelconque. D'autre part, ses rives sont généralement basses relativement à l'importance de ce cours d'eau.

Entre Prescott et Cornwall, le St-Laurent a une largeur d'environ un mille. A deux endroits sur son cours plus à l'est, il y a des élargissements de quatre à six milles de largeur, savoir: le lac St-François en aval de Cornwall, et le lac St-Louis en aval des rapides Cascades. Le niveau moyen du lac Ontario et du St-Laurent à travers les Mille-Iles est de 246 pieds au-dessus de la marée. A Prescott, il est de 244 pieds; au lac St-François, de 153 pieds; et au lac St-Louis, de 69 pieds.

La plus haute terre dans la feuille de Morrisburg est à environ quatre milles au nord de Prescott, où elle atteint une altitude de 375 pieds; ce qui comporte un relief de seulement 131 pieds. La plus haute terre sur la feuille de Cornwall est au village de Northfield, où c'est la plus forte altitude de la région relevée (352 pieds). Cela veut dire 199 pieds au-dessus du niveau moyen en aval du canal de Cornwall. Le plus grand relief se trouve dans la feuille de Valleyfield, où le plateau sableux de St-Lazare s'élève à 231 pieds au-dessus du niveau moyen du lac St-Louis.

L'étendue relevée sur la carte dans l'ensemble représente quatre provinces topographiques assez distinctes: une zone morainique d'environ 12 milles de largeur dans la partie ouest de la feuille de Morrisburg; une zone morainique plus large dans la feuille de Cornwall; entre ces deux, une région intermorainique plane ou légèrement ondulée; et, à l'est de la moraine de Cornwall, une étendue qui est plutôt une platière basse, constituée de sédiments marins.

Toute la région est tellement recouverte de drift glaciaire, et les affleurements rocheux sont tellement rares, que le relevé sur la carte de la limite de la formation est douteux et incomplet; c'est pourquoi, on n'a pas essayé de les faire voir et l'on n'a indiqué nettement que les véritables affleurements autant qu'on a pu les trouver.

Influence de la roche de fond

En majeure partie, l'influence de la roche de fond sous-jacente qui, d'une façon générale, gît à plat, se reflète sur la surface. Les élévations peu importantes dans les régions morainiques sont des monticules et des crêtes de matériaux de transport entassés.

Des affleurements de roche de fond se dressant successivement en gradins rétrogrades depuis le fleuve à Prescott, jusqu'à une altitude de 1,000 pieds, présentent l'apparence du front d'une cuesta. C'est le seul endroit où l'on peut apercevoir une vallée fluviale. La terre s'élève à une hauteur

de 30 à 40 pieds au-dessus du fleuve, droit au nord de Cardinal, 10 milles à l'est de Prescott; mais à quatre milles en deçà, et au nord du fleuve, elle s'abaisse à une altitude générale d'environ 10 pieds au-dessus du niveau du fleuve, et il ne se présente aucun affleurement de roche de fond excepté là où le terrain est bas près des rives du fleuve. Il est évident que la cuesta, dont l'escarpement se présente à Prescott, s'étend seulement sur quelques milles le long du fleuve, puisqu'on n'en trouve pas de trace en aucun autre endroit de la région.

Il a été observé qu'un bon nombre des crêtes rocheuses dans les diverses parties de la région étaient perchées sur des piédestaux de roche de fond. La roche de fond, dans la plupart des cas, n'est pas visible au-dessous des crêtes rocheuses, mais les sondages de puits et la grande quantité de dalles rocheuses non usées dans leur voisinage, indique qu'il y a de la roche massive non loin au-dessous de la surface.

Les rapides sur le St-Laurent sont tous causés par le fait que le fleuve coule sur de la roche massive, et les six rapides qui se présentent dans la région sont à ces endroits durs dans le lit du fleuve. Le lit du fleuve se compose de matériaux de transport meubles dans les parties d'eau tranquille, entre les rapides.

Égouttement

Le trop plein des grands lacs des bassins est transporté par le St-Laurent. L'écoulement de la rivière Ottawa ajoute considérablement à son volume d'eau, mais il n'en reçoit qu'une quantité insignifiante dans son cours entre le lac Ontario et l'embouchure de l'Ottawa. L'étendue interfluviale entre l'Ottawa et le St-Laurent ne lui apporte directement que très peu d'eau.

Le terrain dans la feuille de Morrisburg s'élève graduellement sur une distance de quelques milles à partir de la rive du St-Laurent, du côté nord, et ensuite, il penche vers le Nord dans la direction de la vallée de l'Ottawa. Par conséquent toutes les eaux reçues par le St-Laurent, provenant de cette région, sont le trop plein des étroites pentes contiguës au fleuve, tandis que la rivière Nation et ses tributaires emportent la partie principale de l'égouttement jusque dans l'Ottawa.

La ligne de partage des eaux n'est qu'à environ 1 mille $\frac{1}{2}$ au nord du fleuve à Prescott. A Cardinal, elle est à trois milles au nord, et plus loin à l'est s'éloigne graduellement du St-Laurent.

L'égouttement de la région de Cornwall est presque complètement porté par la rivière au Raisin et ses tributaires qui se déversent dans le St-Laurent à South-Lancaster. Ce sont de petits cours d'eau au cours paresseux qui serpentent interminablement parmi les crêtes et monticules de la moraine de Cornwall.

Les rivières Baudet et Delisle plus à l'est sont de la même nature, mais tandis que la partie supérieure de ces cours d'eau égoutte les terrains morainiques, leurs cours inférieurs coulent sur les plaines marines à l'est des moraines.

En raison du caractère plat d'une partie de la région et du dédale de crêtes morainiques dans une autre partie qui empêchent les cours d'eau de prendre la route la plus courte et la plus escarpée jusqu'au principal cours d'eau, une grande partie de la région est mal égouttée, et il s'y trouve de

nombreux lopins de terre marécageuse. D'ailleurs, la faible déclivité des cours d'eau rend difficile l'égouttement des terres à culture, et il faut continuellement draguer les cours d'eau afin de faire sécher les terres au printemps.

L'égouttement du comté de Beauharnois qui est situé sur le côté sud du fleuve entre le lac St-François et le lac St-Louis, est entraîné par la rivière St-Louis, un petit cours d'eau se déchargeant au village de Beauharnois. La source de ce ruisseau est non loin du lac St-François et la surface du terrain à cet endroit est tellement basse que durant les périodes de hautes eaux, le lac en a envahi plusieurs parties jusqu'à ce qu'il en fut empêché par une digue qui fut construite en ces dernières années. Le débit de la rivière St-Louis est augmenté par un fossé peu profond jusqu'au lac St-François lequel fournit une charge d'eau suffisante pour les usines motrices à Beauharnois, durant l'été.

La rivière Châteauguay qui se déverse sur le côté sud du lac St-Louis est le plus important des petits cours d'eau qui sillonnent la contrée. Elle prend sa source le long de la base des hautes terres à la frontière internationale, et le bassin d'égouttement de ses nombreux tributaires s'étend sur la plus grande partie de quatre comtés.

Érosion

La forme de la surface du terrain est due aux divers dépôts meubles qui sont restés dessus durant les différentes phases de l'érosion glaciaire à la submersion sous l'eau de mer, et au soulèvement subséquent. Depuis son émergence les eaux courantes et l'action des vagues sont les principaux agents qui ont altéré ou modifié l'apparence de la surface du terrain. L'altération dépendant par l'érosion des eaux a été très faible.

Le fleuve St-Laurent qui est évidemment un nouveau venu à sa position actuelle dans la région, ne s'est pas affouillé un lit bien profond dans le drift glaciaire. Partout où l'on rencontre la roche vive au-dessous du drift, il s'y est fait si peu de travail qu'on y remarque des rapides à pentes escarpées. Une grande partie du drift initial sur le cours du fleuve est encore restée sous forme d'îles dont quelques-unes sont construites d'argile marine non caillouteuse, qui est la matière la plus facilement érodée de la série de drift.

Les rives du fleuve ne laissent voir que très peu de signes d'usure, excepté à quelques endroits où il se présente des berges argileuses escarpées, lesquelles sont susceptibles de s'affaisser durant les saisons de pluie excessive (Planche VI).

Il y a deux raisons pour lesquelles le St-Laurent ne fait pas plus de travail sur son lit et sur ses berges; l'une parce que les changements extrêmes dans le niveau de ses eaux ne se produisent pas en raison des réservoirs naturels dans le bassin des grands lacs qui règle la décharge et confine la hausse et la baisse du fleuve dans d'étroites limites, et l'autre c'est l'absence de sédiments. Des matières comme le sable fin et le limon qui peuvent être transportées par des rivières sont les outils de découpage avec lesquels il creuse son lit. Le St-Laurent n'est desservi par aucune de celles-ci, puisqu'elles se déversent dans les bassins des lacs à partir desquels il circule sous forme d'eau claire.

Les petits cours d'eau tributaires de la région n'ont pas empiété sur le terrain, mais circulent pratiquement sur la surface ou près de la surface (planche III), excepté près des rives du St-Laurent, où ils creusent des petites vallées à flancs plus ou moins raides suivant la matière dont se composent les berges (planche I).

Un certain nombre des collines morainiques ont des plages construites le long de leurs flancs sud-ouest généralement à un niveau d'environ 300 pieds. La matière de grève dérive de l'érosion des vagues sur les collines, mais cette action est quelque peu compensatoire, car, là où il y a réduction en un point le long de la colline, il y a remplissage en un autre point, la matière fine seulement étant emportée. Les pierres et cailloux sur les surfaces de beaucoup des collines (planche XVI) sont des matières détritiques qui étaient trop lourdes pour être déplacées par les vagues. La chute d'eau annuelle enlève une quantité de matière fine de sur la haute terre tous les ans, et la quantité augmente à mesure que progressent les industries forestière et agricole.

Quelques-unes des collines de sable dans la partie est de la feuille de Morrisburg ont été dépouillées de leur végétation forestière et cultivées. Le vent a commencé à charrier le sable et à réduire la hauteur des collines (planche XIII). C'est là le seul cas dans la région où les formes du terrain aient été réduites par la force du vent.

GÉOLOGIE SUPERFICIELLE

Érosion glaciaire

La présence de gros blocs de roches granitiques entièrement étrangères à la région, et de collines et de monticules de graviers fluviaux placés sans aucun rapport avec le régime hydrographique ordinaire, et l'absence générale de décomposition en profondeur, sont parmi les preuves les plus évidentes que l'érosion glaciaire a sévi sur cette région.

Les principaux changements que l'érosion glaciaire amènent dans une région sont l'enlèvement de l'ancienne matière préglaciaire telle que de la roche décomposée et meuble et des vieux sols, et le remplacement par des surfaces de roches fraîchement nettoyées et des sols nouveaux.

Durant la plus forte phase d'érosion glaciaire, la région semble avoir été occupée par une coiffe de glace de plusieurs centaines de pieds d'épaisseur; mais c'est dans la période suivante, alors que la glace fondait et que des surfaces de terre commençaient à réapparaître, que la plupart des matériaux utilisés pour la construction furent accumulés. Une masse de glace se mouvant sur un terrain accumule une quantité considérable de débris meubles qui s'entassent sur la surface du terrain et s'incorpore avec la glace, de sorte que la partie inférieure ressemble à un béton dans lequel les agrégats sont liés ensemble par la glace. Quand les agrégats rocheux sont relâchés par la fonte de la glace, ils tombent en morceaux ou s'étendent en une couche dont l'épaisseur varie suivant la quantité de débris renfermés dans la glace. L'eau relâchée par la glace fondue est souvent retenue dans des canaux au-dessous de la glace, ou alors s'écoule le long de ses marges, délavant, transportant et séparant les débris de l'érosion glaciaire. Un bon nombre des dépôts dans les monticules et collines qui se dressent depuis l'Ottawa jusqu'à Prescott ont été formés de cette manière.

Aux endroits où la glace fond sans aucune décharge concentrée d'eau, il se dépose un lit de matière non assortie ordinairement en concordance avec la surface de roche de fond sous-jacente. La contrée relativement plane dans le comté de Dundas entre les moraines d'Ottawa-Prescott et de Cornwall, porte une ouverture assez uniforme de till ou d'argile à blocs sur une surface rocheuse presque plane. Les nombreuses collines de la moraine de Cornwall sont ordinairement des tas de drift non assorti et renferme seulement parfois des dépôts assortis et disposés par les eaux courantes. Il est évident que cette zone a reçu plus que sa part de drift glaciaire, en raison probablement des nouvelles avances de la nappe de glace entre les périodes de déclin.

Des dépôts de sable et gravier d'origine fluvio-glaciaire sont parfois masqués par un lit de till ou de drift non assorti d'une plus récente avance, et leur présence n'est révélée qu'au moyen de sondages ou par l'érosion des cours d'eau.

Les raies et les cannelures aperçues parfois sur quelques plages de la roche de fond qui est en vue, furent faites par la glace dans son mouvement vers une direction sud dans cette région. Au delà des limites des moraines, les marques indiquent qu'il y eut un mouvement vers l'Ouest. Ces faits laissent croire qu'un lobe de glace persista dans la région après que la nappe générale de glace eut disparu.

Submersion du terrain et Sédimentation

Soit que la mer ait envahi la terre après le retour de gros volumes d'eau provenant des coiffes de glace américaines et européennes, soit que la terre fut en train de lentement s'affaisser pendant que les coiffes fondaient, il est évident qu'il s'ensuivit une submersion dans le sillage de la glace qui disparaissait. La conséquence de ceci fut que le terrain devint recouvert d'eau de plus en plus profonde et les dépôts glaciaires devinrent des fonds de mer et reçurent les sédiments jetés dans les nappes d'eau. La plus grande profondeur à laquelle cette région ait baissé ou la hauteur à laquelle l'eau de mer est montée est consignée par les plus hautes plages marines, dont on a trouvé des vestiges à divers endroits dans la province de Québec. Les deux points les plus rapprochés de la région à l'étude auxquels existent les plages les plus soulevées, sont sur la colline Covey, à 23 milles au sud-est de Valleyfield, et sur le mont Rigaud, à 15 milles au nord-ouest de Valleyfield, à des altitudes de 625 et 670 pieds respectivement. L'eau de mer a dû alors se trouver à une profondeur d'au delà de 300 pieds au-dessus de l'endroit le plus élevé de la région qui longe le St-Laurent, de sorte que les bassins combinés du St-Laurent et de l'Ottawa formaient un estuaire limité au nord et au sud par des plateaux très semblables à l'estuaire actuel sur le cours inférieur du fleuve St-Laurent.

Une grande quantité d'argile et de limon fut déposée sur le sol de l'estuaire, et graduellement finit par remplir tous les endroits bas dans le fond du drift glaciaire. Les terrains sur lesquels reposent aujourd'hui cette argile constituent les meilleures terres à culture de la région, et aussi fournit la matière première pour la fabrication de la brique et des drains.

Au lieu de s'élever avec une vitesse uniforme à son niveau actuel, le terrain semble être resté au repos, pendant des périodes prolongées, à cer-

tains niveaux intermédiaires. Deux seulement de ces niveaux sont consignés dans la région du St-Laurent, l'un à 300 pieds, l'autre à environ 100 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer. La partie de la région visible lorsque l'eau était au niveau de 300 pieds fut restreinte à une multitude de petites îles représentant principalement la partie supérieure des plus hautes crêtes de la moraine de Cornwall. La plupart de ces collines ont des plages construites le long de leurs rampes sud-ouest, qui semblent avoir affronté les grands vents de cette époque. Ces plages sont les sources des approvisionnements de matériaux de voirie en ces endroits et nous en parlerons en détail un peu plus loin. Le plus bas niveau d'eau consigné au-dessus de celui d'aujourd'hui n'a aucune signification économique. Il est indiqué dans plusieurs terrasses à divers niveaux le long de l'Ottawa et sur le St-Laurent (planche IX), qui sont situées à peu près à 200 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer.

GÉOLOGIE DE LA ROCHE DE FOND

Un épais manteau de matière meuble variant en épaisseur depuis quelques pieds jusqu'à 150 pieds recouvre la roche de fond presque dans toute la région.

Le fleuve St-Laurent n'est pas tout à fait parvenu à entailler profondément ce manteau, de sorte que, à une seule exception près,¹ il n'y a pas d'affleurement rocheux de visible sur ses rives dans les comtés de Dundas, Stormont et Glengarry. Aux extrémités est et ouest de la région figurée sur les feuilles de la carte, cependant, les affleurements rocheux sont plus fréquents, et à Prescott du côté ouest, et à Melocheville et à Cascades-Point du côté est, la roche est en vue droit sur les berges du fleuve. A quelques endroits dans le chenal, il y a parfois un lambeau qui se dresse à un plus haut niveau que le reste de la roche de fond du district, qui est balayé par l'eau; mais partout ailleurs, le fleuve coule sur de l'argile, du sable ou du gravier. Ainsi qu'il est dit ailleurs dans ce rapport, ces affleurements rocheux dans le lit du fleuve donnent lieu à une série de rapides qui apparaissent sur le St-Laurent entre Prescott et le lac St-Louis.

Le principal renseignement sur la nature de la roche de fond fut obtenu au moyen de petits affleurements épars, dans quelques-uns desquels des carrières ont été ouvertes en ces dernières années pour obtenir de la pierre à bâtir.

On a obtenu aussi des renseignements d'après des carottes de sondage au diamant, prises dans le lit du St-Laurent entre Morrisburg et la rive de l'Etat de New-York, par la Hydro-Electric Power Commission de l'Ontario, et d'après des sondages pratiqués par les ingénieurs du Ministère des Chemins de fer et Canaux et par des compagnies particulières dans d'autres parties du chenal.

Bien que la quantité de roche de fond accessible à l'inspection soit plutôt faible, on peut faire certaines généralisations relativement à sa nature dans l'ensemble.

Les roches de cette partie du St-Laurent se composent en grande partie de couches gisant presque à plat de calcaires plus ou moins purs, calcaires magnésiens, dolomies et calcaires schisteux, avec quantité moindre de schis-

¹A l'angle sud-est de l'île Sheek, il y a des roches de la formation Chazy qui sont exposées à divers endroits sur les rivières, à environ un pied au-dessus du niveau de l'eau.

tes. Dans la partie est de la région, il y a de fréquents affleurements de grès et en un endroit au nord de Prescott, dans la partie ouest du district, un petit affleurement de quartzite fut aperçu. Au point de vue de l'âge, ils comprennent quatre subdivisions des roches ordoviciennes, savoir: Trenton, Black-River, Chazy et Beekmantown; le Potsdam de l'âge cambrien; et de la quartzite de la série Grenville du précambrien. Le tableau suivant fait voir les relations des différentes formations trouvées dans la région, disposées dans l'ordre descendant:

Tableau des formations dans le district contigu au système de canaux du St-Laurent, tel que déterminé par les fossiles (recueillis)

Période	Formation	Lithologie	Fossiles caractéristiques
Ordovicien.....	Trenton.....	Calcaire.....	Calymene senaria Parastrophia hemiplicata.
	Black River.....	Calcaire.....	Pianodema subaequata Tetradium cellulosum.
	Chazy ¹	Calcaires magnésiens et schistes.	
	Beekmantown....	Dolomies, calcaires magnésiens, grès calcari-fères et grès.	Hormotoma anna. Isoteloides whitfieldi, Raymond.
Cambrien.....	Potsdam.....	Grès.....	Lingulepis acuminata (rare).
Précambrien.....	Série Grenville....	Quartzite.....	

¹ Il n'a pas été recueilli de fossiles de cet horizon. Indiqué d'après la carte de Ellis.

Description des formations

Groupe Trenton.—On peut voir la formation Trenton dans plusieurs affleurements de la région à l'étude; il y en a un bon exemple d'exposé aux carrières de Mille-Roches. La roche se compose principalement d'un calcaire à grain fin, de couleur foncée, renfermant dans la masse de nombreux petits fossiles. Après exposition à l'air, elle tourne à une couleur beaucoup plus pâle et fait voir graduellement une désagrégation onduleuse le long des plans de stratification. On peut très bien voir cette caractéristique dans les blocs que l'on trouve autour des carrières abandonnées. Si l'on examine ce calcaire au microscope, on le trouve composé de grains de calcite cimentés ensemble avec du carbonate de calcium, du kaolin, et de petites quantités d'oxyde de fer.

Groupe Black-River.—La formation Black-River gît au-dessus du Chazy et au-dessous du Trenton. On trouve un affleurement typique de cette formation à trois quarts de mille à l'est de Bouckhill, lot 21, concession V, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ontario). Ces roches se composent de calcaires gris foncé à gris, compactes et à grain fin, renfermant généralement de nombreux fossiles. Les couches sont ordinairement d'épaisseur suffisante pour permettre d'exploiter les gros blocs pour la construction.

Chazy.—La formation fut aperçue en un seul endroit, savoir, à mi-chemin sur la route de Châteauguay à Caughnawaga (Québec). (Voir la section de carrières sous le titre de Pierres de Construction). Suivant le Dr Parks, la formation Chazy est exposée dans une carrière sur le côté nord de l'île Sheek en face de Mille-Roches.¹ Il dit que les chantiers sont situés à un bas niveau, de sorte qu'ils sont inondés aux époques de hautes eaux. Il est évident que cette carrière fut remplie d'eau lorsque les auteurs visitèrent l'île, puisqu'elle n'a pas été vue. Les roches de cette formation sont surtout des calcaires magnésiens, dans certains cas, éminemment fossilifères, avec des couches assez épaisses pour des fins de construction. Les couches supérieures dans la première carrière mentionnée sont malencontreusement brisées par des plans de diaclase qui les traversent dans toutes les directions, et il y a parfois de minces bandes de schiste quelquefois très altérées qui sont entre-stratifiées avec les plus épaisses couches. Les couches plus épaisses se composent d'une roche compacte à grain fin avec de petits cristaux éparpillés à travers la masse.

Beekmantown.—C'est probablement la formation qui est en vue dans presque tous les affleurements remarqués. Pour ainsi dire tous les affleurements dolomitiques ou calcaires aperçus à l'extrémité est du district sont du Beekmantown. A l'ouest d'Iroquois, les affleurements rocheux sont de cette formation. La formation se compose de diverses couches de différentes épaisseurs qui consistent en dolomies siliceuses, en calcaires magnésiens denses et grisâtres et de quelques minces couches de schiste noir. Dans presque toutes les roches de la formation qu'on a examinées, il y a des géodes ou cavités contenant de la calcite et parfois de la barytine ou de la célestine. Quelques-unes des couches présentent une structure saccharoïde et peuvent être prises pour des grès à grain fin.

Grès de Potsdam.—Le grès de Potsdam qui constitue l'étage basal du Paléozoïque, est très bien développé dans le district entre Beauharnois et Melocheville, à la pointe des Cascades et sur l'île Perrot. Il n'y a pas d'affleurement de cette formation sur la partie ouest de ce district. La roche se compose de grès de divers degrés de dureté et de pureté, avec quelques-unes des couches extrêmement tachetées d'oxyde de fer. Il y a cependant un certain nombre de localités où des couches d'un degré passable de pureté peuvent être obtenues lesquelles se prêtent bien à la fabrication du sable siliceux de bonne qualité. Les couches ont en moyenne un pied d'épaisseur, mais, par endroits, tel que dans l'affleurement dans la couche de la rivière St-Louis, à Beauharnois, on peut obtenir des couches ayant jusqu'à quatre pieds d'épaisseur. Cette formation a fourni des quantités considérables de matériaux de construction (Planche XVIII).

Série Grenville.—Un seul affleurement fut remarqué dans lequel la roche était d'un âge plus ancien que l'ordovicien ou le cambrien, et c'était une colline de quartzite au nord-est de Prescott, sur les lots 34 et 35, concession IV, canton d'Edwardsburg, comté de Grenville (Ontario). L'affleurement de quartzite a environ un mille de long et environ 150 yards de largeur dans sa partie la plus large. La dolomie est en vue sur les côtés de la quartzite, et, en un endroit où le contact entre les deux est à nu, il y a des fragments de la quartzite qui sont inclus dans la dolomie.

¹ Pierres de Construction et d'Ornement du Canada, Vol. I, par W.-A. Parks, Division des Mines, Ministère des Mines Ottawa.

CHAPITRE III

DÉPÔTS PLEISTOCÈNES ET RÉCENTS

GÉNÉRALITÉS

Les divers matériaux meubles qui sont distribués sur une si grande partie du Canada et sur les parties avoisinantes des États-Unis sont souvent connus sous le nom de "drift", c'est-à-dire que ce sont principalement des produits de l'érosion glaciaire déposés durant le pleistocène et qui ont été depuis, déplacés de leur lieu d'origine. Le principal étage de la série glaciaire est en till ou argile à blocs; et ces deux noms sont employés indifféremment à travers tout ce rapport. Le till est la moraine continentale ou la matière relâchée par la glace fondue. C'est un mélange de matériaux de toutes dimensions et propriétés variant depuis l'argile au grain le plus fin jusqu'à de grosses pierres ou cailloux. Les cours d'eau au-dessous, au-dessus, et le long des marges de la glace fondante arrachent et transportent les matériaux rocheux et terreux, et les distribuent dans un état plus ou moins assorti; mais la grande masse de till est restée intacte sauf par la décomposition aux intempéries; de sorte que les dépôts de sable, de gravier et d'argile—produits du processus de délavage par les cours d'eau—se présentent rarement sur de grandes étendues de territoire, bien qu'ils soient très abondants en certains endroits. Si l'on consulte la carte de la lisière de pays le long du St-Laurent, qui accompagne ce rapport, on verra que l'argile à blocs occupe la majeure partie de l'étendue superficielle. Par suite des conditions exceptionnelles déjà mentionnées relativement à la submersion, l'argile non caillouteuse et le sable fin sont très répandus sur une partie de la région, tandis que les dépôts de gravier et de gros sable sont relativement rares.

L'épaisseur de ces dépôts meubles surmontant la roche de fond est variable. Les journaux de puits indiquent une profondeur de 100 pieds et davantage, et parfois la roche de fond apparaît à une couple de pieds de la surface. La puissance moyenne des dépôts sur toute la région est d'environ 50 pieds. Lorsque divers dépôts sont superposés l'un à l'autre, le plus bas,

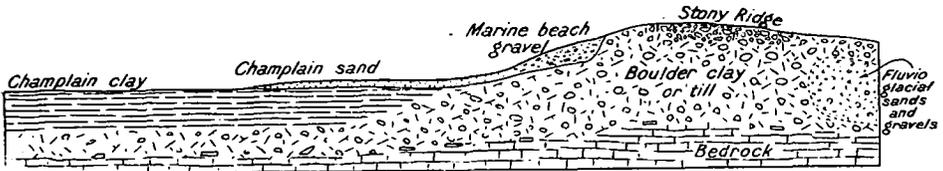


Figure 1. Coupe schématique montrant la disposition des dépôts glaciaires et post-glaciaires surmontant la roche de fond.

surmontant la roche de fond, est l'argile à blocs, bien qu'il y ait souvent un lit de blocs détachés et des fragments de roche vive entre les couches solides au-dessous, et l'argile à blocs au-dessus. Les argiles non caillouteuses surmontent l'argile à blocs, et un lit de sable fin d'épaisseur variable peut recouvrir l'argile (voir fig. 1). En règle générale, l'argile à

blocaux, dans cette région, ne présente aucune cloison de sable ou de gravier ou d'autre matière fluvio-glaciaire, ainsi qu'il arrive vers l'extrémité ouest du lac Ontario; toutefois, on dit avoir souvent foncé des puits dans de l'argile pierreuse et trouvé de l'eau dans le gravier au-dessous. Aucune des coupes naturelles que nous avons examinées n'a fait voir cette succession.

L'argile marine ou d'estuaire fut déposée dans les dépressions d'un fond raboteux de drift glaciaire et fut le principal agent dans la production des vastes plaines des comtés de Soulanges, de Vaudreuil et de Beauharnois, indiquées sur la feuille de Valleyfield. Elle a réduit le relief des crêtes morainiques jusqu'à un certain point, en remplissant les dépressions qui les séparaient. L'absence complète de lacs dans ces régions est probablement due à ces remplissages de dépressions qui eussent été autrement des bassins de lacs. Puisque l'argile avec le sable qui l'accompagne fut la dernière formation déposée, il est probable qu'elle recouvre et masque de nombreux dépôts de graviers fluvio-glaciaires. Il est difficile de découvrir ces dépôts d'après des indications de surface, mais on en a trouvé en creusant des puits.

Les dépôts classés comme récents ont été formés depuis le soulèvement lorsque ce qui était autrefois le fond de la mer devint une surface continentale, sujette aux conditions générales de l'érosion fluviale, et à la décomposition par les intempéries, et propre à la végétation des plantes et des forêts.

Les principaux dépôts récents dans la région sont ceux qui se sont accumulés par la croissance et la décomposition des plantes et des arbres dans des dépressions peu profondes et mal égouttées. Ces dépressions contenaient probablement tout d'abord de l'eau claire; mais elles ont été depuis remplies des produits de matières végétales décomposées, et sont maintenant des étendues marécageuses supportant en majeure partie une épaisse végétation forestière. La matière accumulée dans ces dépressions s'appelle ordinairement du fumier (muck) quand la matière végétale pourrie est mêlée avec de la boue ou de la tourbe, quand elle est exempte ou à peu près exempte de matière inorganique. Le fond des dépressions se compose soit de sable fin, limoneux, ou bien d'argile. On n'a pas encore trouvé dans cette région de dépôts de carbonate de chaux ou de marne, comme il s'en trouve souvent sous les marais.

Les rivières et cours d'eau débordent souvent sur leurs rives pendant les crues du printemps, et s'étendent sur les terrains du voisinage. Il se transporte beaucoup de sédiments à ces époques, et on en trouve en couches dans les terres inondées après que l'eau est retournée à son niveau d'été. Les gisements de cette nature sont récents et sont encore en cours de dépôt. Il y a très peu d'étendues de matières alluvionnaires assez grandes pour être relevées sur la carte dans cette région.

La figure n° 1 est un diagramme montrant les relations et la succession des dépôts meubles dans cette région.

Les matériaux furent déposés dans l'ordre suivant:

Récent.—Tourbe et dépôts de marais, sables et limons d'alluvion.

Pléistocène.—Graviers de plages marines.

Sables Champlain.

Argiles Champlain.

Sables et graviers fluvio-glaciaires.

Argile à blocaux, ou till.

ARGILES

Argile à blocaux, ou till

La principale partie des matériaux meubles qui recouvrent la région du St-Laurent se compose d'argile à blocaux ou de till, une accumulation de substances pierreuses ou terreuses de nature et de texture variées, qui furent ramassées par la nappe glaciaire continentale d'après la surface sur laquelle elle s'avancait. En règle générale, les pierres dans le till sont anguleuses et pas très usées, mais il y a beaucoup de pierres arrondies ou partiellement arrondies, ou galets qui s'y trouvent mêlés. La plupart des pierres anguleuses sont des fragments de la roche de fond sous-jacente du district, qui est du calcaire ou du calcaire magnésien, et les cailloux bien arrondis sont ordinairement faits de roches cristallines qui se présentent in situ dans la région au nord de l'Ottawa. L'argile à blocaux est uniformément distribuée sur la surface de la roche de fond sous-jacente. En certains endroits elle est empilée en tas irréguliers comme dans les zones morainiques, mais généralement, elle présente une surface onduleuse avec des renflements et des dépressions; elle n'est jamais tout à fait à plat, comme les régions marines ou du Champlain. Les gros cailloux roulés ou blocs rocheux aperçus dans certaines parties de la région ne sont pas tous confinés à la surface, mais sont parfois trouvés encastrés à toutes les profondeurs dans l'argile à blocaux; mais d'une façon générale, les plus gros cailloux se trouvent dans la partie supérieure du gisement.

Dans les sondages pour puits ou autres buts, on rencontre souvent ces gros blocs et ils peuvent être pris pour la roche de fond si on ne les transperce pas.

L'argile à blocaux dans cette étendue semble être toute une même masse et n'est pas divisée en une partie supérieure et une inférieure avec des lits de limon et de sable entre les deux, ainsi qu'elle se présente dans le sud-ouest de l'Ontario.

La composition de l'argile à blocaux varie considérablement dans toute la région, la variation dépendant habituellement de la sorte de matière fine remplissant les espaces entre les cailloux, ordinairement appelée la gangue du dépôt. L'argile à blocaux peut donc être classée d'une manière générale, en trois types: argileuse, sableuse, ou graveleuse, suivant la nature de la gangue, et le géologue qui en fait le relevé, subdiviserait probablement encore ces types. Dans une autre sorte de till, il y a de gros cailloux ou blocs rocheux qui forment la majeure partie de la masse, et la matière fine, la mineure partie. Ce type de gisement est traité séparément sous le titre de "Dépôts de cailloux".

On trouve de bons affleurements du till seulement sur les rives du St-Laurent ou sur des petits cours d'eau à leur entrée dans le grand fleuve on n'aperçoit que rarement des affleurements naturels ou artificiels à l'intérieur des terres, car les cours d'eau n'ont pas coupé très profondément; et les chemins de fer n'ont pas eu besoin de creuser de profondes tranchées. Un bon exemple du type de till argileux se voit sur les rives d'un petit creek droit en aval du pont de la grande route à l'extrémité est de Farran-Point (Planche VII). Cette section offre un bon exemple de la sorte de till trouvée répandue sur une grande étendue de la région. Elle est chargée de pierres anguleuses et de galets, mais ne renferme pas beaucoup de gros cailloux. Les

pierres sont fermement fixées avec de l'argile plastique mêlée de sable, et la berge forme un front vertical de cette matière dense et compacte qui est presque aussi résistante à l'altération et à l'érosion que certaines des roches de fond les plus tendres.

Une berge escarpée d'environ 50 pieds de hauteur à l'extrémité est de l'île Sheek tout de suite en aval du rapide du Long-Sault, est un exemple d'un till extrêmement caillouteux. Un talus de gros blocs de calcaire et de gros cailloux cristallins détachés de ce dépôt est accumulé le long du pied de la berge sur le bord de l'eau. Le St-Laurent a entaillé une colline de semblable composition en amont de l'île, et la grosseur du rapide développé à cet endroit est probablement due à la présence d'un amas enchevêtré de gros blocs rocheux qui se sont détachés de la crête et se sont accumulés au fond de la rivière. Environ cinq milles en amont de Cornwall-Junction sur le chemin de fer Ottawa and New York, il y a une tranchée d'environ 18 pieds de profondeur à travers une crête de till. Cette crête se compose principalement de sable avec un peu d'argile et une grande quantité de fragments anguleux de calcaire de 6 à 8 pouces de diamètre, et c'est un bon exemple du type sableux de till. La partie de la grande route Ottawa-Prescott dans le comté de Grenville est principalement sur du till sableux. On trouve d'autres bonnes sections de till sableux sur la berge du canal à l'ouest de Morrisburg, et le long du canal à l'est de Dickinson-Landing.

C'est ordinairement l'argile et le sable qui prédominent dans la composition des argiles à blocs des cantons de Matilda et de Williamsburg dans le comté de Dundas, et du canton de Osnabruck, comté de Stormont. Les argiles à blocs du canton de Edwardsburg, comté de Dundas, sont du même type, et celles de Charlottenburg et de Lancaster dans le comté de Glengarry sont du type graveleux. Le type le plus argileux de till dans la région se trouve dans le comté de Châteauguay (Québec). La teneur en argile de ce till est tellement forte et les pierres tellement rares et répandues dans certaines parties du dépôt qu'il est difficile de la distinguer d'avec l'argile sédimentaire ou argile Champlain.

La composition de l'argile à blocs et la variation de ses ingrédients sont démontrés par les analyses de deux échantillons prélevés à différents points où des fosses furent creusées à une profondeur de trois pieds. Les échantillons furent séchés et pesés, puis lavés dans un excès d'eau, et les matières furent classées comme suit: Les parcelles qui passaient à travers un tamis de 200 mesh, furent appelées limon et argile, celles qui passaient à travers 100 mesh, mais qui étaient trop grosses pour passer à travers un 200 mesh furent classées comme sable fin; la matière entre 16 et 100 mesh fut appelée du sable, et celle entre un tamis d'un pouce et un de 16 mesh fut classée comme gravier; tandis que les morceaux plus gros qu'un pouce furent appelés des pierres.

	A	B
Pierres	13%	22%
Gravier	34%	20%
Sable	5%	16%
Sable fin	10%	7%
Argile et limon	26%	25%

A. Provenant d'une tranchée le long de la grande route Ottawa-Prescott, à 2 milles au sud de Spencerville.

B. A un mille au nord de Riverside (Ont.) canton de Williamsburg, comté de Dundas.

Il y a une plus grande quantité de matière grossière et moins fine dans A, ce qui lui donne une structure plus ouverte et plus poreuse que B. Le contenu d'argile et de limon dans B est plus plastique que la même matière dans A. L'effet de la plus grande quantité de liant plastique et la texture plus fine des ingrédients grossiers et non plastiques est de former une formation plus compacte qui est presque, et dans certains cas, tout à fait imperméable.

La matière dans l'échantillon B provenait presque entièrement de la roche de fond de calcaire ou de dolomie supportant le till. Toutes les roches et le 95 pour cent des graviers se composaient de cette roche et le sable était en grande partie formé de parcelles de calcaire. Le sable dans l'échantillon A, d'autre part, se composait presque entièrement de grains de quartz arrondis, ce qui indique que des matières fluviatiles venant de loin étaient mêlées avec la moraine continentale.

La profondeur à laquelle l'altération s'est effectuée dans l'argile à blocaux de la région du Saint-Laurent est insignifiante comparée à la formation semblable qu'il y a dans le sud-ouest de l'Ontario où la décomposition et l'oxydation atteignent jusqu'à une profondeur de 10 pieds au-dessous de la surface. Dans la région du Saint-Laurent, l'altération n'a pas pénétré de plus d'un pied ou deux dans le till glaciaire. La matière grossière délavée d'après l'échantillon du canton de Williamsburg fut étroitement examinée, mais on n'a trouvé aucun indice d'altération dans les parcelles rocheuses. L'argile à blocaux rejetés des trous de poteaux et des tranchées de routes dans la région intermorainique est toujours de couleur gris bleuâtre et il n'a été aperçu aucune coloration jaunes due à l'oxydation du contenu de fer. Ce peu de profondeur de l'altération peut signifier qu'un vestige de glace continentale est resté comme un lobe sur cette région pendant une longue période, après que la glace se fut retirée du terrain en allant vers l'ouest; de plus, la longue période pendant laquelle ce terrain fut submergé au-dessous des eaux marines, et protégé contre l'altération pendant que le terrain à l'ouest était probablement, à sec, pourrait être en partie responsable pour la différence quant à l'oxydation.

On appelle souvent "hard pan" (argile durcie) l'argile à blocaux ou till glaciaire. Sa partie inférieure est souvent incroyablement dure et difficile à excaver, et en raison de son défaut de clivage ou de plans de structure, il n'est pas facile de le briser au moyen d'explosifs. Très souvent des entrepreneurs ont fait leurs estimations pour un travail d'excavation dans l'argile à blocaux d'après une classification pour l'argile, et se sont aperçus que cette matière est plus difficile à abattre que certaines catégories de roches. L'argile à blocaux fait de meilleures fondations pour des bâtiments que tout autre dépôt superficiel, et peut supporter les plus lourds édifices si elle n'est pas privée du support latéral, comme il peut arriver si l'on enlève beaucoup de terre au voisinage de la base des fondations. Dans les endroits où il y a un gisement supérieur et un inférieur d'argile à blocaux, avec de l'argile stratifiée entremêlée de couches de sable, les fondations de grands édifices ne sont pas aussi solides, puisqu'il n'est pas possible de creuser assez profondément pour obtenir une bonne base, que les pieds de la structure sont trop rapprochés des couches de limon, et par conséquent, ne seraient pas solidement établis.

Un barrage avec ses extrémités dans le till glaciaire durci serait absolument à l'épreuve de toute voie d'eau en ce qui concerne cette partie

de la construction, et la variété plus argileuse de till pourrait être utilisée pour remblayer. Les types de sol qui résultent de l'altération et de la culture de la surface de l'argile à blocs dépendent naturellement des variations dans sa texture et sa composition. Les sols d'humus glaciaire dans le voisinage d'Ottawa, sont classés par Johnston comme glaise schisteuse, glaise pierreuse, glaise sableuse et graveleuse¹.

Il n'y a pas de glaise schisteuse dans la région du Saint-Laurent, mais il y a plusieurs autres catégories de till glaciaire qui ne se trouvent pas dans la région d'Ottawa, tels que la glaise sableuse fine et la glaise limoneuse.

Limon

Le broyage humide des roches dans les phénomènes glaciaires donne un fort rendement d'une matière finement grenue appelée limon (*silt*). Toutes les argiles à blocs ou tills contiennent plus ou moins de limon. Les cours d'eau qui circulent sur des étendues d'argile à blocs, renferment de l'argile, du limon et du sable en suspension. On trouve souvent de gros dépôts alluvionnaires sur les alluvions de crues de rivières et de deltas ou sur des points de décharge de rivières dans des nappes d'eau tranquille. La vitesse réduite des eaux contribue au dépôt des sédiments apportés par les eaux, de sorte qu'il se dépose du sable et du limon auprès des embouchures de rivières, tandis que des parcelles d'argile restent plus longtemps en suspension et sont charriées plus loin avant d'arriver au repos.

Kemp emploie le mot "silt"² comme un nom général pour désigner le dépôt limoneux de sédiment fin, dans les baies et les ports, et ce mot est très fréquemment employé dans les entreprises de construction. Le limon bien que étant à grain fin, et composé de roche pulvérisée, n'est que légèrement plastique, et jamais aussi plastique et finement grenue que l'argile véritable. Les limons résultent en grande partie de l'action mécanique seulement, tandis que les argiles sont le résultat de phénomènes chimiques et mécaniques appliqués aux roches. Les limons sont faciles à reconnaître par leur mollesse au toucher, à l'état humide. Ils ont une tendance à coller à la main et à sécher rapidement, tandis qu'une véritable argile, une fois humectée, se comporte comme du mastic, ne colle pas après la main, et sèche lentement.

Presque toutes les argiles de surface dans tout le Canada, sont limoneuses par suite de leur origine glaciaire, tandis que certains dépôts qui ressemblent à des argiles sont en réalité entièrement composés de limon ou de vase. Il y a un dépôt type en vue entre Woodlands et Dickinson-Landing, dans le canton d'Osnabruck, comté de Stormont; la berge de la rivière se compose, à cet endroit-là, de 12 pieds de limon vaseux gris foncé, stratifié et recouvert de 8 pieds de sable. Il se produit un suintement d'eau le long de la ligne de contact entre le limon et le sable, et les vagues formées par les bateaux de passage lavent le limon à la base de la berge. L'érosion constante de l'eau souterraine et des vagues affouille continuellement la berge et met en danger la grande route qui s'y trouve construite.

La matière superficielle sur une grande partie du terrain plat dans le comté de Beauharnois (Québec), près de l'extrémité est du lac St-François,

¹ Mémoire 101, Commission géologique, p. 45.

² Kemp, J.-P.-A., A handbook of rocks, 1904.

se rapproche plus d'un limon que d'une argile, bien qu'elle soit indiquée sur la carte comme argile Champlain, en raison de la difficulté qu'il y a de déterminer la ligne de séparation entre le limon et l'argile. Le dépôt de limon en cet endroit peut être dû à l'inondation périodique du terrain par les eaux du lac St-François, lequel a déposé des sédiments d'une nature limoneuse.

Le limon fait une fondation très instable, car il peut couler sous des poids lourds et donner lieu à un tassement. Les couches inférieures de l'argile Champlain sont souvent composées de limon collant qui est onctueux au toucher. Il s'est produit beaucoup d'éboulements sur les berges des rivières, par suite du glissement de l'argile sur les limons à surface grasse (Planche VI).

Les limons sont sujets à causer des ennuis dans les sondages ou excavations par suite de leur tendance à s'affaisser comme des sables mouvants à moins d'être directement supportés, tandis que l'argile à blocs ou l'argile marine est tout à fait solide pour supporter une façade verticale pendant assez longtemps.

Le comportement des limons et des argiles limoneuses dans la préparation et la cuisson pour la fabrication de la brique et de la tuile sera étudié au chapitre sur les matériaux de construction.

Dans le tableau des essais d'argiles à briques, les nos 691, 696 et 710 sont des exemples de limon.

Argiles marines Champlain

Les sédiments d'eau profonde déposés durant la submersion au-dessous du niveau de la mer, des vallées du St-Laurent et de l'Ottawa forment une partie considérable de la véritable surface de terrain et du sous-sol de cette région au moment actuel. Ces sédiments furent nommés argiles Champlain ou Léda par sir William Dawson.

Environ les trois quarts de la région incluse dans la feuille de Valleyfield sont recouverts par ces argiles. Elles forment de grandes plaines de chaque côté du St-Laurent dans les comtés de Vaudreuil, de Soulanges et de Beauharnois, à des altitudes de 140 à 180 pieds au-dessus du niveau de la mer (Planche V).

La sédimentation ne s'est pas continuée assez longtemps pour former un dépôt assez épais pour couvrir les hautes collines dans les zones morainiques à l'ouest de ces plaines, mais les crêtes de quelques-unes des plus basses émergent ou forment des renflements ou des bosses peu élevées dans la plaine, tandis qu'un bon nombre de collines moins élevées sont complètement submergées sous le manteau d'argile Champlain. La plus forte puissance et les plus vastes étendues d'argile que l'on peut voir sont dans les deux terrasses qui se dressent l'une au-dessus de l'autre à une altitude de 100 pieds au-dessus du lac St-Louis sur le côté sud de l'île Perrot. Il y a des coupes allant jusqu'à 40 pieds d'exposées à divers endroits dans des berges coupées de chaque côté du St-Laurent entre les rapides des Cèdres et Cascades, et, sur le côté nord, entre les rapides des Cèdres et ceux du Coteau.

La plus forte puissance d'argile marine se trouve dans le comté de Vaudreuil au sud de la montagne de Rigaud, où plusieurs sondages furent forés à travers 100 pieds d'argile, le plus profond à 130 pieds.

La plaine de Soulanges s'étend dans la feuille de Cornwall et occupe la majeure partie du canton de Lancaster dans le comté de Glengarry, mais la majeure partie de cette plaine est recouverte d'un placage de sable fin par-dessus l'argile Champlain. L'argile Champlain, par conséquent, exposée à la surface, est restreinte à de petits lambeaux situés dans quelques-unes des dépressions entre les collines et monticules de till, mais l'étendue totale de ces lambeaux forme une partie relativement faible des matériaux de surface dans cette région.

La quantité d'argile Champlain exposée dans la partie ouest de la feuille de Morrisburg est insignifiante, étant restreinte à quelques lambeaux étroits le long de la rivière; mais plusieurs des grandes étendues marécageuses dans ce district sont supportées par de l'argile. Il y a une étendue considérable de plaine à l'est de la moraine Ottawa-Prescott qui est supportée par de l'argile bien qu'elle soit en majeure partie recouverte par du sable. L'argile s'étend vers le nord le long de la rivière Nation et de ses tributaires et semble se continuer avec les larges plaines d'argiles qui bordent la rivière Ottawa. L'altitude générale de cette plaine est d'environ 250 pieds dans le canton d'Edwardsburg, ou seulement 6 pieds au-dessus du niveau de la rivière en amont du rapide Galop.

L'argile Champlain n'a que peu d'épaisseur dans les régions de Cornwall et de Morrisburg. Il y en a une grande partie qui n'a pas plus de quelques pieds d'épaisseur tandis qu'une puissance d'au delà de 30 pieds est plutôt rare, et il y a rarement de bonnes coupes en vue.

Une partie considérable de l'argile Champlain a été emportée par l'érosion des rivières et des cours d'eau. Plusieurs des îles dans le St-Laurent ont été construites d'argile marine et furent évidemment reliées autrefois avec des lambeaux d'argile semblable sur les rives. Il est certain que le dépôt d'argile s'étendait droit à travers le cours du fleuve dans une plaine non interrompue entre les rapides du Coteau et ceux des Cascades, avant que la rivière l'eut fait disparaître. Les petits cours d'eau n'ont effectué que peu d'érosion dans l'argile et dans bien des cas, n'ont fait que déplacer le manteau de sable et mettre l'argile à nu dans le voisinage de leurs rives.

Il y a souvent une différence prononcée dans le caractère des parties supérieure et inférieure de l'argile Champlain. La partie inférieure est une argile sableuse et limoneuse, souvent bien laminée, particulièrement vers la base, mais devient plus massive et moins distinctement stratifiée dans la partie supérieure. La partie la plus basse de l'argile, cependant, droit au-dessus de son contact avec le till ou avec ce qui la supporte est rarement exposée dans la région à l'étude, et la plupart des coupes qui se prêtent à l'examen sont tout à fait restreintes à l'argile supérieure; ou bien, les affleurements peuvent inclure plusieurs pieds d'une phase de transition d'argile limoneuse qui n'est pas aussi dure ni aussi plastique que la partie supérieure ni aussi sableuse que la partie inférieure.

En général l'argile présente une similarité remarquable d'apparence à travers toute la région en autant qu'il s'agit d'une inspection passagère des affleurements, et ce n'est qu'à la suite d'une étroite observation et d'un essai des échantillons qu'on peut déterminer des différences dans les caractères physiques. Ces caractéristiques générales sont: la couleur, qui est uniformément gris de plomb avec une tendance vers le brunâtre dans les deux pieds supérieurs, une structure massive sans cloisons ni stratification,

une plasticité assez prononcée et une onctuosité à l'état humide, et une absence de pierres, de cailloux ou de matières gréseuses. L'argile se casse en fragments irréguliers qui présentent très souvent une fracture conchoïdale et se désagrège immédiatement après exposition à l'humidité (Planche VIII).

La base de l'argile marine et le till sous-jacent s'aperçoivent le long des rives du petit creek qui se déverse dans le Saint-Laurent au village d'Aultsville, 8 milles à l'est de Morrisburg. Quelques lits de limon grossièrement stratifié, de sable et de petit gravier apparaissent entre l'argile massive non-pierreuse et le till, mais à un certain endroit, l'argile non pierreuse fut trouvée reposant sur du till sans aucune couche de transition entre les deux. La surface du till s'élève irrégulièrement en remontant le cours d'eau, et les plus grandes accumulations de matière stratifiée semblent être contenues dans des dépressions sur la surface du till, mais sur toute la coupe, le temps durant lequel la matière stratifiée fut accumulée dans les eaux peu profondes fut très court avant que commencèrent abruptement les conditions de sédimentation en eau profonde.

Sur la rive du Saint-Laurent, à un mille à l'ouest d'Aultsville, il y a de l'argile à blocs pierreuse d'exposée près du niveau du fleuve; au-dessus de l'argile à blocs, il y a environ un pied de limon stratifié renfermant de nombreux cailloux et de grosses pierres; il y a, au-dessus, un pied ou deux d'argile et de limon irrégulièrement stratifiés, sans cailloux, qui passe plus haut à une argile massive non caillouteuse de l'espèce ordinaire.

Un petit creek à trois milles à l'ouest de Aultsville, recoupe l'argile Champlain recouverte de sable en un point situé à quelques centaines de yards au nord de la route qui longe le Saint-Laurent. Un coupe taillée par le creek laisse voir 4 pieds d'argile limoneuse laminée au fond, avec de l'argile massive au-dessus; tandis que plus en amont du creek, et à une altitude un peu plus élevée, le bas de la coupe est une argile dure, massive et plastique avec quelques cailloux épars ayant une épaisseur de 3 pieds, et, au-dessus, une argile non caillouteuse semblable jusqu'au sommet de la berge.

La berge du canal à l'extrémité nord-ouest de l'île Sheek se compose de 10 pieds de sable supporté par 15 pieds de limon stratifié d'un gris foncé, avec quelques minces bandes de sable fin. La coupe contient de la matière semblable à celle de la berge du Saint-Laurent entre Woodlands et Dickinson-Landing qui a déjà été mentionnée dans la description du limon, sauf que les minces couches de sable sont en plus. Le limon se continue au-dessous du niveau de l'eau dans les deux cas, de sorte que ni la base de la coupe ni la matière sous-jacente ne sont exposées. Il y a une couche de coquillages marins fossiles qui apparaît dans une strate près du niveau de l'eau dans les deux endroits. (Voir Appendice A).

Les coupes exposées dans les falaises plus en aval sur le fleuve, dans la province de Québec, ne présentent pas une phase limoneuse stratifiée dans cette partie inférieure, comme les deux exemples précédemment cités. Dans bien des cas, cependant, les parties inférieures des coupes dans le Québec sont d'un caractère limoneux, mais ce sont des argiles massives limoneuses laissant rarement voir des cloisons ou des laminations, et diffèrent des argiles supérieures seulement en ce qu'elles sont plastiques.

A divers endroits le long des petits cours d'eau sur le plateau, il y a des coupes de l'argile Champlain d'exposées sur les berges, mais, en raison du

peu de creusement effectué par les cours d'eau, les coupes sont généralement minces et ne laissent voir que par endroits la base des argiles. Dans certains cas, l'argile massive supérieure repose directement sur le till pierreux, mais à divers endroits il y a un ou deux pieds de couches de sable et d'argile d'interposés entre l'argile et le till. Parfois l'argile repose directement sur la roche de fond ou sur des graviers fluvio-glaciaires.

D'après les faits établis dans cette région, il semble que, à mesure que la glace fondait, des nappes d'eau peu profondes s'établissaient dans les dépressions de la surface de l'argile à blocaux qui était débarrassée de la glace, et que des matières à gros grain et stratifiées s'accumulèrent dans ces dépressions. Cette phase fut suivie par l'approfondissement des eaux marines sous lesquelles les limons inférieurs massifs et, finalement, les argiles massives supérieures à grain fin, furent déposés.

Il est donné une description plus détaillée de ces dépôts et de leurs propriétés chimiques et physiques et usages dans le chapitre sur les matériaux de construction.

Les argiles Champlain ont été examinées sur une distance de 300 milles le long des vallées de l'Ottawa et du Saint-Laurent, et les variations dans le caractère général de ces sédiments sont tellement légères que les observations et essais donnés dans ce rapport peuvent s'appliquer à toute leur étendue.

SABLES ET GRAVIERS

Sables et graviers fluvio-glaciaires

Les sables et graviers d'origine fluvio-glaciaire n'apparaissent qu'irrégulièrement et par endroits dans la région du Saint-Laurent. Ces dépôts sont rarement exposés à la surface, étant généralement enterrés sous un manteau de dépôts marins ou de till.

Au point de vue du caractère général, les dépôts fluvio-glaciaires sont plutôt sableux que graveleux, mais par endroits ils contiennent beaucoup de gros cailloux et parfois des amas de till. Ils sont généralement en stratification croisée et montrent des traces de plissement et de dislocation dues à la fonte des blocs de glace qu'ils renfermaient et du dépôt qui en est résulté, ou au chevauchement par la nappe de glace.

Des dépôts de sable et gravier de cette espèce assez rapprochés de la surface pour être exploités, semblent n'exister que dans les régions morainiques. Ils sont même peu nombreux et il n'en existe pas dans les étendues planes. Il y a sans doute de nombreux dépôts de ce genre qui nous sont inconnus à l'heure actuelle, étant enterrés profondément sous d'autres matières. Parfois en creusant des puits, on dit que des sables ou graviers aquifères se présentent à une profondeur de 20 à 50 pieds au-dessous de l'argile et ils peuvent bien être des dépôts sous-glaciaires enterrés.

La forme et la composition de ces dépôts varient, et en raison du manque d'indications de surface, il est impossible dans la plupart des cas, de bien déterminer leur forme; et leur composition est si variable qu'il est difficile de prédire si le sable et le gravier sont les plus abondants ou bien si oui ou non ils renferment des lentilles d'argiles à blocaux. Un dépôt attaqué comme carrière de sable peut éventuellement devenir une carrière de gravier et vice versa.

L'origine des dépôts est étroitement raliée avec la fonte des glaces et leur décharge d'eau qui s'échappait des tunnels au-dessous ou qui coulait dans des crevasses ouvertes dans la glace. Dans l'un ou l'autre cas, les débris de la glace furent délavés, triés, et déposés dans des canaux plus ou moins restreints qui étaient d'une nature temporaire. Le toit du tunnel se serait effondré ou les parois des crevasses se seraient écroulées, recouvrant et mêlant les sables et graviers déjà accumulés. Par moments, la glace s'est avancée de nouveau au-dessus de la matière fluviatile qu'elle avait déposée, ou alors la submersion du terrain et le dépôt des sédiments les a effectivement masqués.

Faisant contraste avec ces dépôts enterrés ou partiellement enterrés, il y a plusieurs amas et collines de sable qui bien souvent se dressent à 50 pieds au-dessus du niveau de la contrée environnante. Ces monticules de sable sont irrégulièrement répandus à travers la partie sud de la moraine Ottawa-Prescott. Certaines caractéristiques de ces monticules tels que pentes raides vers le côté du vent, et de longues collines tributaires, semblent indiquer pour ces sables une origine fluvio-glaciaire au lieu que ce soit des accumulations par le vent.

Les meilleurs exemples de matières fluvio-glaciaires sont: la carrière de gravier Proctor, à un mille au sud de Saint-Raphaël et la carrière Mitchell, à un mille au sud-ouest de Glen-Gordon, toutes les deux dans le comté de Glengarry (Ontario). La carrière McIntosh à un mille et demi au sud de Spencerville et la carrière Spencer, à un mille à l'est de Ventnor, dans le comté de Grenville. Il y a aussi un grand dépôt de cette catégorie dans le comté de Soulanges (Québec) parallèle au cours inférieur de la rivière Baudet.

Chacun de ces dépôts est accessible à tout le monde pour le sable et le gravier servant à la construction en béton. On vient souvent jusqu'à ces carrières pour des charges de gravier depuis des distances de 10 à 15 milles, cette matière étant plus avantageuse que les graviers de plages.

Sables et graviers de plages marines

Certaines collines particulièrement celles à travers la moraine de Cornwall, ont de minces dépôts de gravier construits le long de leurs flancs, surtout sur le côté ouest. Ces graviers se présentent à la même altitude générale, environ 300 pieds au-dessus du niveau de la mer. Ils semblent marquer une étape dans la submersion ou émerision du terrain lorsque l'eau demeura à ce niveau assez longtemps pour que les vagues construisent des plages sur ce qui était alors un vaste groupe d'îles dans une mer peu profonde. Comme la seule source de matériaux était sur les îles, et comme les îles étaient faites de till ou argile à blocs, l'action des vagues fut d'emporter par délavement les matériaux les plus fins et laisser les galets, pierres et cailloux plus ou moins assortis.

La plupart de ces dépôts contiennent une abondance de coquilles marines fossiles et même des coquilles encore réunies ensemble. Les coquilles sont trouvées parmi les graviers, à une profondeur de 15 pieds au-dessous de la surface, ce qui nous porterait à croire que les graviers furent formés par une nappe d'eau qui se fût soulevée.

Les graviers de plage ont généralement peu d'étendue, une épaisseur de plus de 20 pieds étant plutôt rare, et un bon nombre des dépôts n'ont pas plus de 6 pieds de profondeur. Leur étendue superficielle est habituellement restreinte, et une lisière de plage de gravier de cent yards de largeur et d'un demi-mille de longueur serait considérée comme un grand dépôt de cette catégorie. Le mur ou fond des graviers est en till ou argile à blocs. Les matériaux des plages consistent en sable grossier, gravier fin et gros, galets et cailloux roulés. Quelques-uns des cailloux semblent avoir été apportés par des blocs de glace flottants qui se sont échoués et ont fondu sur les plages.

Les plages sont généralement déblayées et cultivées et très souvent servent d'emplacements pour maisons et bâtiments de fermes, à cause du bon drainage et des caves sèches que l'on peut obtenir sur une fondation de cette nature. On peut voir de bons exemples de plages avec des crêtes bien définies et des barres finement modelées dans cette région (planches X-XIX), mais dans certains cas, les plages sont à peine discernables comme formes spéciales sur les crêtes. Les dépôts de plage contiennent plus de galets et moins de sable et sont plus altérés que les graviers fluvio-glaciaires.

Un bon nombre des grands dépôts de graviers de plage sont limités dans leur possibilité d'utilisation, à cause du fort pourcentage de gailletins et cailloux entremêlés avec la matière fine. Ces pierres sont trop grosses pour entrer dans un mélange de béton ou pour servir à l'empierrement, par conséquent les gens du pays, faute d'un appareil casseur de pierres, sont forcés de rejeter une partie considérable de la plupart de ces dépôts (planche XXIII). Ces dépôts de plage ont été autrefois presque la seule source de matériaux de voirie dans de grandes sections de la région, et comme il y a plusieurs de ces dépôts qui sont convenablement situés, ils sont pour cela d'une valeur considérable. Il est probable que sous le nouveau système de construction des routes provinciales, qui utilise pour le tablier des routes, les dépôts de graviers de plage ne deviendront qu'une source secondaire d'approvisionnement pour cet usage. Ils seront cependant toujours exploités pour matériaux dans la construction du béton sur une petite échelle dans les fermes.

Sables Champlain

Les sables marins de Champlain ou sables Saxicava ainsi qu'ils furent appelés par J.-W. Dawson, sont répandus sur une partie considérable des platières d'argile marine dans les régions du Saint-Laurent. Les sables relèvent de la même période générale de dépôt que les argiles marines, mais en diffèrent par leur origine, en ce qu'ils furent des dépôts d'eau peu profonde et des bords de grève, tandis que l'argile fut déposée dans de l'eau plus profonde. Ils furent déposés principalement à l'époque de l'émergence du terrain et furent déposés dans une eau peu profonde près des rives, à mesure que la mer se retirait, résultant en grande partie de l'érosion par la vague et le courant sur les rives et sur les fonds de peu de profondeur. Ces sables varient en épaisseur depuis quelques pouces sur les terrains plats, jusqu'à 12 pieds près de ces endroits où les collines ou les crêtes de drift glaciaire fournissaient une abondance de matière facilement érodée par les vagues et les courants. Les étendues peu élevées à l'est de la moraine de

Cornwall, sont recouvertes de sable, principalement délavés d'après les crêtes morainiques, et ce sable est généralement plus épais près de la bordure de la moraine.

La grande nappe de sable répandue sur le terrain plat dans les comtés de Grenville et de Dundas provient de matériaux lavés par les vagues d'après les crêtes sableuses de la moraine Ottawa-Prescott et charriés par les courants provoqués par les fréquents vents d'ouest. Les sables sont répandus sur des surfaces tant de drift glaciaire que d'argile marine, jusqu'à une distance de 10 milles à l'est des moraines.

Il y a une absence remarquable de sable sur les parties des comtés de Beauharnois et de Châteauguay entre le lac Saint-François et le lac Saint-Louis. Il est possible qu'il ne fût jamais déposé de sable Saxicava à cet endroit, en raison de l'absence d'aucune surface élevée dont il pouvait dériver des matériaux; ou alors, le Saint-Laurent peut avoir circulé pendant un certain temps sur cette surface et emporté les sables.

Les sables marins varient en caractère depuis des sables fins jusqu'à des sables grossiers et de graviers, et sont ordinairement quelque peu oxydés et de couleur jaune. C'est dans les étendues à peu près planes qu'ils sont les plus fins, là où ils surmontent l'argile marine. Les dépôts près du rivage sont à plus gros grains et souvent stratifiés en diagonale ou en stratification croisée.

Les étendues supportées par des sables Champlain sont pour la majeure partie en culture, mais là où le sable devient trop épais, ou là où il repose sur un sol graveleux, la culture devient impossible en raison du manque d'humidité durant la période d'été. La culture ne peut se faire dans le sable qu'avec une application répétée d'un bon engrais. Ce traitement produit avec le temps un terreau ayant à peu près l'épaisseur du sillon de la charrue. Les cultivateurs prennent garde de ne pas labourer trop profondément dans cette terre, car ils risqueraient de soulever une trop forte quantité de la terre stérile qui est sous-jacente au sable.

Il y a des étendues particulièrement stériles dans les cantons d'Ewardsburg, comté de Grenville, et de Matilda, comté de Dundas; où les sables sont épais et forment une surface onduleuse avec ça et là des dunes et des crêtes. La culture après le défrichement semble avoir été générale sur toute cette région, mais il y en a une bonne partie d'abandonnée et qui est recouverte de bouquets de jeunes peupliers.

Les meilleures terres à culture dans la région sont celles recouvertes d'un mince manteau de sables Champlain telles que les terres planes dans le canton de Lancaster, comté de Glengarry (Ontario), et dans certaines parties du comté de Soulanges (Québec). Dans ces étendues, l'argile sous-jacente est assez près de la surface pour retenir l'humidité tandis que le manteau de sable atténue la dureté de l'argile et la rend plus facile à travailler.

Les sables Champlain sont en majeure partie à grain très fin et limoneux, de sorte qu'ils ne sont pas très utiles comme matériaux de construction.

Sables d'alluvions et de dunes

Ce sable se présente sur les rives du Saint-Laurent le long de parties des terrasses qui signalent un ancien niveau du fleuve, avant qu'il eut affouillé son lit actuel. Les terrasses ne sont pas continues, car elles ont

été en grande partie découpées par le fleuve d'aujourd'hui; d'ailleurs, elles ne contiennent pas de sable excepté en certains endroits; par conséquent, ces dépôts ne sont pas très étendus et ont rarement plus d'un mille de largeur et quelques milles de longueur.

Le meilleur exemple de ces terrasses alluvionnaires recouvertes de sable apparaît au-dessus de la berge immédiate du fleuve entre Farran-Point et Dickinson-Landing, canton d'Osnabruck, comté de Stormont. La terrasse ici est à 29 pieds au-dessus du niveau des basses eaux; elle a depuis un huitième à un quart de mille de large et est recouverte de sable jaune qui a une épaisseur de 12 pieds par endroits. Droit à l'est de Dickinson-Landing, et au sud du village de Wales, une dépression de deux milles de longueur qui paraît être un lit abandonné d'une partie du Saint-Laurent, est bordée de chaque côté par des terrasses de sable qui sont à la même altitude que la terrasse qui fait face au fleuve. Des surfaces de sable qui correspondent à celles-ci et semblent leur avoir fait suite autrefois, se trouvent le long de la rive nord de l'île Sheek. Il y a une large terrasse partiellement recouverte de sable et de limon entre Morrisburg et Aultsville, les sables ici ayant été soufflés en dunes peu élevées. Il reste çà et là des fragments de terrasses alluvionnaires recouvertes de sable au voisinage de Cornwall (Ontario); mais, à l'est de Lancaster, les terrasses font défaut, et c'est le sable de la plaine marine qui recouvre la majeure partie de l'étendue contiguë au fleuve. La plupart des terrasses dans la province de Québec sont entièrement d'argile et ont rarement un manteau de sable; mais on aperçoit un petit lambeau de sable sur la terrasse argileuse du côté sud de l'île Perrot.

Les sables de terrasses sont d'anciens matériaux de rivières et ont été déposés par des petits cours d'eau tributaires déchargeant le sable dans le fleuve, la source de cette matière étant des dépôts de sable Champlain, et, à un moindre degré, du sable lavé d'après de l'argile à blocs. Etant deux fois remaniés par l'eau, ces sables sont plus oxydés, plus mélangés avec du limon et probablement plus finement grenus que les sables Champlain. C'est dans des dépôts de cette nature que les sables de moulage pour la fonderie sont susceptibles d'être trouvés.

DÉPÔTS DE CAILLOUX ROULÉS

La plupart des cailloux sur la surface du terrain dans la région du Saint-Laurent se trouvent dans des lambeaux isolés de peu d'étendue situés à des altitudes plus élevées que le niveau général du pays qui les entoure. Ils se présentent généralement sous forme d'une étroite et basse colline ou de petit monticule et il n'y a que rarement des lambeaux de cailloux sur un terrain plat.

Les dépôts de cailloux sont particulièrement abondants sur les crêtes de la moraine de Cornwall dans les comtés de Stormont et de Glengarry (Ontario). Les plus grosses accumulations de cailloux dans le Québec se trouvent dans les basses collines du comté de Beauharnois au sud-est de Valleyfield et dans le comté de Jacques-Cartier. La majeure partie de la surface des terrains plats supportés par des argiles et des sables Champlain est entièrement libre d'accumulations de cailloux, et ceux-ci ne sont que sporadiquement répandus sur l'étendue presque horizontale située entre les moraines de Cornwall et d'Ottawa-Prescott.

Quelques-unes des collines recouvertes de cailloux peuvent être suivies sur une distance d'un mille ou davantage. Ils ne semblent pas avoir de mode défini de disposition. Plusieurs s'orientent dans une direction nord-sud mais d'autres se dirigent est et ouest et la plupart sont recourbées comme les dépôts morainiques en général.

Il n'a pas été définitivement établi si les cailloux sur la surface des collines s'étendent vers le bas, mais certaines de ces collines dans lesquelles des excavations ont été faites laissent voir de gros cailloux sur une épaisseur d'au moins 6 pieds au-dessous la surface. Une coupe d'étroite colline à blocs exposée sur la berge du Saint-Laurent au village Les Cèdres expose à la vue de gros cailloux et de gros blocs anguleux de roche jusqu'à une profondeur de 18 pieds au-dessous de la surface. La colline de cailloux recoupée par le rapide de Long-Sault exhibe d'énormes cailloux répandus à travers sa masse. D'autre part, une tranchée de voie ferrée sur le chemin de fer Ottawa et New-York fait voir quelques gros cailloux en profondeur, bien qu'il y en ait quelques-uns sur la surface de la colline.

Il semble que le caractère de surface de la plupart de ces collines de cailloux est une véritable indication de la composition de leurs noyaux et que ce sont des accumulations de cailloux avec un remplissage de sable et de gravier dans les interstices. La matière fine a été emportée par l'action des vagues et l'érosion atmosphérique, qui ont laissé les lourdes pierres se dressant sur la surface des collines. La nappe de till ordinaire de la région renferme des cailloux éparpillés généralement dans la partie supérieure du dépôt laquelle a été aussi dénudée par l'érosion; mais ils sont isolés et forment rarement des accumulations assez importantes pour être classées comme gisements de cailloux. Le plus gros caillou aperçu dans la région fut un bloc erratique de granite isolé reposant dans une dépression du canton de Cornwall, comté de Stormont, à environ deux milles au nord du village de Mille-Roches. Il a 17 pieds 6 pouces de longueur, 9 pieds de largeur, 8 pieds d'épaisseur, et pèse à peu près 135 tonnes. Il avait été transporté d'au moins 50 milles avant de venir se poser dans sa position actuelle (planche XVII).

Le terrain en certains endroits sur les collines caillouteuses est tellement parsemé de cailloux qu'il est impossible d'y faire de la culture (planche XIV). Toutefois on a tenté d'en rendre une certaine partie cultivable, mais ordinairement les résultats n'ont pas été en rapport avec les frais encourus, puisque seulement une faible surface de pâturage fut substituée à une forêt de bois dur beaucoup plus profitable (planche XV).

Parfois certains terrains susceptibles de culture sont mis à profit par la tâche d'empiler en tas les cailloux et les blocs, ou de les ranger le long des clôtures, mais en règle générale, les collines caillouteuses devraient être considérées absolument comme terres forestières.

Les roches granitiques telles que gneiss granitique, syénites, diorites, quartzites et parfois des calcaires cristallins sont représentés plus fréquemment dans les cailloux de la région; et le calcaire ordovicien et les dolomies sont en abondance. Il y a moins de grès que dans toute autre espèce de roche. La plupart des cailloux sont durs et ne montrent pas beaucoup de signes d'altération, mais les blocs détachés de calcaires provenant de certaines couches subissent une rapide désagrégation, en raison de leur nature schisteuse (planche XVI).

Les différentes espèces de roches sont ordinairement mêlées en proportions variables mais parfois c'est un certain type rocheux qui prédomine. Des blocs et des fragments provenant des formations de roche de fond sous-jacentes prédominent souvent dans quelques-uns des lambeaux pierreux, surtout où la roche de fond ou bedrock est près de la surface ou au voisinage d'un affleurement. Il y a une étendue pierreuse à un mille au nord de Moulinette, qui contient presque exclusivement des blocs de calcaire dérivés des couches qui affleurent à peu de distance du côté est.

Les premiers colons utilisaient les cailloux pour faire des clôtures puisque c'était la manière la plus commode de s'en débarrasser, aussi pour fondations de maisons et de granges, et même pour bâtir des églises. Dans la province de Québec, les pierres des champs servaient beaucoup pour construire des maisons d'habitation. Un grand nombre de ces maisons, bâties autrefois dans les comtés de Beauharnois et de Châteauguay, sont de beaucoup les meilleurs exemples d'architecture du pays, que l'on trouve maintenant au Canada. On remarque des vestiges d'anciens fours à chaux par toute la région, la principale matière première pour la chaux étant les cailloux de calcaire ou de dolomie.

Les accumulations de cailloux commencent à être utilisées comme source de matériaux de voirie et leur usage est plus répandu sous le nouveau régime organisé de construction des routes à travers les deux provinces. Il est possible de rassembler des quantités de pierres des champs à des intervalles convenables le long de presque n'importe quelle route proposée, mais certains districts sont mieux partagés sous ce rapport que d'autres, ainsi qu'on pourra voir en consultant les cartes qui accompagnent cet ouvrage.

Les différentes sortes de pierres des champs et leur durée lorsque broyées pour servir à la construction des routes sont décrites à fond dans un rapport séparé.¹

DÉPÔTS DE MARAIS ET DE TOURBE

Les étendues relevées comme marais sont de trois types généraux: marais, tourbières et marécages.

Marais

La formation d'un marais dans un district quelconque dépend de certaines conditions telles que la rétention sur la surface d'un terrain d'une quantité suffisante d'eau pour empêcher la pourriture complète de la végétation qui s'y trouve. Dans toute forêt ordinaire, le degré de décomposition de la matière végétale est généralement plus considérable que dans une étendue humide; mais, par suite de l'oxydation sur le terrain de la forêt, il n'y a pas d'accumulation de matière végétale. Si le terrain de la forêt devient plus humide que d'habitude, le processus de décomposition est partiellement arrêté, l'accumulation de matière tourbeuse commence; et si ce processus se continue, il donne lieu à la destruction des arbres qui occupent la surface. Sur la plupart des terres le long du St-Laurent qui sont occupées par du bois dur, la déclivité naturelle est suffisante pour conserver les terrains assez secs pour prévenir la formation de marais. Les étendues ma-

¹ Bulletin n° 32, par R.-H. Ficher, Division des Mines, Ottawa.

réceageuses permanentes ne supportent que très peu ou pas du tout de végétation de bois dur, les essences indigènes étant le tamarac, le cèdre et l'épinette noire.

La distinction principale entre les marais et les tourbières consiste dans la plus grande abondance d'arbres et de buissons dans les premiers, et dans le fait que dans les marais, le sol ou la tourbe est plus ferme. Les sols des marais sont généralement un mélange de matière végétale et de boue, partiellement décomposée, de couleur foncée appelée "muck" (boue glaciaire).

Tourbières

La tourbière est une étendue plane, assez ouverte, relativement exempte d'arbre, si l'on excepte par-ci par-là quelques petits tamaracs ou épinettes noires, et recouverte de mousse (ordinairement de la sphaigne) et d'arbustes de bruyère. Les muskegs du nord de l'Ontario et des provinces de l'Ouest appartiennent à cette catégorie. Le sol des tourbières et de la majeure partie des muskegs, se compose de tourbe ou mousses décomposées.

Marécages

Les marécages sont des étendues planes, ouvertes, humides, ordinairement recouvertes d'une épaisse végétation de laïche et d'herbages, bien souvent de massettes, de roseaux et de rubaniers, avec des petites mousses et fougères. Ils contiennent rarement de la mousse de sphaigne ou des arbustes de bruyère, mais pas d'arbres. Ces marécages se trouvent ordinairement au voisinage des lacs ou rivières et sont typiquement développés à divers endroits le long du St-Laurent, les principaux marécages dans la région relevée étant ceux au nord et au sud du lac St-François. Le sol des marécages est toujours saturé d'eau et très souvent inondé.

SUPERFICIE DES MARAIS

La superficie totale de terrain relevé le long du St-Laurent fut de 1,030 milles carrés, et dans environ 106 milles carrés de cette étendue, il y a des conditions marécageuses durant toute l'année. Ces étendues sont distribuées comme suit:

Etendues des marais et marécages

Feuille de Morrisburg.....	53 milles carrés
Feuille de Cornwall.....	38 "
Feuille de Valleyfield.....	5 "
Total.....	96 "

Etendues des tourbières

Feuille de Morrisburg.....	0.5 milles carrés
Feuille de Cornwall.....	0.25 "
Feuille de Valleyfield.....	10.00 "
Total.....	10.75 "

Le plus grand marais continu dans la région est celui au nord de Morrisburg, lequel a une superficie de 21 milles carrés.

AMENDEMENT DES TERRAINS DE MARAIS

La nécessité de l'amendement en gros des terrains de marais n'a pas été urgente sur le St-Laurent, parce qu'il y a tant de terre à culture de disponible; mais si, dans un avenir prochain, ce district est appelé pour cause de développement industriel à faire vivre une beaucoup plus forte population qu'à présent, il faudrait adopter un système complet pour l'égouttement et la culture de ces terres.

Les tentatives actuelles d'égouttement consistent simplement à garder ouverts les cours d'eau qui existent de façon que le cours naturel de l'eau ne soit pas interrompu. Ce système garantit que l'eau des crues ne séjourne pas trop longtemps sur les parties basses des terres de ferme; mais il ne donne pas lieu à de nouvelles étendues de terres marécageuses. Il y a parfois des fermiers qui creusent des rigoles assez profondes pour rendre cultivables certaines parties des terres marécageuses sur leurs terrains, mais ils ne peuvent conserver les terres sèches que par l'action de la rigole principale qui est l'un des nombreux petits creeks de la région.

Les sentiers détournés poursuivis par les petits cours d'eau de la région depuis leur source jusqu'à leur point de déversement dans le St-Laurent, la faible différence de niveau entre ces endroits et les faibles déclivités qui en résultent font qu'il est difficile d'utiliser le système hydrographique naturel pour amender une grande étendue de terrain. La méthode la plus efficace est de creuser un fossé sur le plus court chemin depuis la partie non égouttée jusqu'au St-Laurent; mais il est douteux qu'aucune des étendues qui pourraient être égouttées par un seul maître fossé ne soit suffisamment grande pour justifier les énormes frais que nécessiterait ce projet.

La plus grande région de marais dans la contrée examinée est située dans le comté de Dundas (Ont.). Une partie considérable de cette étendue pourrait être égouttée probablement en creusant et en améliorant le cours du creek Hoasic.

Un système méthodique pour l'égouttement de cette région fut préparé par M. G. Brown, ingénieur civil, de Morrisburg, il y a quelques années, mais jusqu'à présent, ses plans n'ont pas été exécutés.

VALEUR ÉCONOMIQUE DES TERRAINS DE MARAIS

Bois de service.—Quelques-uns des terrains de marais qui supportent une végétation forestière de tamarac, d'épinette et de cèdre, fournissent le bois qui sert pour les poteaux de clôtures et traverses de chemin de fer, poteaux de téléphone, etc., mais le meilleur bois dans la plupart des marais est maintenant épuisé.

Agriculture.—Il a été fait des tentatives par endroits pour égoutter et cultiver des terrains de marais qui ont échoué parce que le marais était supporté par des sols incompatibles avec la croissance des grains. Le principal échec fut causé par le fait que la terre humide était supportée par du sable avec seulement une faible couche de tourbe ou de boue au-dessus. La couche tourbeuse s'oxyda et disparut lorsque la terre fut séchée et que

le sable sous-jacent fut pratiquement stérile. Dans d'autres cas, les marais sont supportés par du terreau ou de l'humus, parsemé d'argile à blocs, de sorte qu'il serait futile de les égoutter et les déblayer pour des fins de culture.

De vastes étendues de terrains de marais sont supportés par de la boue (muck), un mélange de matière carbonnée et de boue, et d'autres par de l'argile marine non caillouteuse. Voilà la sorte de terrains qu'il serait profitable d'amender.

Il sera donc important de s'assurer de la nature du fond d'un marais par sondages et échantillonnage avant d'entreprendre des travaux d'égouttement. Les terres supportées par de la tourbe dans le comté de Huntingdon (Québec) sont largement cultivées. La couche supérieure de tourbe est d'abord brûlée et le reste est entremêlé avec l'argile sous-jacente.

Tourbe

Il y a dans la région examinée quelques étendues suffisamment grandes, ou assez profondes pour être considérées comme source d'approvisionnement pour la tourbe combustible.

L'endroit le plus rapproché d'un dépôt exploitable de tourbe dans les limites de la carte, est situé dans le comté de Huntingdon (Québec).

Cette tourbière fut relevée et sondée par M. A. Anrep au cours de son investigation des tourbières du Canada, et l'on en trouvera une description détaillée dans son rapport ¹.

¹ Division des Mines, 1914, Bulletin n° 9, p. 5.

CHAPITRE IV

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION DE LA RÉGION

ARGILES À BRIQUE ET À DRAINS

Généralités

Les argiles non caillouteuses, décrites sous le nom d'argiles Champlain ou marines, sont utilisées pour la fabrication de la brique et de la tuile. Toute argile dans la région étudiée qui a des cailloux ou des pierres dans son sein est absolument inutilisable pour la fabrication de la brique ou de la tuile, puisque la plupart de ces pierres se composent de calcaire, et leur présence est fatale à la durée des produits argileux cuits.

Les cartes qui accompagnent ce rapport font voir les étendues dans lesquelles les argiles non pierreuses ou Champlain se présentent et leur étendue superficielle approximative.

Des échantillons furent prélevés sur quelques-uns de ces gisements au moyen de sondages ou en tirant parti des coupes naturelles exposées sur les rives des rivières et des cours d'eau. Un échantillon type représentant le dépôt d'argile jusqu'à une profondeur exploitable fut obtenu dans la plupart des cas.

Un compte rendu détaillé est donné aux pages suivantes, du comportement de ces argiles dans les expériences de laboratoire, en ce qui concerne leurs propriétés tant à l'état brut qu'à l'état cuit, et de leur composition chimique. Une description des dépôts qui furent échantillonnés et les usages des argiles sont aussi donnés, de même qu'un aperçu sommaire de l'industrie céramique qu'on pourrait établir avec ces matériaux.

Composition des argiles Champlain

La composition chimique des argiles communes n'a pas beaucoup d'importance dans la détermination de leur valeur pour la fabrication des produits argileux, puisqu'elle ne donne aucune indication de la manière dont se comporteraient les diverses argiles durant les différentes étapes de préparation et de cuisson, et c'est précisément ce genre d'information dont le céramiste a besoin. La seule façon de découvrir les propriétés des argiles de cette espèce, est de les soumettre à des essais de pétrissage, de séchage et de cuisson ainsi qu'il a été fait dans la préparation des matières de ce rapport.

Il est nécessaire, cependant, de connaître la composition d'une argile, si elle doit être utilisée comme ingrédient dans la fabrication du ciment de Portland avec un calcaire ou une marne convenable ou pour certaines autres fins; c'est pourquoi un certain nombre des échantillons prélevés furent soumis à l'analyse chimique, et voici quels furent les résultats:

Analyses chimiques des argiles Champlain

N° de l'échantillon	692	692A	716	716A	720
Silice (SiO ₂).....	54.00	53.48	54.42	52.54	53.49
Alumine (Al ₂ O ₃).....	18.20	18.06	18.01	17.57	16.92
Fer (Fe ₂ O ₃).....	6.64	7.36	7.23	7.23	6.99
Titanium (TiO ₂).....	0.83	0.84			
Chaux (CaO).....	4.68	4.62	3.70	5.03	4.59
Magnésie (MgO).....	3.62	4.62	4.48	5.12	2.27
Potasse (K ₂ O).....	3.78	3.33	3.15	3.03	3.08
Soude (Na ₂ O).....	1.36	1.75	2.52	2.78	2.14
Eau (H ₂ O).....	3.22	2.76	2.44	2.87	2.35

N° 692—Extrémité est de l'île Sheek (Ont.) Moyenne des 8 pieds supérieurs de la berge.

N° 692A—Extrémité est de l'île Sheek (Ont.) Moyenne des 12 pieds inférieurs de la berge.

N° 716 Un mille à l'ouest de Vaudreuil (Qué.) Moyenne des 15 pieds supérieurs de la berge.

N° 716A—Un mille à l'ouest de Vaudreuil (Qué.) Moyenne des 10 pieds inférieurs de la berge.

N° 720—Un mille à l'est de Beauharnois (Qué.) Moyenne de 8 pieds d'épaisseur.

Chimiste: M. A. Sadler, division des Mines, Ottawa.

Ces argiles renferment une forte proportion d'impuretés fluidifiantes, la quantité indiquée par les analyses étant de 17 à 19 pour cent, de sorte qu'elles sont facilement fusibles; par conséquent, leur usage est limité aux catégories communes et grossières de produits argileux. Les impuretés fluidifiantes dans les argiles sont; fer, chaux, magnésie, et les alcalis potasse et soude. Lorsque la somme de ces matières dans une argile dépasse 7 pour cent, elle est généralement non réfractaire. Les véritables argiles réfractaires contiennent ordinairement beaucoup moins que cela. Il n'y a à notre connaissance, aucune argile réfractaire ou même semi-réfractaire dans cette région.

TABLEAU I

Tableau sommaire d'essais physiques sur des argiles de surface de l'est de l'Ontario et de l'ouest du Québec

Localité	N° de Lab.	Pour-cent d'eau requis	Pour-cent de retrait au séchage	Cône 010		Cône 06		Couleur à la cuisson	Remarques
				Pour cent de retrait au feu	Pour cent d'absorption	Pour cent de retrait au feu	Pour cent d'absorption		
Canton d'Edwardsburg, comté de Grenville, lot 33, con. VII, 2 milles à l'O. du village Spencerville.....	721	30	11	2	0	2	10	Rouge	Fendillée au feu.
Comté de Grenville, environ 2 milles à l'E. de Prescott, berge faisant face au St-Laurent.	703	30	9	1	15	1	14	"	Moyenne d'une coupe de 16'. Bonne pour drains.
Canton d'Edwardsburg, comté de Grenville, sur l'île Drummond.	704	31	11	5	18	5	6	"	Fendillée au feu. Retrait excessif.
Canton d'Edwardsburg, comté de Grenville du lot 11, con. I, à l'ouest du canal, à l'entrée du village de Cardinal.	706	30	8	1	.....	1	17	"	Moyenne d'une coupe de 20' sur la berge de la rivière. Bonne pour drains.
Canton de Matilda, comté de Dundas, lot 24, con. IV, 1½ mille à l'est de Hainsville.	705	29	10	1	15	1	15	"	Moy. de trou de tarière de 8½ pouces. Bonne pour drains
Canton de Williamsburg, comté de Dundas, lot 32, con. VI...	707	31	12	2	11	2	10	"	Moyenne d'une coupe de 4' berge du creek. Fendillée au feu.
1 mille à l'est de Weaver point, comté de Dundas.....	687	26	6	0	14	1	14	"	Moyenne de la berge.
1 mille à l'est de Weaver point, comté de Dundas.....	687a	22	6	0	14	1	13	"	Partie supérieure de la berge.
1 mille à l'est de Weaver point, comté de Dundas.....	687b	30	8	0	15	1	15	"	Partie inférieure de la berge.
Depuis la berge du cours de 1 mille au nord-ouest de Aultsville.	689	32	9	0	16	1	14	"	Bonne pour drains.
Berge du creek à Farran Point, comté de Stormont.....	690	25	7	0	16	0	16	"	Moyenne de la berge.
Berge du St-Laurent, 1½ mille à l'Ouest de Dickinon Landing	691	22	5	0	17	0	17	Chamois	Vase au-dessous du sable.
Canton d'Osnabruck, comté de Stormont, lot 3, con. IV.....	695	27	8	0	15	1	14	.....	Argile supérieure, bonne pour drains.
Canton d'Osnabruck, comté de Stormont, lot 3, con. IV.....	696	20	5	0	14	0	14	Chamois	Argile inférieure.
Canton de Cornwall, comté de Stormont, lot 25, con. VI.....	694	32	9	0	16	1	14	.....	Bonne pour drains.
Extrémité est de l'île Sheek, fleuve St-Laurent.....	692	37	10	1	15	.....	14	.....	8' supérieurs de la berge.
Extrémité est de l'île Sheek, fleuve St-Laurent.....	692a	38	10	1	18	.....	14	.....	12' inférieurs de la berge.
Près des carrières, 1 mille du nord de Moulinette.....	693	37	10	1	14	3	2	.....	6' supérieurs du trou de sonde
Près des carrières, 1 mille du nord de Moulinette.....	693a	40	10	1	17	5	7	.....	8' inférieures du trou de sonde
Canton de Cornwall, comté de Stormont, lot 2, con. V.....	699	37	11	0	12	5	1	.....	.....
Rive du creek Crays, canton de Charlottenburg, con. I.....	697	38	13	1	13	6	1	.....	Bouffit à un feu vif.
Rive du creek Crays, canton de Charlottenburg, con. I.....	697	.....	8	1	15	1	14	.....	1 partie de sable pour 2 parties d'argile.
Canton de Charlottenburg, comté de Glengarry, lot 22, con. VI, 1 mille au nord du pont de Macgillivray.....	708	30	11	1	11	1	10	Rouge	Fendillée au feu.
Canton de Charlotteburg, comté de Glengarry, lot. 3, con. IV	700	37	10	0	18	3	14	"	Bonne pour drains.
Canton de Lancaster, comté de Glengarry, lot 30, con. V.....	698	27	8	1	12	1	13	"	Bonne pour drains.
Canton de Lancaster, comté de Glengarry, lot 25, con. IV, ¼ mille au nord de N. Lancaster sta., C.P.R.....	709	25	8.5	.....	15	0	13	"	Echantillon type d'argile marine provenant du puits.

Canton de Lancaster, comté de Glengarry, lot 10, con. VI, $\frac{3}{4}$ mille au sud de Dalhousie sta., G.T.R.	713	23	9	0		1	10	"	Bonne pour 11 drains.
Canton de Lancaster, comté de Glengarry, lot 9, con. V, $\frac{1}{2}$ mille à l'est de Bridge End sta., C.P.R.	714	27	9	1	18	1	12	"	Moyenne d'une coupe de 6'.
Comté de Vaudreuil, au sud du village de St-Lazare.....	715	31	10	2	14	2	13	"	Moyenne de 8' de la berge.
Comté de Vaudreuil au sud du village de St-Lazare.....	715a	19	5	0	15	0	1	"	Limon sableux surmontant de l'argile.
.									
Comté de Vaudreuil, juste au sud du village de St-Lazare....	715b	26	8	0	13	1	13	Rouge	2 parties 715, à 1 partie 715a.
Comté de Vaudreuil, $2\frac{1}{2}$ milles à l'ouest du village de Vaudreuil sur le C.P.R. (ligne de Toronto).	716	36	10	0	15	2	15	"	Bonne pour drains.
Comté de Vaudreuil, $2\frac{1}{2}$ milles à l'ouest du village de Vaudreuil sur le C.P.R. (ligne de Toronto).	716a	37	8	0	20	1	19	"	15' supérieurs de la terrasse, argile brune.
Comté de Vaudreuil, $2\frac{1}{2}$ milles à l'ouest du village de Vaudreuil sur le C.P.R. (ligne de Toronto).	716b	19	6	0	11	0	11	"	Partie inférieure de la terrasse, argile grise.
Comté de Beauharnois, environ 4 milles au nord-est de Ste-Barbe.	710	21	5	0	13	0	13	"	Moyenne de 6' provenant de la berge de la rivière.
Comté de Beauharnois, $\frac{1}{2}$ mille à l'ouest de St-Stanislas-de-Kosta, dans un fossé au bord de la route.	712a	40	11	1	11	5	6	"	Echantillon d'argile (limonneuse) du fossé de drainage. Retrait excessif.
Comté de Beauharnois, près du chemin sur la rive nord de la rivière St-Louis à environ 2 milles au nord-ouest de St-Louis de Gonzague.	711	32	9	0	20	0	18	"	Moyenne d'un trou de tarière de 15'. Écume.
Comté de Beauharnois, près du chemin sur la rive nord de la rivière St-Louis à environ 2 milles au nord-ouest de St-Louis de Gonzague.	711a	21	6	0	13	0	13	"	Limon des 5' supérieurs.
Comté de Beauharnois, 1 mille au nord de St-Louis de Gonzague.	712	30	10	1	18	1	16	"	Bonne pour drains.
Comté de Beauharnois, chenal S. du St-Laurent, près de l'île de Salaberry.	717	30	11	3	11	4	9	"	Retrait excessif.
Comté de Beauharnois, sur la route de la rivière à mi-chemin entre Melocheville et St-Timothée.	718	32	11	0	17	1	16	"	Moyenne d'une coupe de 15' sur la berge de la rivière.
Comté de Beauharnois, 1 mille à l'ouest du village de Beauharnois.	720	33	10	1	17	1	15	"	Moyenne d'une coupe de 7' dans la terrasse.
Comté de Beauharnois à Maple Grove station, N.Y. Central.	719	31	11	0	16	1	16	"	Moyenne d'une coupe de 8' dans la terrasse.

Il ne semble pas y avoir beaucoup de différence entre les parties supérieure et inférieure de l'argile Champlain en ce qui concerne leur composition chimique, et, dans le cas de l'argile de l'île Sheek, il n'y a pas beaucoup de différence dans les propriétés physiques. La différence entre la partie supérieure et l'inférieure de l'argile près de Vaudreuil est très prononcée au point de vue pétrissage, l'inférieure étant très limoneuse, tandis que la supérieure est très plastique. L'analyse chimique ne donne aucune indication de cette différence; de fait, la teneur plus faible en silice et la teneur plus forte en eau de l'argile inférieure serait de nature à indiquer qu'elle fût plus plastique que la supérieure.

La quantité de chaux et de magnésie présente est très considérable, mais pas encore suffisante pour empêcher d'obtenir une bonne couleur rouge à la cuisson. Lorsque la quantité de chaux et de magnésie réunies est égale à celle du fer, ou trois fois plus grande que celle-ci, l'argile deviendra alors à la cuisson d'une couleur chamois. Toutes les argiles supérieures et la plupart des inférieures dans cette région donnent un produit rouge au feu. Les deux échantillons d'argiles limoneuses, 691 et 696, sont tous les deux des argiles inférieures avec une teneur suffisante en chaux pour qu'elles puissent prendre à la cuisson une couleur chamois.

Explication des essais physiques

Les argiles furent préparées pour l'essai au moyen de broyage, mouillage et pétrissage jusqu'à ce que la meilleure consistance de pétrissage fut obtenue, et ensuite elles furent moulées en pièces d'essai d'une taille de 4 pouces sur 1 pouce $\frac{1}{2}$ sur 1 pouce. Cette argile exige différentes quantités d'eau pour le mélange, la quantité variant suivant la texture. Les argiles pâteuses, éminemment plastiques en exigent plus que les limoneuses, qui se travaillent facilement. Le n° 691 de laboratoire est un exemple de ce dernier type, et le n° 692, du premier type. Les argiles qui demandent une

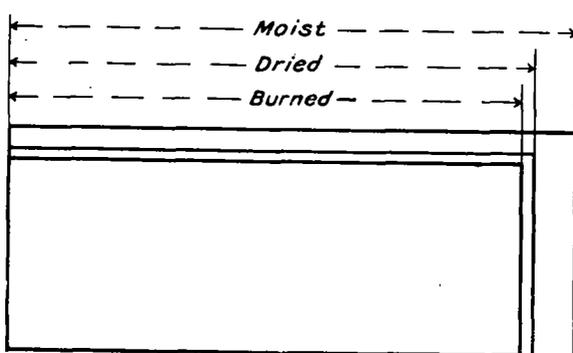


Figure 2. Diagramme indiquant les phases successives de retrait de l'argile Champlain, dessiné d'après la grandeur nature des pièces d'essai.

La quantité d'eau pour le mélange sont généralement difficiles à sécher, toutes les argiles qui veulent 30 pour cent ou davantage d'eau, se fendillent probablement une fois mises en forme de briques et exposées au séchage plus, elles subissent trop de retrait. Le fendillage et le retrait peu-

vent être généralement empêchés par l'addition de sable, et quelques-uns des échantillons furent traités de cette manière. Les chiffres au tableau montrent que le retrait fut considérablement réduit et que les obstacles au séchage et à la cuisson furent vaincus.

La figure 2 montre la quantité de retrait qu'ont subi les pièces d'essai faites d'argile marine depuis l'état humide jusqu'à l'état cuit.

Lorsque les éprouvettes furent complètement séchées à l'air, elles furent placées dans un four à tirage descendant chauffé au charbon et laissées au feu pendant 32 heures. On se servit de cônes pyrométriques standard et d'un pyromètre classeur pour mesurer le traitement calorifique. On a trouvé que le cône 010 s'affaissa à 1,700 sur le pyromètre et le cône 06 à 1850 degrés Fahr. Le caractère du produit cuit aux différentes températures est indiqué au tableau sous les titres pour-cent de retrait, et absorption; l'effet de la chaleur croissante étant de rendre les éprouvettes plus petites et plus denses dans la plupart des cas. La vitrification s'est effectuée dans les nos 693,697 et 699 à la plus haute température, de sorte que leur capacité pour absorber l'eau a disparu, mais les pièces subirent un fort retrait.

Ces essais indiquent que le retrait au séchage de la plupart des argiles est trop fort. Quand le pourcentage est de 8 ou au delà, il est généralement nécessaire d'ajouter du sable pour la fabrication de la brique, mais cela n'est pas toujours nécessaire pour des produits plus minces tels que tuyaux de drainage.

Le temps voulu pour cuire a un certain effet sur la nature du produit argileux cuit. Si le temps de la cuisson est prolongé, on obtient un produit plus dense à une température donnée que dans une plus courte période de cuisson, c'est pourquoi les fours d'essai ne donnent pas tout à fait les mêmes résultats que les fours de commerce.

En cuisant la plupart des argiles de surface de l'Ontario et du Québec, la température de finissage des fours varie depuis 1,650 jusqu'à 1,800 degrés Fahr. Si la température du four atteignait plus haut que cela, la plupart des parties supérieures des briques dans un four à tirage descendant seraient amollies et déformées.

Ces argiles ont ce qu'on appelle une faible portée de vitrification, ce qui signifie que les différences de température entre la vitrification et l'amollissement est faible, et par conséquent elles ne peuvent pas servir pour les produits vitrifiés tels que tuyaux d'égouts ou briques de pavages. Les argiles Champlain fondent à une température d'environ 1,900 degrés Fahr.

Il convient d'ajouter un mot de précaution quant au séchage de ces argiles après qu'elles ont été moulées dans leurs formés. Mêmes après qu'on a ajouté une bonne quantité de sable, il est impossible dans la plupart des cas de faire sécher les briques faites avec de l'argile Champlain dans un séchoir artificiel. La meilleure pratique jusqu'à présent a été d'employer la méthode des claies en plein air et de compter sur le beau temps pour le séchage. Cette méthode ne convient pas lorsqu'il s'agit d'une forte production puisque la vitesse du séchage est faible comparée à celle obtenue au moyen de séchoirs artificiellement chauffés, mais avant de bâtir un séchoir, l'argile doit être soumise à de simples essais qui prouveront si elle peut résister au séchage rapide. Les limons donnent de meilleurs résultats en ce qui concerne le séchage.

Alors qu'il faut employer du sable avec les argiles Champlain afin de les rendre pétrissables, il est possible d'en ajouter de trop. L'effet de ce surplus est de réduire la résistance de la brique ainsi qu'on le verra par les résultats suivants d'essais pratiqués avec des mélanges de sable et d'argile au laboratoire. Les mélanges de sable et d'argile furent mis dans des cubes de 3 pouces, et cuits dans le four d'essai avec les autres éprouvettes jusqu'à 1,700 degrés Fahr. Les cubes furent soumis à une machine d'essai à la compression, et le poids fut appliqué dessus jusqu'à ce qu'il se produise un échec.

	Résistance à la compression en livres par pouce carré
Une partie de sable pour trois parties d'argile.....	2,314
Une partie de sable pour deux parties d'argile.....	1,785
Une partie de sable pour une partie d'argile.....	1,464

Ces essais démontrent très clairement que la résistance des briques cuites est sérieusement endommagée par l'addition d'une trop forte quantité de sable, et qu'il n'est pas bien d'utiliser plus d'une partie de sable pour deux parties d'argile dans la fabrication de la brique à bâtir.

DESCRIPTION DES GISEMENTS D'ARGILE

COMTÉ DE GRENVILLE (ONT.)

Canton d'Edwardsburg.—Une étendue considérable de la partie nord-est de ce canton est supportée par du sable et de l'argile non caillouteuse; mais la couverture de sable est généralement trop épaisse, excepté au voisinage des rives de cours d'eau. D'ailleurs, la surface qui recouvre l'argile est plane et l'égouttement est lent, de sorte qu'il serait difficile de préserver les carrières d'argile contre l'eau durant une grande partie de la saison de travail. Dans les parties sud et ouest du canton, l'argile à brique ne se présente qu'en petites étendues entourées de terre caillouteuse ou sableuse.

Quatre échantillons de différentes localités ont été essayés et ont donné les résultats suivants:

Le n° 703 du laboratoire représente une petite étendue d'environ un demi-mille à l'est de la ville de Prescott. Le gisement s'étend le long du Saint-Laurent presque jusqu'à la pointe Windmill et peut avoir un quart de mille de largeur. Il a une rampe escarpée faisant face à la rivière dont il fut possible d'obtenir un échantillon type à une profondeur de 12 pieds à partir de la surface, mais la profondeur totale du gisement est de 16 pieds. C'est l'argile Champlain grise ordinaire, massive, se travaillant en une pâte très plastique et onctueuse à l'état humide. Les briques qu'on en fait sèchent à l'air, mais se fendillent si on les met à sécher dans un séchoir artificiel, même si la température du séchoir n'est pas plus élevée que 125 degrés Fahr. L'addition de sable aide à faire sécher la brique, mais ne la rend pas susceptible de supporter le séchage à haute température. Le retrait au séchage est trop fort, mais cela peut être corrigé en ajoutant du sable. Elle cuit au rouge et donne un produit dur et solide.

Cette argile se prête bien à la fabrication des drains de même que de la brique commune.

L'échantillon n° 704 fut pris d'après une coupe de 4 pieds sur l'île Drummond, dont la surface se compose entièrement de cette argile. Elle se pétrit en une masse très dure après broyage et humectage, cuit à un produit dense et de couleur rouge, mais son retrait est exceptionnellement fort et elle est susceptible de se fendiller au feu. Cet inconvénient est atténué si l'on ajoute du sable, mais ce matériau n'est pas recommandable pour la fabrication de produits argileux cuits.

N° 721 de lab.—L'échantillon provient d'un fossé de route à environ 2 milles à l'ouest de Spencerville, où l'argile non caillouteuse recouvre une étendue d'environ un mille carré de superficie. Il y a une autre plus petite surface d'argile à environ 1 mille et demi au sud de celui-ci, pas bien loin au sud du village de Roebuck. Ces deux gisements d'argile sont les seules qui se trouvent dans un rayon de plusieurs milles autour de Spencerville. L'échantillon ne représente qu'environ 3 pieds en profondeur depuis la surface, et il fut impossible d'en obtenir un d'une plus grande profondeur sans forer ou creuser.

Cette argile se pétrit très bien, n'étant pas trop dure à l'état humide. Elle donne à la cuisson un produit dur, de couleur rouge foncé, et fera un bon tuyau de drainage ou une bonne brique à bâtir. Il fallut y ajouter environ 25 pour cent de sable afin de réduire le retrait et de faciliter le séchage.

L'échantillon n° 706 fut pris dans une falaise sur le St-Laurent, dans une baie juste à l'ouest de l'entrée du canal à Cardinal. C'est un petit gisement qui a une épaisseur de 15 pieds au-dessus du niveau du fleuve.

Cette argile se travaille bien à l'état brut et son retrait au séchage est assez faible. Elle donne à la cuisson un bon produit rouge et fera un bon tuyau de drainage de même qu'une bonne brique. Il n'est pas nécessaire d'ajouter du sable à cette argile pour les drains des champs. C'est la meilleure des argiles que nous ayons examinées dans le canton d'Edwardsburg.

COMTÉ DE DUNDAS (ONT.)

Canton de Matilda.—La partie ouest de ce canton est principalement supportée par de l'argile marine non caillouteuse et du sable, tandis que les parties est et sud sont en majeure partie recouvertes par de l'argile caillouteuse. L'argile marine fut trouvée affleurant seulement en deux endroits sur la rive du Saint-Laurent, à des endroits situées de 1 à 2 milles à l'est du village Iroquois. La surface du canton est généralement plané.

L'échantillon n° 705 fut pris au moyen d'une tarière dans un dépôt d'argile à un mille et demi à l'est de Hainsville, sur le lot 24, con. IV. Ce gisement se composait de sept pieds et demi d'argile marine dure, non caillouteuse, et au-dessous de l'argile, se trouvait un pied d'argile limoneuse supportée par un fin gravier.

Cette argile a de bonnes qualités au pétrissage, mais elle a le retrait prononcé habituel et les mêmes défauts au séchage, de sorte qu'il faut y ajouter du sable pour la fabrication de la brique. On peut en faire un bon et fort tuyau de drainage rouge. Il y a une grande étendue recouverte de cette sorte d'argile et l'on peut se procurer du sable au voisinage.

Canton de Williamsburg.—La surface de ce canton est recouverte principalement d'argile caillouteuse; mais il y a aussi une étendue considérable de terrain de marais et certaines dépressions qui renferment les marais peuvent être supportées par de l'argile marine. On remarque plusieurs affleurements d'argile non caillouteuse le long du Saint-Laurent en commençant à environ 2 milles à l'est de Morrisburg. Il y a aussi une petite étendue d'argile non caillouteuse dans les concessions V et VI, le long de la rive d'un petit cours d'eau qui se jette dans la rivière Nation.

L'échantillon n° 707 fut pris sur la berge de ce cours d'eau, sur le lot 32, concession VI; il représente une couche d'environ 4 pieds d'épaisseur. Cette argile est un matériau plutôt indifférent, son retrait est trop fort et il est sujet à se fendiller à la cuisson. Il faudrait qu'il fut mélangé avec un tiers de son poids de sable afin de le rendre pétrissable et il n'existe par là aucune source de sable convenable.

Les dépôts d'argile le long du St-Laurent sont en des endroits très sableux et limoneux dans la partie supérieure, particulièrement près de l'emplacement de l'ancienne briqueterie, peu de distance à l'est du monument Chrysler, et le long de la rive sur le lot 10, où l'échantillon n° 687 fut recueilli. La partie supérieure du dépôt à cet endroit est une matière alluvionnaire déposée par le fleuve avant qu'il eut entaillé jusqu'au niveau actuel. Cette matière contient du limon et du sable fin de même que de l'argile; elle est donc plus facile à pétrir et sécher que l'argile marine dure ordinaire, et son retrait est moins fort. L'échantillon n° 687B représente la partie inférieure de la berge à cet endroit, et c'est l'argile marine type non modifiée de la région. Le matériau utilisé pour la brique par M. Casselman, qui autrefois exploitait une usine à peu de distance au nord de cet endroit, était semblable à la partie supérieure du dépôt exposé sur la berge du fleuve qui fut échantillonné. Une coupe sur la rive du creek, juste au sud de l'ancienne briqueterie, laisse voir environ 6 pieds d'argile limoneuse jaunâtre dans la partie supérieure et une argile gris bleu dure et plastique au bas. Un manteau de sable, variant en épaisseur entre quelques pouces et 5 pieds, recouvre la majeure partie de l'argile au voisinage. Ce fut là un bon endroit pour fabriquer de la brique car on pouvait y obtenir un mélange qui se travaille bien avec l'argile plastique dure du fond, le limon supérieur et le sable. Les carrières d'argile furent facilement égouttées dans un petit creek qui traverse le gisement, et l'on pouvait obtenir pendant tout l'été un bon approvisionnement d'eau.

Le tableau des essais donne les résultats obtenus des différentes parties du gisement et aussi d'un échantillon type comprenant le haut et le bas de la berge. Le grand avantage de l'argile limoneuse en cet endroit c'est qu'elle a un retrait plus faible et de meilleures qualités au pétrissage et au séchage que l'argile dure grise ordinaire.

Canton d'Osnabruck.—L'étendue supportée par de l'argile non caillouteuse dans ce canton est relativement petite et se limite à des lambeaux détachés, principalement dans la partie sud.

L'échantillon n° 690 fut obtenu d'un terrain argileux droit au nord du village de Farran-Point où il y a une coupe d'environ 9 pieds d'exposée sur la berge d'un petit creek. L'échantillon représente une moyenne du gisement du haut en bas. C'est un bon matériau à brique, n'étant pas si dur au pétrissage que la plupart des argiles marines et son retrait est raisonnable. Elle semble contenir un assez fort pourcentage de chaux car la couleur à la cuisson est pâle et pas aussi rouge par suite de l'action blanchissante qu'exerce la chaux sur le fer durant la cuisson. Cette argile est à peine assez forte pour faire des tuyaux de drainage, sauf dans les petites tailles; ceux de plus grande taille sont sujets à se déformer en sortant de la matrice qui sert à les mouler.

Il y a deux étendues d'argile non caillouteuse au nord de Dickinson-Landing, contenant des argiles à brique et à drains, qui sont fortes et plastiques, mais les dépôts sont trop peu profonds pour être exploitables. L'argile a 15 pieds d'épaisseur dans une étroite bande au pont du chemin de fer du Grand-Tronc, et cette bande d'argile se continue plus au sud le long du creek Hoople, mais n'atteint pas les rives du St-Laurent.

La berge escarpée le long du St-Laurent entre Woodlands et Dickinson-Landing se compose d'argile limoneuse gris foncé, surmontée par du sable jaune. L'échantillon n° 691 fut une moyenne d'environ 10 pieds de l'argile limoneuse. C'est un dépôt stratifié, très onctueux au toucher à l'état humide, et représente une phase de sédiment qui se trouve souvent dans la partie inférieure des argiles Champlain. On verra en consultant le tableau des essais qu'il faut moins d'eau pour la mélanger, et qu'elle subit moins de retrait au séchage que l'argile supérieure. De plus, ce matériau contient une si forte proportion de chaux qu'il cuit à une couleur crème formant un contraste frappant avec la couleur rouge dominante que donne l'argile supérieure. Une petite briqueterie fonctionnait ici, il y a environ 70 ans, mais l'argile supérieure cuisant au rouge était semble-t-il en usage à cette époque. Le dépôt de limon au fond ferait une très bonne brique en pâte molle, de couleur crème, mais il est douteux que l'on trouve maintenant assez d'espace là pour y établir une briqueterie.

Il y a une petite étendue d'argile et de terrain de marais le long de la rivière au Raisin, à l'est de Lunenburg. On a fait un sondage dans ce dépôt sur le lot 2, concession IV, et les matériaux suivants furent trouvés depuis la surface en descendant:

	pieds	pouces
Argile plastique, fauve, non calcaireuse, n° de lab. 695.....	4	0
Tourbe.....	1	6
Sable gris.....	2	0
Argile limoneuse grise, éminemment calcaireuse, n° 696 de lab.....	8	6

Le fond du dépôt de limon ne fut pas atteint lorsque l'eau s'introduisit dans le trou de forage au niveau de la couche de tourbe, et finalement le limon devint tellement liquide qu'il ne put plus être retiré dans la tarière de forage.

L'échantillon n° 695 est un bon matériau à brique; il se pétrit plus facilement, sèche plus rapidement et son retrait est plus faible que celui de l'argile marine ordinaire de la région. Il donne à la cuisson un bon produit rouge, solide, tant pour les drains que pour la brique.

L'échantillon n° 696 est un limon typique; il contient très peu de véritable substance argileuse et n'a pas beaucoup de plasticité, de sorte qu'il fut difficile de le mouler en forme pour l'essai. Cette matière résiste au séchage rapide sans se fendiller et n'a qu'un faible retrait au séchage. Elle cuit à une couleur rouge à la plus basse température et à une couleur chamois ou crème à une haute température. Elle ne pourrait guère servir toute seule pour la brique, mais il serait utile de la mélanger avec de l'argile supérieure. Elle ressemble au n° 691, mais n'est pas aussi plastique et ce sont là les deux seuls exemples de matériaux tournant au chamois que l'on ait rencontrés durant l'investigation. Il a été fabriqué autrefois des briques au village d'Aultsville, mais pas depuis ces dernières années. Un essai fut fait d'un échantillon pris dans l'un des petits gisements d'argile aux environs du village. L'échantillon porte le n° 689 dans le tableau des essais, et paraît être l'argile Champlain ordinaire de la région.

Canton de Cornwall.—Il y a plusieurs petites étendues d'argile non caillouteuse dans des dépressions entre les crêtes morainiques de drift glaciaire dans ce canton. Un certain nombre de ces dépressions contiennent encore des marais et quelques-unes de celles qui contiennent actuellement des argiles non-caillouteuses peuvent avoir été autrefois des marais avant d'être soumises au drainage et à la culture. Il y a des argiles de cet endroit qui sont plus récentes que les argiles marines. Elles semblent avoir été délavées d'après des terrains plus élevés et transportées dans des étangs temporaires ou des bassins marécageux à mesure que les eaux marines se retiraient du continent. De cette façon, une partie du sédiment argileux s'est mélangée avec de la matière tourbeuse, et lorsque cette matière carbonée finement divisée est étroitement mélangée avec une argile plastique dure, cela occasionne souvent des ennuis à la cuisson car cette argile est très sujette à gonfler et à devenir escarbilleuse, particulièrement si la température dans le four à briques est élevée trop rapidement. On a souvent constaté que les argiles carbonées avaient des propriétés défectueuses à l'état brut; elles sont par exemple trop collantes, sèchent mal, et leur retrait est trop fort. Les échantillons 693, 697 et 699 sont des exemples de cette sorte; mais on peut améliorer ces argiles en leur ajoutant une bonne quantité de sable, tel qu'indiqué au tableau où les résultats du traitement de deux argiles sont donnés, au-dessous du numéro correspondant, sans addition de sable. Ces argiles cependant ne sont pas recommandées pour la fabrication de produits argileux cuits, à moins qu'on ne puisse rien trouver de mieux dans le district où l'on en a besoin.

L'échantillon n° 693 fut prélevé d'un trou de tarière foré dans le but de s'assurer de la profondeur du matériau dans la petite étendue d'argile voisine des carrières qui sont à un mille au nord de Moulinette, afin de se renseigner sur la possibilité de fabriquer du ciment de Portland à cet endroit. La profondeur du dépôt est de 15 pieds, comprenant 6 pieds de d'argile dure supérieure de couleur gris brunâtre et, au-dessous, de 9 pieds d'argile limoneuse grise reposant sur un bedrock de calcaire.

L'échantillon n° 694 provient d'un trou de forage dans un champ du côté ouest du chemin, dans le lot 25, concession VI. Ce dépôt d'argile qui est situé dans la vallée de la rivière au Raisin avait 15 pieds de profondeur à l'endroit étudié et repose sur de l'argile à blocs. C'est une argile grise dure dans la partie supérieure, plus limoneuse au-dessous, et l'échantillon représentait la moyenne de tout le gisement. Ce matériau conviendrait pour la fabrication des drains de même que de la brique, mais pour ce dernier article, il faudrait y ajouter du sable. La station de Black-River sur le chemin de fer New-York et Ottawa est à environ un mille à l'ouest de ce dépôt.

Le meilleur affleurement d'argile non caillouteuse dans le canton, où l'on peut le plus avantageusement examiner le matériau, est dans la tranchée artificielle qui est au-dessous de l'écluse à l'extrémité ouest de l'île Sheek. Les parties supérieure et inférieure de la berge, environ 14 pieds en tout, furent échantillonnées à cet endroit, mais il y a très peu de différence dans leurs qualités, soit à l'état brut ou à l'état cuit. Les analyses chimiques n'ont pas non plus révélé beaucoup de différence, de sorte que le dépôt peut être considéré comme homogène. Les résultats des essais physiques obtenus à cet endroit, sont cités dans le tableau des essais sous les nos 693 et 693A, et l'analyse chimique est donnée à la page 43. Le dépôt d'argile n'est pas exploitable en raison de sa situation, mais on l'a choisi comme endroit convenable pour prélever un échantillon d'un affleurement type de l'argile Champlain.

À l'extrémité nord-ouest de l'île Sheek, en face de la dernière maison sur la rue, il y a une coupe de limon gris foncé stratifié, sable et argile, en couches alternantes, qui s'élève à douze pieds au-dessus du niveau de la rivière et est surmontée de 10 pieds de sable. Celle-ci est une matière très différente de l'argile massive à l'extrémité est de l'île, mais elle repose à peu près au même niveau. Ce sont toutes les deux des sédiments marins.

COMTÉ DE GLENGARRY (ONT.)

Canton de Charlottenburg.—Ce canton est semblable au point de vue topographique à celui de Cornwall, et possède la même sorte de dépôts isolés d'argile non caillouteuse situés entre les crêtes de la moraine glaciaire. L'une des plus grandes de ces étendues d'argile, de près d'un mille de largeur, se présente le long de la vallée de la rivière au Raisin, au sud-est de Martintown. L'échantillon 708, pris dans un fossé à un mille au nord du pont de McGillivray, représente l'argile de cette localité et l'indentifie comme étant l'argile marine Champlain ordinaire de la région.

L'échantillon n° 700 fut pris sur la berge d'un petit creek qui se déverse dans la rivière au Raisin sur le lot 3, concession IV, à un mille au sud de Williamstown, où il y a 5 pieds d'argile en vue au-dessus du niveau de l'eau, recouverts par 3 pieds de terreau sableux. Si cette argile était mélangée avec une égale proportion du terreau sableux, elle conviendrait pour la brique et les drains.

Il y a une assez grande étendue entre Williamstown et Lancaster, dans laquelle se présente de l'argile au-dessous d'un manteau d'épaisseur variable de sable fin ou de terreau sableux. Le terrain est cependant très plat et il

serait difficile de drainer des carrières d'argile dans toutes les parties sauf près de la rivière au Raisin.

L'échantillon n° 697 fut pris dans un forage de tarière sur la berge du Crays creek, concession I. Cette argile est défectueuse au pétrissage et au séchage et le retrait est excessif, elle n'est donc pas recommandée pour la production des produits argileux.

Canton de Lancaster.—La majeure partie de la section sud de ce canton est du terrain plat avec du sable, du limon sableux et parfois de l'argile comme matière de surface. Il y en a une bonne partie en argile non caillouteuse comme sous-sol avec du sable ou du terreau comme couverture d'épaisseur variable. Au nord du terrain plat et sableux, la topographie est la même que celle de Charlottenburg dans laquelle il y a quelques longues et étroites étendues d'argile non caillouteuse, le long des vallées de cours d'eau, et entre quelques-unes des collines de drift glaciaires.

L'échantillon n° 709 représente une moyenne du matériau rejeté en creusant un puits dans un champ près du chemin, à un quart de mille au nord de la station de North-Lancaster, sur le chemin de fer Canadien-du-Pacifique, sur le lot 24, concession IV. Le puits fut probablement creusé à une profondeur de 6 pieds ou davantage, et parmi l'argile grise ordinaire rejetée de l'excavation, on a remarqué de l'argile rougeâtre. On aperçoit parfois un lit ou une bande d'argile rouge parmi l'argile Champlain, mais cela se voit rarement dans la région examinée jusqu'à présent.

C'est une bonne argile à brique et à drains, elle se pétrit facilement et son retrait n'est pas prononcé. Elle cuit à une bonne couleur rouge en un bon produit dur et solide, et est recommandée pour la fabrication de drains d'égouttement. Le seul inconvénient dans l'exploitation de ce matériau c'est qu'il n'y a pas un drainage suffisant pour protéger la fosse contre l'inondation.

L'échantillon n° 698 fut pris sur la berge d'un petit creek, lot 30, concession V. L'argile est recouverte par du sable à peu de distance du bord du creek. C'est l'une des bonnes argiles à brique et à drains.

L'échantillon n° 713 fut pris sur la berge d'un creek sur le lot 10, concession VI, à trois-quarts de mille au sud de la station de Dalhousie. Ce matériau se pétrit bien et sèche bien, et les retraits ne sont pas exagérés. Il est recommandé pour la brique rouge à bâtir et pour les drains d'égouttement. L'argile n'a que 3 pieds d'épaisseur à cet endroit et est supportée par du sable; mais il peut y avoir d'autre argile au-dessous.

L'échantillon n° 714 fut recueilli sur la berge d'un creek au pont du chemin de fer, un demi-mille à l'est de Bridge-End Station, sur la ligne du Canadien-du-Pacifique. Il y a une épaisseur de 7 pieds d'exposée, laissant voir de l'argile stratifiée, mais l'un des lits d'environ 2 pouces d'épais est une argile fortement plastique rougeâtre et à grain fin. Un échantillon type de ce dépôt, avec la quantité convenable de sable additionnée serait utilisable pour la fabrication de la brique et des drains. L'égouttement au voisinage est bon et l'on peut se procurer du bois combustible dans le district.

Les parties des comtés de Vaudreuil et de Soulanges qui apparaissent dans les limites des feuilles relevées sont principalement des plaines unies d'argile Champlain, mais il y a un lit de sable d'épaisseur variable qui recouvre l'argile en certains endroits.

Le dépôt d'argile est tellement répandu et son caractère est tellement uniforme dans ce district, que quelques exemples suffiront pour donner des renseignements généraux sur toute la région.

L'échantillon n° 715 fut pris sur la berge du creek Quinchien à un endroit juste au sud de la station de Saint-Lazare sur le Canadien du Pacifique. Le petit creek a creusé dans la plaine d'argile jusqu'à une profondeur de 25 pieds (Planche II), mais 8 pieds seulement de la partie supérieure de la berge furent inclus dans l'échantillon. Il y a une couche de 18 pouces de glaise sableuse surmontant l'argile, et un échantillon de celle-ci fut recueilli. C'est le numéro 715A sur la liste des essais.

Le n° 715 est l'argile grise Champlain ordinaire qui est si abondante dans la région. Elle est de couleur grise, très onctueuse et plastique à l'état humide, mais elle se pétrit bien, n'étant pas trop dure. Elle doit sécher lentement afin de ne pas se craqueler, et son retrait est très fort depuis l'état humide jusqu'à l'état sec. Elle donne à la cuisson un produit dur ayant une bonne couleur rouge.

La glaise sableuse n° 715A contient assez de substance argileuse pour être moulée dans la forme, mais elle a très peu de plasticité et donne un vilain amas humide qui est sujet à se déformer quand on le sort du moule. Elle sèche rapidement sans se fendiller et n'a que peu de retrait. Elle devient à la cuisson un produit rouge de peu de résistance.

Alors qu'aucun de ces matériaux n'est bon employé seul, un mélange de parties égales de chacun donnera d'excellentes briques rouges ou tuyaux de drainage.

L'échantillon n° 716 provient d'un banc d'argile qui s'élève à côté de la ligne du Canadien du Pacifique à un endroit situé à 2 milles $\frac{1}{2}$ à l'ouest du village de Vaudreuil. La rivière Quinchien coule à la base de ce banc et l'échantillon n° 716B fut pris sur la berge de cette rivière. Trois espèces d'argiles sont représentées à cet endroit: la partie supérieure du banc élevé, la partie inférieure du banc, et au-dessous, l'argile le long de la base du banc dans laquelle le cours d'eau a creusé jusqu'à une profondeur de 7 pieds (Planche IX).

Le n° 716 est un échantillon type des 15 pieds supérieurs du banc en question. C'est une argile gris brunâtre, dure, plastique et onctueuse semblable sous tous les rapports à celle de Saint-Lazare.

Le n° 716A est un échantillon de 10 pieds de la partie inférieure du banc. Il diffère en apparence de l'argile supérieure, étant de couleur gris bleuâtre et laissant voir des bandes ou de la stratification, tandis que l'argile supérieure est massive et n'est pas rubanée. Cette argile inférieure n'est pas aussi dure que la supérieure, elle se travaille donc plus facilement. Elle est aussi difficile à faire sécher sans qu'elle se fendille, mais le retrait

au séchage et au feu n'est pas aussi fort que dans l'argile supérieure. Le produit après cuisson n'est pas aussi dur que celui de l'argile supérieure et la couleur rouge n'est pas aussi prononcée.

Le n° 716B provenant de la berge du cours d'eau, est une argile sableuse, jaunâtre, stratifiée, contenant de nombreuses taches de mica. Quelques-unes des couches sont plus sableuses que d'autres, mais le matériau se travaille très bien une fois mouillé. Cette argile résiste au séchage rapide et son retrait au séchage est beaucoup moindre que celui des argiles Champlain dans le banc précité. A la cuisson, elle donne un produit solide, rouge foncé. C'est encore la meilleure argile à brique trouvée dans la région, et elle se prêterait bien à la fabrication de la brique creuse ou incombustible.

L'endroit où se présentent ces argiles a beaucoup d'avantages pour élever une briqueterie ou tuilerie. Il y a une abondance et une variété d'argile facile à extraire des excavations, lesquelles peuvent très bien s'égoutter. Le sable pour le moulage ou pour le mélange avec l'argile peut s'obtenir durant tout l'été. Il y a des facilités de transport par voie ferrée, et les routes au voisinage sont bien entretenues, de sorte que les drains et matériaux de construction fabriqués à cet endroit pourraient être facilement distribués.

L'analyse chimique des échantillons numéros 716 et 716A est donnée à la page 43.

ÎLE PERROT (QUÉ.)

Il y a un très gros dépôt d'argile Champlain sur certaines parties de l'île Perrot. La haute terrasse le long de la rive sud de l'île est composée de cette matière et le dépôt s'étend aussi jusqu'à la rive nord. Il n'a été pris aucun échantillon en cet endroit, mais on trouvera que l'argile est semblable à celle du comté de Beauharnois dont les essais sont donnés ci-après.

Il y a une abondante végétation forestière sur les parties plus élevées et plus hérissées de l'île, de sorte qu'une usine fabricant de la brique ou des drains à cet endroit serait certaine de trouver un bon approvisionnement de combustible.

COMTÉ DE BEAUHARNOIS (QUÉ.)

La majeure partie du comté de Beauharnois est un terrain plat, supporté par de l'argile Champlain de précisément la même nature que les terrains argileux au nord du Saint-Laurent dans Soulanges-Vaudreuil. Les meilleurs endroits pour examiner les argiles sont le long des rives du Saint-Laurent, ou sur les terrasses argileuses qui les avoisinent.

L'échantillon n° 719 fut pris sur un banc d'argile le long de la route près de la station de Maple-Grove sur le chemin de fer New-York Central. La terrasse d'où cette argile a été prise se continue à travers les villages de Beauharnois et de Melocheville.

Cette argile a un fort retrait et exigerait l'addition d'un tiers de son poids de sable pour en fabriquer de la brique ou des drains.

L'échantillon n° 720 fut pris dans la terrasse située un mille à l'ouest du village de Beauharnois. C'est une moyenne de 7 pieds de l'argile qui est le long d'une route de ferme conduisant aux champs au sommet de la terrasse. Cette argile est éminemment plastique, c'est une argile Champlain onctueuse, et ne diffère en rien du n° 719. Son analyse chimique est donnée à la page 38.

On n'a pas trouvé de sable dans l'étendue d'argile dont on a recueilli ces échantillons, mais on pourrait probablement en obtenir dans l'eau basse sur la grève de la rivière. On pourrait faire de la brique et des drains avec l'argile partout dans ce voisinage, pourvu que l'on puisse se procurer convenablement du sable pour mélanger et mouler.

L'échantillon n° 718 fut obtenu d'une berge escarpée sur le St-Laurent à un endroit à mi-chemin entre Melocheville et Saint-Timothée. C'est une moyenne de 15 pieds de l'argile depuis la surface en descendant, et c'est la même sorte que les numéros 719 et 720.

L'échantillon n° 717 était en moyenne d'une profondeur de 10 pieds depuis la berge du chenal sud du Saint-Laurent, près de l'extrémité est de l'île De Salaberry. Elle se comporte de la même manière que les argiles précédentes à l'état brut, mais son retrait après la cuisson est plus prononcé.

L'échantillon n° 712 fut pris dans un fossé d'irrigation à un mille au nord de Saint-Louis de Gonzague. Il y a environ un pied de tourbe qui surmonte l'argile dans ce voisinage. C'est l'argile Champlain ordinaire de la région. Il n'existe pas de sable dans ces parages.

L'échantillon n° 711 provient d'un trou percé avec une tarière près d'un fossé de drainage sur le côté nord de la rivière Saint-Louis à environ 2 milles au nord-ouest de Saint-Louis de Gonzague. Les matériaux suivants furent obtenus:

N° 711A.	Argile limoneuse fine avec un peu d'argile.....	5 pds
N° 711	Argile Champlain dure et brune, contenant des coquilles fossiles.....	2 pds
	Argile limoneuse gris bleuâtre passant au fond à l'argile à blocaux.....	6 pds

La matière supérieure, n° 711A, contient une bonne quantité de matière gréseuse fine et n'est pas plastique ni onctueuse comme l'argile Champlain ordinaire. Elle a suffisamment de plasticité pour être moulée à sa forme. Elle sèche tout de suite et son retrait au séchage est passable. Elle cuit en un produit rouge solide, et ferait de la très bonne brique par le procédé en pâte molle. C'est un bien meilleur matériau à brique que l'argile Champlain ordinaire.

Le n° 711 est une moyenne de 8 pieds inférieurs du trou. C'est l'argile ordinaire, onctueuse et plastique avec le fort retrait habituel et les médiocres qualités au séchage. En mélangeant deux parties de l'argile supérieure n° 711A, avec une partie de l'argile inférieure dure, on obtiendrait un bon mélange pour faire de la bonne brique à bâtir et des drains d'égouttement.

L'échantillon n° 710 fut pris dans un fossé d'égouttement au bord du chemin, à environ 4 milles au nord-est de Sainte-Barbe. Ce matériau

est principalement du limon, mais il contient assez d'argile pour qu'on puisse en faire de la brique. Il sèche rapidement et son retrait au séchage est faible. Il cuit à un bon produit solide, de couleur rouge. Ce matériau est recommandé pour la briqueterie à cause de ses bonnes qualités au séchage, et de son caractère et de sa couleur une fois cuit. Il est très répandu dans cette partie du pays et semble être un dépôt de limon déposé sur le terrain par les crues du lac Saint-François. Il convient mieux pour faire la brique que l'argile Champlain éminemment plastique, mais il est douteux qu'on puisse en faire des drains en raison de son manque de plasticité.

PIERRE À BÂTIR

La pierre pour des fins de construction peut être obtenue à plusieurs endroits dans le district, mais en raison de l'épais manteau de drift qui recouvre la majeure partie de l'étendue, les affleurements rocheux ne sont pas très nombreux. Les matériaux accessibles sont le calcaire ou la dolomie et le grès. Les principales carrières qui ont été exploitées de temps en temps, ont été décrites par le docteur Parks dans son rapport sur les "Pierres de construction du Canada"¹.

Grès

On trouve des affleurements de grès de Potsdam sur le bord du fleuve, dans le comté de Beauharnois entre Melocheville et Beauharnois, et un certain nombre de carrières ont été ouvertes. Des affleurements d'un matériau semblable se trouvent également à la pointe aux Cascades et à bon nombre d'endroits sur l'île Perrot, comté de Vaudreuil.

COMTÉ DE BEAUHARNOIS (QUÉ.)

Le plus important affleurement dans cette région se présente le long du fleuve entre les villages de Melocheville et de Beauharnois. La roche est exposée presque continuellement entre ces deux endroits. Plusieurs carrières ont été ouvertes dans cet affleurement au voisinage de Melocheville, la plus importante étant située aux limites orientales du village. Cette carrière est actuellement en exploitation et la matière extraite est broyée dans un moulin sur la berge du canal et le sable produit est expédié à Montréal pour servir dans les fonderies d'acier et pour la fabrication du verre. La carrière a un front de 10 pieds de grès propre, passablement blanc, dans des couches d'à peu près 18 pouces d'épaisseur. Il serait difficile d'obtenir des blocs de grandes dimensions de cette carrière, mais on pourrait en retirer beaucoup de moellons.

Dans le lit de la rivière Saint-Louis, dans la banlieue occidentale de la ville de Beauharnois, il y a une carrière qui est exploitée par Wm Robert, d'où l'on pourrait retirer des blocs allant jusqu'à 4 pieds d'épaisseur. Le matériau dans cette carrière est de couleur blanc crème, et d'une texture très unie (Planche XVIII).

¹ Pierres de Construction du Canada, Vol. I et III, Div. des Mines, Ministère des Mines, Ottawa.

Sur la rive nord de la rivière, à Cascades-Point, il y a une carrière de grès abandonnée dont il a été extrait beaucoup de matière de temps en temps, soit pour la construction ou pour la préparation de sable de fonderie. La roche est plus dure que la matière semblable sur le côté sud de la rivière. Les couches ont en moyenne un pied d'épaisseur.

Il y a un nombre d'endroits sur l'île Perrot où l'on trouve des affleurements de grès. Une grande carrière a été exploitée ces dernières années à l'île Perrot-Nord, au sud-ouest de Sainte-Anne-de-Bellevue. La roche dans la carrière est un grès à gros grain, de couleur rougeâtre, avec une stratification croisée bien caractérisée. Partout l'affleurement est laminé. Les bâtiments de la carrière, derricks, et silos de chargement sont encore en place. Nous donnons ci-après une coupe moyenne du front de cette carrière:

12	pouces.....	Grès rougeâtre à gros grain.
12	"	.... Grès grossier, lâchement cimenté avec grains de quartz arrondis ayant jusqu'à $\frac{1}{8}$ " de diam.
36	"	.... Grès rouge à gros grain.
42	"	.... Grès rougeâtre à gros grain.
3	"	.... Couche intercalée de schiste altéré.
48	"	.... Grès rougeâtre à gros grain.
153	"	.... ou front de 12 pieds 9 pouces.

A l'angle nord-est de l'île il y a un autre grand affleurement de grès, mais il n'a été extrait que de petites quantités de roche de deux ou trois carrières pour des besoins de l'endroit.

Le grès de ces localités est bon pour servir à la construction de bâtiments et l'on peut obtenir suffisamment de matériaux pour une grande exploitation en carrière. Des essais de broyage ont été faits sur des cylindres de 2 pouces découpés au moyen d'une perforatrice diamantée, d'après des blocs retirés de la carrière de Wm Robert, à Beauharnois. Les résultats obtenus de ces essais s'appliqueront à tous les grès du district.

Essai à l'écrasement du grès

N° de l'essai	Taille de l'échantillon	Résistance à l'écrasement	
		Total	Par pce carré
1.	3" x 2"	60,750 liv.	19,337 liv.
2	3" x 2"	87,400 liv.	24,637 liv.

Cette résistance à l'écrasement se compare très favorablement avec celle du calcaire essayée par le docteur Parks et obtenue dans les localités suivantes:

	Résistance à l'écrasement liv. par pce carré.
Carrière de Mille-Roches.....	22,356
Carrière de Sheek-Island.....	21,693

Calcaires et dolomies

Des calcaires et des dolomies ont été exploités en carrières à plusieurs endroits dans le district et il a été extrait beaucoup de matériaux pour la construction. Il n'y a que quelques endroits cependant, dont on peut obtenir des blocs de fortes dimensions, car la plupart des couches sont minces

et extrêmement cassées. Les plus importants affleurements et carrières sont succinctement décrites aux pages suivantes.

COMTÉ DE GRENVILLE (ONT.)

Canton d'Augusta.—Il y a souvent des affleurements de roche de fond dans l'étroite lisière de ce canton qui apparaît sur la feuille de Morrisburg. La roche est principalement de la dolomie du Beekmantown et, en plusieurs endroits, des carrières ont été ouvertes sur les affleurements.

Dans la ville de Prescott, il y a une carrière dans laquelle on peut voir un affleurement de 9 pieds de dolomie foncée tournant au gris bleu. Les couches sont minces, ayant de 2 à 8 pouces d'épaisseur. La roche gît à plat et est recouverte de 18 pouces d'argile à blocs sableuse. Toutes les couches sont grossièrement cristallines. On aperçoit encore le même affleurement dans une carrière ouverte sur la rue. Ces deux carrières ont fourni de la pierre pour la construction des routes et il y a une ou deux maisons de la ville qui ont été construites avec ce matériau, mais les couches sont à peine assez épaisses pour faire de la bonne pierre à bâtir.

Il y a aussi une étendue considérable de roche de fond exposée au nord de la station du chemin de fer, gisant parallèlement avec la voie ferrée.

Plus au nord, il y a plusieurs autres affleurements, mais il ne s'est pratiquement fait d'exploitation en carrière sur aucun, sauf au voisinage de Domville, où il a été exécuté des petits travaux du côté est de la route environ $\frac{1}{4}$ de mille au nord du village. Un front de quatre pieds est en vue dans cette carrière. Les couches du sommet sont minces et extrêmement altérées et renferment de nombreux lambeaux de calcite. La couche du fond est plus dure et non altérée. La roche dans le lit inférieur est une dolomie de couleur chamois, compacte et à grain fin. Sur la route à l'est de la carrière et sur le même affleurement, il y a un escarpement bien prononcé ayant en quelques endroits jusqu'à 10 pieds de hauteur.

Près du village de Roebuck, des couches de dolomie gisant à plat sont exposées sur à peu près un demi-mille dans le lit du creek, mais aucune roche n'a véritablement été excavée.

Du côté nord, le manteau de drift semble devenir plus épais, et nous n'y avons remarqué aucun affleurement rocheux d'une importance quelconque.

Canton d'Edwardsburg.—Dans les parties ouest et nord de ce canton, comprises dans la feuille de Morrisburg, on aperçoit des affleurements rocheux en un bon nombre d'endroits. Le manteau de drift paraît être mince et dans la plupart des cas, les surfaces rocheuses en vue sont d'une étendue considérable. A l'est et au sud-est de ce canton, le manteau de drift ou de sédiments marins devient plus épais et, par conséquent, les affleurements rocheux deviennent rares. L'une des plus grandes carrières de ce canton a été exploitée de temps en temps à Windmill-Point, au sud du chemin de la rivière et droit à l'est de l'ancien moulin à vent. Dans cette carrière il a été mis à jour une coupe de près de 32 pieds. La carrière a été exploitée jusqu'au niveau d'eau de la rivière et en revenant jusqu'au chemin. Nous donnons ci-après une coupe type aperçue dans cette carrière:

Coupe dans la carrière de Windmill-Point

6' — 0''..Dans cette coupe, les couches sont très altérées et minces — de 2'' à 6''—mais semblent être identiques à la couche cristalline gris rougeâtre directement au-dessous	1' — 8''..Dolomie schisteuse, gris rougeâtre, à mince stratification.
3' — 10''..Dolomie cristalline gris rougeâtre.	3' — 9''..Couches foncées, gris rougeâtre, d'une épaisseur de 8'' à 12''.
1' — 0''..Couche tendre d'un rouge foncé, laissant voir des taches de fer.	1' — 3''..Couche d'un gris rougeâtre.
4' — 1''..Couches gris rougeâtre, avec les 10'' du sommet d'un gris rougeâtre clair, d'une texture plus fine.	3' — 6''..Couche de dolomie grise.
1''..Couche de dolomie bleue à grain fin.	1' — 0''..Couche d'un gris rougeâtre.
2'' — 3''..Couches laminées. On les distingue mieux sur les surfaces altérées.	3' — 6''..Dolomie grise cristalline, bleuâtre par endroits, couches de 8'' à 12'' avec ça et là des cloisons verticales de calcite.
	Niveau d'eau du St-Laurent.
	Total de la coupe 31' — 11''.

Au nord de la pointe Windmill, sur la grande route Ottawa-Prescott, il y a un grand affleurement dans la troisième concession. Un groupe de carrières sur cette colline, sur les lots 23 à 26, avaient été travaillées par intermittence sur une petite échelle. La roche est de couleur brune avec une teinte jaune, et elle est finement grenue et cristalline. Sur les lots 34 et 35, concession V, il y a un affleurement de roche de fond avec des couches de dolomie bleu grisâtre, d'une fine texture et gisant à plat. Il a été extrait une petite quantité de roche à cet endroit, pour usage sur les lieux.

Les affleurements de roche de fond aperçus au nord de ceux-ci sont beaucoup de même nature. Sur la plupart, il a été fait peu ou point de travaux, dont nous n'avons pas pu déterminer la nature.

Dans la partie sud-est du canton, il y a une carrière de dimensions considérables sur les lots 11 et 12, con. I, appartenant à M. McLaughlin. La carrière est actuellement remplie d'eau, mais on dit qu'elle a par endroits 15 pieds d'épaisseur. Au-dessus du niveau de l'eau, il y a en vue un front de 28 pieds (Planche XXVIII). La coupe suivante représente les couches supérieures de cette carrière:

Coupe dans la carrière un mille à l'ouest de Cardinal

27' — 7''..Sol du sommet, un pied.	7' — 1''..Dolomie grise, plus mince, de 4'' à 6'' d'épaisseur, avec couches laminées, disloquées, séparées par de très minces cloisons schisteuses; les concrétions de calcite sont plus rares dans ces couches, 5' — 6''.
26' — 7''..Sol avec fragments rocheux partiellement dans leur place initiale, 3 pds	6' — 10''..Cloison de dolomie, 3''.
23' — 7''..Dolomie à stratification épaisse, remplie de silex qui s'oriente parallèlement à la stratification, et en travers de celle-ci avec des cloisons de dolomie oolithique, 3 pieds	2' — 2''..Dolomie à stratification épaisse comme au-dessous, mais cloisons plus minces qu'au-dessous, 4' - 8''.
20' — 7''..Dolomie tournant au brun à stratification épaisse et à stratification mince avec de minces cloisons calcaires, 2' — 6''.	0' ..Dolomie à stratification épaisse, avec cavernes remplies de calcite; couches d'environ 10'' d'épaisseur 2' — 2''; bord de l'eau.
18' — 1''..Intervalle recouvert, 4 pieds.	Profondeur de l'eau 14' à 15', avec roche au fond.
14' — 1''..Couche de dolomie grise à stratification épaisse, comme celle du bord de l'eau; couches de 8'' à 10'' d'épaisseur, avec quelques inclusions de calcite de 1' — 6'' d'épaisseur.	

A environ un demi-mille au nord de cette carrière, les mêmes couches sont exposées de chaque côté de la voie ferrée, et, à un demi-mille plus loin, au nord, se trouve un autre pointement. Dans ce dernier, les couches sont minces et altérées, les plus épaisses couches remarquées étant de 12 pouces. La roche est principalement une dolomie d'un gris à gris foncé avec des inclusions de calcite par endroits.

COMTÉ DE DUNDAS (ONT.)

Canton de Matilda.—Si l'on excepte quelques affleurements isolés dans la partie sud-ouest du canton, les pointements rocheux sont pratiquement absents. Les affleurements en vue sont tous de petite étendue, et, à une exception près n'ont pas été travaillés, ou bien on n'en a extrait que de petites quantités de matériaux.

Sur la moitié nord du lot 35, con. I, sur la propriété de Wm. Saver, une carrière a été ouverte et une forte quantité de roches excavées. Le matériau exposé est principalement de la dolomie du gris à gris foncé, en couches allant jusqu'à une épaisseur de 18 pouces. Une partie de la première matière extraite de cette propriété a servi à construire le premier canal à Cardinal. On pourrait établir un bon front et une bonne carrière sur cette propriété.

La même couche est en vue à environ un quart de mille plus au nord, où une petite carrière a été ouverte, et les matériaux extraits ont été utilisés pour de la construction sur les lieux. Cette carrière appartient à John Bewley.

A deux milles à l'est de la station de Cardinal, du côté nord de la voie ferrée, une petite excavation sur un affleurement laisse voir une coupe de 6 pieds de minces bandes de dolomie schisteuse bleue avec environ 18 pouces de dolomie tournant au gris, au sommet.

Canton de Williamsburg.—Il n'y a pas d'affleurements rocheux sur le bord de la rivière dans ce canton, mais à quelque distance de la rivière il y a ça et là des pointements.

Deux affleurements furent aperçus au voisinage de Bouckhill et sur les lots 34 et 35, con. VI. A ce dernier endroit, il y a un affleurement de calcaire d'une étendue considérable, mais en majeure partie les couches sont minces. La plus épaisse n'était que de 6 pouces. Le matériau est grossièrement cristallin et l'affleurement est digne de remarque en ce qu'il représente l'un des rares gisements dans le district, de calcaire riche en calcium. Les analyses suivantes¹ de matériaux extraits des affleurements droit au nord de cette localité, donneront une idée de sa composition :

	N° 1	N° 2
Mat. insol.....	10.8	5.61
Fe ₂ O ₃	0.72	0.70
Al ₂ O ₃	0.48	0.10
CaCO ₃	80.66	89.59
MgCO ₃	7.58	3.78

N° 1: Lots 31 et 32 con. VII, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ontario).

N° 2: Lot 19, con VII, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ontario).

A Bouckhill, il y a deux affleurements du même pointement située à environ un mille l'un de l'autre et des petites quantités de matériaux ont été extraites de temps à autre. Les couches sont minces et la matière est très friable.

COMTÉ DE STORMONT (ONT.)

Canton d'Osnabruck.—Il n'y a qu'une seule carrière dans ce canton; elle est située à au delà de 5 milles du bord de la rivière sur le lot 27, con. V. Ici une carrière de plus d'un acre d'étendue a été ouverte jusqu'à une profondeur moyenne de 3 pieds. Les couches exposées plongent au sud sous un angle d'environ 2 degrés. Au sommet, les couches sont minces et extrêmement altérées. Les couches du fond pourraient donner des matériaux d'un pied d'épaisseur. Il y a des lits schisteux entrestratifiés avec le calcaire. On dit que la pierre ayant servi pour les écluses de Farran-Point fut extraite de cette carrière.

Canton de Cornwall.—Bien que les affleurements rocheux dans ce canton ne soient pas nombreux, ils sont d'une importance économique très grande. Plusieurs grandes carrières ont été travaillées dans les années passées, et il a été extrait une grande quantité de pierre de fortes dimensions, principalement pour la construction de canaux. Le principal groupe de carrières est situé au nord de la ville de Mille-Roches (Ont.)

Ces carrières n'ont pas été en activité depuis plusieurs années et sont remplies d'eau à l'heure actuelle. Les ouvertures sont toutes dans les basses terres du district, et le mort-terrain qui a été élevé varie en épaisseur de 2 à 16 pieds. Pour étendre ces carrières davantage, il faudrait enlever un épais manteau de couverture. Les couches y sont très épaisses, et l'on pourrait en retirer des blocs de toute dimension désirée. Actuellement il y a une forte quantité de pierres brisées aux carrières qui pourraient servir soit pour le béton, soit pour la fabrication du ciment. Un

¹ Div. des Mines, Rapport sommaire, 1917, p. 29 et 30, échantillons 38 et 39.

échantillon de cette matière meuble a donné à l'analyse le résultat suivant:¹

	Pour cent
Mat. insol.....	2.80
Fe ₂ O ₃	Tr.
Al ₂ O ₃	0.20
CaCO ₃	94.58
MgCO ₃	1.51

Ce matériau est riche en chaux et il est question ailleurs dans ce rapport de son excellent usage pour la fabrication du ciment.

Au nord de la ville de Cornwall, il y a une série de carrières qui sont ouvertes sur un bas escarpement rocheux se dressant à 10 pieds au-dessus de la contrée voisine. Les carrières sont situées sur les lots 4, 5 et 6, concession V, canton de Cornwall, et les propriétaires en sont Messrs Clark, Cameron, Friend et McLeod.

Une forte quantité de pierre a été extraite de ces carrières et il en a peut-être encore un gros tonnage de disponible. Les couches sont très massives, celle du sommet variant entre 38 et 69 pouces d'épaisseur, et il y a des couches au-dessous qui sont aussi épaisses. La roche est un calcaire massif, foncé, gris bleuâtre, d'une texture très dense, avec un grand nombre de filonets de calcite et beaucoup de menues cloisons schisteuses.

Le mort-terrain aux carrières varie depuis un pied jusqu'à dix pieds, devenant plus épais du côté nord. Les couches ont un léger plongement vers le nord.

On a utilisé de la roche de cette carrière pour la construction du canal de Cornwall.

A un demi-mille au sud des carrières, il y a trois ou quatre petits affleurements rocheux, mais il n'est guère possible d'ouvrir des carrières sur ces affleurements en raison de la difficulté qu'il y aurait d'établir un bon égouttement.

A environ 9 milles au nord de Cornwall, il y a une grande étendue de terrain dans laquelle les affleurements rocheux sont nombreux et sur laquelle le manteau de drift est très mince. Au nord de Sandfield-Mills, la roche de fond est exposée dans le lit du bras nord de la rivière Raisin, presque continuellement sur une distance d'un mille et demi. La plupart des couches remarquées étaient minces.

COMTÉ DE GLENGARRY (ONT.)

Canton de Charlottenburg.—Il ne s'est pas fait d'importante exploitation en carrière dans ce canton, et si l'on excepte la petite carrière à un demi-mille au sud-est de Summerstown, il n'a été remarqué aucun affleurement plus rapproché que 6 milles du bord de la rivière.

La carrière située au sud-est de la station de Summerstown n'a pas été visitée, mais R.-H. Picher,² dans son rapport sur les matériaux de voirie du district, la décrit comme suit:

Formation de calcaire Chazy. Le calcaire est gris pâle, légèrement rubané, grain moyen à gros, en stratification épaisse, mais se fendant facilement en couches minces.

¹ Div. des Mines, Rapport sommaire, 1916.

² Div. des Mines, Min. des Mines, Bulletin n° 32, 1920, p. 17.

Les couches ont un faible pendage au nord-ouest. La pierre extraite d'une ancienne carrière d'une dimension de 250 yards cubes fut employée par la compagnie du Grand-Tronc, il y a plus de 50 ans pour des ponts et des ponceaux. Il n'y a pas d'affleurements et le mort-terrain varie depuis quelques pouces jusqu'à deux pieds d'épaisseur. On pourrait en extraire quelques milliers de yards cubes au cours d'une saison sèche, en comptant une profondeur moyenne d'un yard. Propriétaire: D. Cattanaeh, station de Summerstown, R.R.1.)

Dans la partie nord du canton, il y a plusieurs carrières de moindre importance, dont on a pu tirer de temps en temps des matériaux de petite dimension pour usage sur place; mais il est très improbable qu'aucun de ces affleurements puisse fournir un gros tonnage à l'avenir.

Canton de Lancaster.—A l'exception de deux petits affleurements rocheux indiqués sur la carte, au voisinage de Glenevis, dans la partie nord du canton, il n'y a pas de carrières ou de pointements rocheux dont on puisse extraire une pierre quelconque.

COMTÉ DE SOULANGES (QUÉ.)

Dans ce comté, les pointements de roche de fond sont limités à l'étendue située entre le Saint-Laurent et la rivière Delisle et qui s'étend latéralement depuis Coteau-Landing et Coteau-du-Lac (Qué.) Dans cette étendue, quatre petits affleurements ou carrières ont été exploités de temps en temps par intervalles, et on en a retiré de la pierre pour usages locaux. La roche exposée est partout un calcaire éminemment magnésien du Beekmantown, et il n'est pas probable qu'on puisse en tirer un fort tonnage de matière pouvant servir dans la grande construction en raison de la difficulté du drainage et de l'épais mort-terrain qu'il faudrait enlever par endroits. On a échantillonné une carrière située à un quart de mille à l'est du pont du chemin de fer et à un demi-mille au nord du chemin du canal et les résultats à l'analyse ont été comme suit:

Mat. insol.....	6.90
Fe ₂ O ₃	1.14
Al ₂ O ₃	0.26
CaCO ₃	53.03
MgCO ₃	38.58

Cette carrière est inactive à l'heure actuelle, mais a été exploitée récemment pour matériaux de voirie. On peut en retirer des blocs allant jusqu'à 2 pieds d'épaisseur.

COMTÉ DE VAUDREUIL (QUÉ.)

Dans ce comté, il n'a été rencontré aucun affleurement de calcaire ou de dolomie dans la région relevée¹.

¹ Dans cette partie de l'île de Montréal, qui est indiquée sur la feuille de Valleyfield, les affleurements rocheux ne furent pas examinés, mais on peut en trouver des descriptions dans le rapport de Stansfield déjà cité de même que dans le rapport sur les Pierres de construction, de la province de Québec par le Dr Parks.

COMTÉ DE BEAUHARNOIS (QUÉ.)

Les couches de calcaire trouvées dans ce comté sont toutes de l'époque Beekmantown. Une particularité remarquable dans ce district, c'est que partout où l'on a rencontré de l'argile à blocs, la roche de fond n'était, dans presque tous les cas, qu'à peu de distance au-dessous de la surface. Un certain nombre d'affleurements sont exploités, ou l'ont été récemment, pour en tirer de la pierre pour usage local.

Au nord de la station du chemin de fer de Bellerive, sur l'île de Sala-berry, il y a une carrière appartenant à M. George Lapière qui est actuellement exploitée pour l'empierrement des routes. Les couches inférieures seulement sont utilisées pour cette fin, car les supérieures ont de 4 à 8 pieds d'épaisseur et sont très massives et compactes. Les couches dans les strates inférieures varient de 6 pouces à un pied. La roche est très dure et cassante, se casse avec une fracture conchoïdale, et on a constaté qu'elle était dure à ciseler et à dresser pour la construction. Dans quelques-unes des couches inférieures, on remarque des petits cristaux de pyrite lesquels dans certains cas se sont décomposés avec une formation de cristaux de gypse dans les géodes et cavités. La présence de ces cristaux de pyrite de fer peut être nuisible si le matériau doit être utilisé comme élément grossier pour le béton. Le manteau stérile n'est pas très épais et on peut extraire une grosse quantité de matériaux tant de cette carrière que de celles avoisinantes.

Du côté est de ces carrières, à environ un mille plus loin, il y a une carrière abandonnée dans laquelle un front de 10 pieds fut autrefois exploité. La carrière est à présent remplie d'eau et les couches en vue au-dessus de l'eau sont toutes minces.

Une carrière typique dans la formation Beekmantown de ce comté s'aperçoit à environ un demi-mille à l'ouest de la station de Saint-Timothée, sur le chemin de fer New-York Central et Hudson-River. Il y a à là une coupe de 13 pieds $\frac{1}{2}$ d'exposée. Nous en donnons ci-après une coupe moyenne:

6"....Dolomie grise à grain assez grossier (fossilifère).	9"....Dolomie grise, à grain fin, compacte.
16"....Dolomie grise à grain moyen (fossilifère).	1"....Assise de pétrolisilix.
8"....Dolomie grise à gros grain.	10"....Dolomie gris pâle, à grain moyen, structure ondulée fondue.
18"....Dolomie grise à grain moyen, structure très onduleuse. Nombreuses cavités remplies de calcite et ça et là des cristaux de quartz.	21"....Dolomie grossière, gris foncé, et cristalline.
8"....Dolomie grise à grain moyen, structure schisteuse.	16"....Dolomie grise à gros grain, texture sableuse.
18"....Dolomie grise à grain moyen, structure rubanée avec cavités remplies de calcite cristalline.	12"....Dolomie grise à grain moyen, par endroits structure rubanée.
	20"....Dolomie gris bleuâtre, à grain moyen, compacte.
	163"....13 pieds $\frac{1}{2}$.

Une autre carrière de matière semblable à celle qui vient d'être décrite a été exploitée du côté nord du canal de Beauharnois, à environ un mille et demi à l'est du village de Saint-Timothée (Québec). Cette carrière est actuellement presque remplie d'eau.

A environ quatre milles au sud et à l'ouest de Valleyfield, il y a un groupe d'affleurements rocheux dont on a extrait des petites quantités de roche. Dans l'un de ces gisements il se présente une coupe de 3 pieds de dolomie grise à grain fin surmontant une couche cloisonnante schisteuse ayant une épaisseur d'un demi-pouce à un pouce. Les couches en vue avaient une puissance de 8 à 13 pouces.

A deux milles à l'est de la ville de Beauharnois, on a extrait de la dolomie d'une série de petites carrières sur la pointe à Maple-Grove (Québec). Il y a une carrière appartenant à Francis Hébert, de Maple-Grove, qui est en exploitation pour matériaux de voiries. Ce fut de cette carrière qu'on préleva le gros échantillon pour l'essai de béton dont il est question dans une autre partie de ce rapport. Le manteau stérile au voisinage de ces affleurements est de l'argile à blocs d'une puissance de un à trois pieds. Il y a une coupe de 3 pieds $\frac{1}{2}$ en vue à la plus grande carrière. La roche est à grain fin et compacte avec une fracture plutôt siliceuse, et pour cette raison, elle est difficile à ciseler et à dresser. Une analyse de cette roche démontre qu'elle est éminemment magnésienne¹.

	Pour cent	
Mat. insol.....	5.10	
Sesquioxyde de fer et alumine.....	6.36	
Oxyde de calcium.....	29.35	équivalant à 52.41% de carbonate de chaux
Oxyde de magnésium.....	15.96	équivalant à 33.4% de carbonate de magnésie

Des cylindres de 2 pouces furent entaillés au laboratoire d'après de blocs provenant de cette carrière et essayés pour la résistance à la compression, avec les résultats suivants:

N° 1.....	17,826 liv. par pouce carré.
N° 2.....	21,454 " " "
N° 3.....	21,900 " " "
Moyenne.....	20,393 " " "

Comparez ces résultats avec ceux obtenus du grès qui sont notés à la page 59 de ce rapport.

D'autres petits affleurements, semblables à ceux que nous venons de décrire sont signalés sur la carte.

COMTÉ DE CHÂTEAUGUAY (QUÉ.)

Il y a dans ce comté, un saillant escarpement rocheux, affleurant presque continuellement depuis Bellevue jusqu'à Woodlands et de là vers le sud-est jusqu'au village de Châteauguay. Des carrières ont été ouvertes sur ce gisement en plusieurs localités, la principale étant à l'extrémité la plus orientale de l'escarpement, à environ un demi-mille à l'ouest du

¹ Div des Mines, Rap. n° 279, 1914, p. 117, Dr Parks.

village de Châteauguay. Dans cette carrière il y a 17 pieds en vue et la coupe suivante en est caractéristique:

- 6" à 24".... Manteau stérile d'argile à blocaux.
- 24".... Dolomie rubanée à grain fin.
- 7".... Dolomie grise à grain fin.
- 12".... Dolomie gris foncé à grain fin, avec bandes schisteuses.
- 4".... Dolomie schisteuse à grain fin.
- 14".... Dolomie grise à grain moyen, structure rubanée.
- 8".... Dolomie grise à grain moyen, structure rubanée.
- $\frac{1}{2}$ ".... Plan de cloison schisteuse.
- 3".... Dolomie grise à grain fin.
- 5".... Dolomie gris foncé à grain moyen avec bandes schisteuses.
- 24".... Dolomie bigarrée, à grain fin.
- 31".... Dolomie gris bleuâtre à grain moyen, nombreux plans de stratification.
- 3".... Bande de schiste avec fissures de retrait.
- 2".... Dolomie bleu foncé à gros grain.
- 15".... Dolomie bleue à grain fin, avec beaucoup de plans de diaclase.
- 3".... Dolomie schisteuse à grain moyen.
- 7".... Dolomie rubanée, gris foncé, à grain fin.
- 9".... Dolomie bleue à grain fin, compacte.
- 6".... Dolomie gris foncé à grain fin.
- 12".... Dolomie grise à grain moyen, structure rubanée.
- 14".... Dolomie bleue, compacte, à grain fin.

Il y a beaucoup de pierre à extraire dans cette étendue, avec peu de mort-terrain. (Planche XXX).

COMTÉ DE LAPRAIRIE (QUÉ.)

Dans la petite partie de ce comté comprise dans la feuille de Valleyfield, il y a une carrière dans la formation de Chazy, située à un mille au sud-ouest de la station Primeau sur le côté ouest de la route.

Il y a exposé dans cette carrière, un front d'au delà de 7 pieds. Nous donnons ci-après une coupe représentative:

- 24".... Calcaire bleu, grossièrement cristallin, fossilifère.
- 21".... Calcaire bleu, grossièrement cristallin, éparsément fossilifère.
- 8".... Calcaire bleu, à grain moyen, éparsément fossilifère.
- 5".... Bande altérée d'argile sableuse (détritique) probablement due à l'altération d'une bande de schiste.
- 30".... Calcaire bleu à grain moyen, avec quelques fossiles.

Dans les quatre pieds du sommet les couches laissent voir des plans de diaclase verticaux, le long desquels il s'est fait une forte altération. La carrière est actuellement en activité dans le but de fournir des matériaux de voirie pour le district.

MATÉRIAUX POUR FABRIQUER LE CIMENT

Argile et calcaire

Les matières premières employées dans la fabrication du ciment de Portland sont le calcaire et l'argile, le mélange étant généralement dans la proportion de trois parties de calcaire pour une partie d'argile.

Un dépôt d'argile qui convient pour la fabrication du ciment peut être plus facilement obtenu qu'un calcaire convenable.

Le meilleur emplacement sur lequel on peut construire une usine de ciment est celui où l'on peut facilement obtenir à la fois le calcaire et l'argile. Si l'on ne peut trouver des dépôts d'argile et de calcaire côte à côte, les usines de ciment sont généralement bâties au dépôt de calcaire, et l'argile qui forme la plus petite partie du mélange, est apportée d'un endroit

éloigné. Il y a d'autres considérations cependant, tel qu'un approvisionnement convenable de combustible, qui modifient parfois le procédé ci-dessus. Par exemple, il est une usine de ciment près de Medicine-Hat qui a une abondance d'argile à son voisinage, mais pas de calcaire, ce dernier étant obtenu à un endroit situé à 250 milles plus loin à l'ouest; mais l'avantage d'avoir à sa portée un approvisionnement à bon marché de gaz naturel pour la cuisson, compense pour le long transport du calcaire.

Les grandes usines de ciment à Hull (Qué.), près de la ville d'Ottawa, et à Maisonneuve, près de Montréal, obtiennent leur approvisionnement de matières premières dans le voisinage immédiat, mais le combustible doit être apporté de la Nouvelle-Ecosse ou de la Pensylvanie.

La région étudiée contient des calcaires et des argiles semblables à celles utilisées à Montréal et à Ottawa, mais les calcaires, en règle générale, ne sont pas exposés aussi commodément pour faciliter les travaux.

L'une des exigences dans un calcaire pour fabriquer du ciment c'est que la quantité de carbonate de magnésie qu'il contient soit faible.

Le calcaire dans les anciennes carrières au nord de Mille-Roches, dans le canton de Cornwall, comté de Stormont (Ont.), conviendrait pour faire le ciment suivant l'analyse chimique donnée à la page 64, mais il serait impossible de l'extraire en grande quantité en raison de l'épais mort-terrain de drift glaciaire qu'il faudrait enlever. On pourrait maintenant obtenir une bonne quantité de calcaire à cet endroit sans rencontrer un manteau stérile excessif, mais il faudrait en définitive faire des frais considérables de dépouillement. Il y a un dépôt d'argile dans la vallée d'un petit cours d'eau immédiatement au nord des carrières de calcaire. Le dépôt n'est pas grand et sa profondeur, telle que vérifiée par le sondage, n'est pas de plus de 15 pieds. Il y a cependant un dépôt d'argile plus grand à environ un mille à l'est des carrières, ainsi qu'on le verra sur la carte.

Il affleure du calcaire dans un bas escarpement sur les lots 4, 5 et 6, dans la quatrième concession du canton de Cornwall, comté de Stormont, à trois milles au nord de la ville de Cornwall. Les couches sont semblables à celles mentionnées ci-dessus et contiennent peut-être un aussi fort pourcentage de calcium, mais il n'a été fait aucune analyse chimique d'échantillons de cette localité. Une étroite dépression immédiatement au sud des affleurements de calcaire, contient une argile convenable pour le ciment.

A l'exception des deux affleurements ci-dessus mentionnés, il ne semble pas y avoir de dépôts de calcaire bon pour le ciment, dans les limites de la région étudiée. Tous les autres calcaires contiennent un trop fort pourcentage de magnésie, et par conséquent, ne peuvent pas s'employer à cet usage.

SABLES ET GRAVIERS

Une description générale des sables et graviers a été donnée dans un précédent chapitre, c'est pourquoi nous ne parlerons ici que de leur importance économique.

Sables

Les étendues de sable, de même que d'argiles marines non caillouteuses, sont limitées aux basses terres de la région. Dans le canton de Williamsburg, comté de Dundas, les surfaces de sables se trouvent près du St-

Laurent, sur des terrasses qui se dressent à des altitudes de 225 à 250 pieds. Les sables sur l'étroite terrasse qui borde le fleuve entre Farran-Point et Dickinson-Landing, dans le comté de Stormont, sont à une altitude de 200 à 225 pieds, tandis que les plus grandes étendues de sable de la région sont dans le comté de Glengarry, situées sur des plaines qui sont à environ à 175 pieds au-dessus du niveau de la mer.

La position de ces sables et la déclivité de leur surface semblent indiquer qu'ils furent déposés par le St-Laurent, lorsque celui-ci était plus élevé. Le sable provenant des dépôts de cette nature, dans ce district, est d'une fine texture, ayant une finesse de 80, et la majeure partie en consiste de grains bien arrondis de quartz. La majeure partie des grains de calcaire que l'on s'attendrait naturellement à trouver dans les sables de ce district, en a été enlevée.

Les nombreuses plages qui ont été construites par l'action des vagues sur les pentes des collines caillouteuses de ce district, au niveau de 300 pieds ou plus haut, contiennent des quantités de sable mélangé avec de la matière graveleuse plus grossière. Celle-ci pourrait être criblée pour fournir des petites quantités de sable pour le béton, mais on ne pourrait pas compter dessus pour un fort tonnage. Contrairement aux sables de terrasses, cette matière n'a pas été soumise à beaucoup d'érosion, c'est pourquoi les grains sont semi-anguleux à anguleux. Une forte proportion des grains se compose de calcaire.

On aperçoit quelques dépôts épars de matière fluvio-glaciaire dans ce district, mais il est douteux qu'ils puissent fournir un tonnage considérable pour faire du béton. Comme les sables des dépôts de plages, ils sont composés pour la plupart de calcaire, mais les grains sont plus arrondis que sur les plages.

Des échantillons types de sable de ce district furent recueillis et essayés pour le béton; les résultats de ces essais sont donnés dans les tableaux ci-joints.

Graviers

Le grand approvisionnement du district est principalement obtenu des plages marines soulevées, qui sont situées principalement au niveau de 300 pieds, ou de 100 à 150 pieds au-dessus des niveaux du Saint-Laurent. Comme la terre qui était au-dessus de ce qui est aujourd'hui le niveau de 300 pieds fut limité à un groupe de petites îles éparses, au moment où se construisaient les plages, la quantité de graviers fut limitée à de petits dépôts isolés.

D'ailleurs, ces dépôts à part de ce qu'ils sont petits, sont pour la plupart situés trop loin pour le transport par roulage depuis la rivière, c'est pourquoi on ne peut pas compter dessus comme source importante de matière à béton. Ils sont exploités cependant à divers endroits pour fournir les matériaux nécessaires à l'entretien des routes, et pour des fondations de granges.

Il semble que, après que l'eau fut abaissée au-dessous du niveau de 300 pieds, la mer fut trop peu profonde et le terrain trop plat pour une action effective de la vague, par conséquent, les graviers sont soit absents ou alors ne consistent qu'en une couche n'ayant généralement pas plus d'un pied d'épaisseur, et gisant droit au-dessous du sol de surface. Nonobstant

la petite quantité de gravier dans ces minces nappes, elles ont été utilisées en bien des endroits, pour l'entretien de routes.

Un bon nombre des grands dépôts de gravier sont limités au point de vue de leur utilité, parce qu'ils sont mélangés avec des matériaux plus fins, ils contenaient une forte proportion de pierraille et de cailloux qui sont trop gros pour entrer dans la composition d'un mélange à béton; c'est pourquoi ceux qui en font usage, faute d'un appareil broyeur de pierre, sont forcés de rejeter des parties considérables de la plupart de ces dépôts.

La source de graviers est encore écourtée par le fait que les bâtiments d'habitation et de ferme occupent souvent un emplacement au-dessus des surfaces les plus désirables des dépôts.

Il est donc probable que quand il y a de grandes quantités de béton requises pour des travaux d'ingénieurs sur le Saint-Laurent, il faudra compter sur la pierre écrasée provenant des pointements rocheux qui sont près du fleuve, tels que ceux au voisinage de Cardinal; la pierre cassée est apportée dans des barges aux endroits où elle est requise. On pourrait aussi rassembler une grande quantité de pierre des champs dans la plupart des endroits sur le bord de la rivière, mais pour des petits transports par roulage de ces matériaux, il y a des endroits plus favorables que d'autres.

Les tableaux suivants donnent les résultats des essais pratiqués sur les échantillons de sable recueillis:

TABLEAU II

Tableau sommaire des essais de sables provenant d'endroits dans l'est du Canada

	1907	1908	1912	1913	1917	1918	1921	1925	1928	1929	1930	1931
Pour-cent de gravier. Matière retenue sur 3 mesh.....	Néant	Néant	Néant	11.86	Néant	Néant	Néant	24.83	Néant	5.18	14.67	Néant
Pour-cent de sable. Matière passant à travers 3 mesh.....	100.03	100.0	100.0	88.14	100.0	100.0	100.0	75.17	100.0	94.82	85.33	100.0
Pour-cent de limon dans le sable.	2.90	3.15	8.20	2.37	5.45	4.30	5.35	5.35	3.35	2.45	3.85	5.40
Poids spéc. du sable.....	2.61	2.70	2.63	2.70	2.70	2.63	2.63	2.70	2.61	2.63	2.70	2.77
Poids par pied cube de sable.....	89.15	86.75	92.15	95.51	87.81	88.70	88.11	98.07	92.10	102.3	106.1	89.87
Pour-cent de vides dans le sable	45.3	48.4	43.8	43.2	47.8	46.0	46.3	41.7	43.5	37.5	37.0	48.0
7 jours.....	60	68	90	255	44	61	.....	167	89	267	292	90
RÉSISTANCE À LA TENSION DU SABLE												
Moyenne de 3 briquettes en livres, par pouce carré—												
Echantillon pour cent—Stand.	41.05	40.5	53.6	151.8	26.2	30.3	.....	99.4	53.0	153.9	173.8	53.6
28 jours.....	113	120	150	352	77	133	.....	288	166	304	413	187
Echantillon pour cent—Stand.	39.6	40.3	50.3	118.1	25.8	44.6	.....	96.7	55.7	132.2	138.6	62.7
7 jours.....	668	530	902	2,196	307	657	.....	1,570	774	2,306	2,938	764
RÉSISTANCE À LA COMPRESSION DU SABLE												
Moyenne de 3 cylindres (diam. 2" x hauteur 4").....												
Echantillon pour cent—Stand.	48.8	38.8	65.9	160.5	22.4	48.0	.....	114.8	56.6	175.3	214.8	55.7
28 jours.....	986	1,029	1,379	3,670	657	1,007	.....	2,514	1,507	3,777	4,307	1,442
Livres par pouce carré—												
Echantillon pour cent—Stand.	43.7	45.5	61.1	162.5	24.8	44.6	.....	111.3	66.7	167.2	190.8	63.8

TABLEAU II—Suite

Tableau sommaire des essais de sables provenant d'endroits dans l'est du Canada

	1932	1933	2007	2003	2009	2012	2014	2015	2020	2021	2037	2038
Pour-cent de gravier. Matière retenue sur 3 mesh.....	Néant	21-97	53-91	Néant	24-65	Néant	56-07	Néant	Néant	Néant	Néant	21-68
Pour-cent de sable. Matière passant à travers 3 mesh.....	100-0	78-03	46-09	100-0	75-35	100-0	43-93	100-0	100-0	100-0	100-0	78-32
Pour-cent de limon dans le sable.....	5-50	3-25	35-55	37-30	2-05	31-55	9-90	19-97	15-00	13-30	4-55	4-30
Poids spéc. du sable.....	2-77	2-70	2-43	2-50	2-55	2-50	2-43	2-50	2-43	2-55	2-55	2-50
Poids par pieds cube de sable.....	92-15	101-2	98-35	92-75	101-4	97-12	104-0	90-36	92-36	89-24	92-11	93-75
Pour-cent de vides dans le sable, 7 jours.....	46-7	39-9	35-1	40-6	36-3	37-8	31-5	42-1	39-1	43-9	42-1	30-1
	123	282	164	92	170	105	222	42	95	49	108	191
RÉSISTANCE À LA TENSION DU SABLE												
Moyenne de 3 briquettes en livres par pouce carré—												
Echantillon pour-cent—Stand.	73-2	167-8	96-5	54-1	100-0	61-8	130-6	24-7	55-9	28-8	63-5	112-4
28 jours.....	213	366	269	205	441	202	429	140	183	98	267	343
Echantillon pour-cent—Stand.	71-5	122-8	88-5	67-4	145-0	66-4	141-1	46-4	60-2	32-2	87-8	112-8
7 jours.....	986	2,673	1,061	520	2,663	658	1,613	329	796	330	626	1,316
RÉSISTANCE À LA COMPRESSION DU SABLE												
Moyenne de 3 cylindres (diam. 2" x hauteur 4").....												
Echantillon pour-cent, Stand.	72-1	195-4	79-4	38-9	199-2	40-2	120-6	24-6	59-5	25-4	46-8	98-4
28 jours.....	1,814	3,893	2,960	1,305	5,443	1,454	3,573	1,039	2,005	817	1,655	3,386
Livres par pouce carré—												
Echantillon pour-cent—Stand.	80-3	172-3	95-6	42-1	176-1	46-9	115-4	33-6	64-7	26-4	53-4	115-7

TABLEAU III

Analyse granulométrique de sables provenant d'endroits de l'est de l'Ontario

	1907	1908	1912	1913	1917	1918	1925	1928	1929	1930	1931	1932
Pour-cent cumulatif	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.
Retenu sur 4 mesh.....				1-81			9-40		2-90	5-47		
" 6 ".....				3-22			17-05		6-35	10-84		
" 8 ".....				4-92			23-55		10-25	18-80		
" 10 ".....				7-02			29-65		17-15	28-64		
" 14 ".....			0-45	10-82			33-35	0-60	23-85	37-64		1-05
" 20 ".....			1-06	20-97	0-15		38-45	1-30	34-15	45-09		1-45
" 28 ".....	0-40	0-35	1-81	42-53	0-35		44-20	1-95	47-50	53-94		2-15
" 35 ".....	0-90	1-43	5-81	67-83	1-00	0-10	54-61	9-35	62-20	64-87	0-45	7-45
" 48 ".....	5-50	6-68	18-11	83-26	2-66	1-10	69-96	22-25	76-86	76-57	5-31	29-50
" 65 ".....	29-95	30-60	43-76	89-41	7-26	16-10	84-26	51-10	86-81	35-72	30-42	56-65
" 100 ".....	77-56	74-01	74-01	92-95	38-26	63-68	93-52	87-00	93-16	93-02	68-68	70-50
" 150 ".....	88-32	87-51	81-94	93-80	61-16	76-12	95-37	93-97	95-91	94-77	78-19	85-85
" 200 ".....	98-03	97-11	93-34	94-20	93-21	91-76	96-88	98-81	97-86	97-39	91-50	94-35
Finesse moyenne.....	73-33	74-79	76-08	36-22	107-56	90-80	34-00	59-99	33-65	32-33	84-64	67-33
Type de dépôt.....	a.	a.	a.	b.	a.	a.	b.	a.	c.	c.	c.	c.

TABLEAU III—Suite

Analyse granulométrique de sables provenant d'endroits de l'est de l'Ontario

	1933	2007	2008	2009	2012	2014	1015	2920	2021	2037	2038
Pour-cent cumulatif.....	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.
Retenu sur 4 mesh.....	10-16	9-30	.....	6-53	.....	9-36	.....	.....	.....	.....	1-31
“ 6 “.....	18-07	16-23	.....	19-48	.....	18-66	.....	.....	.....	.....	2-80
“ 8 “.....	26-53	22-03	.....	36-03	.....	25-56	.....	.....	0-28	0-28	5-27
“ 10 “.....	36-04	27-38	.....	67-84	.....	31-66	.....	1-10	0-64	0-54	11-94
“ 14 “.....	44-05	30-78	.....	83-70	0-12	34-81	0-05	2-18	1-09	0-84	20-75
“ 20 “.....	53-20	35-05	0-10	93-96	0-23	38-33	0-55	5-83	1-94	1-31	38-65
“ 28 “.....	62-81	43-70	0-40	97-11	0-48	42-19	2-40	16-34	10-37	1-56	64-65
“ 35 “.....	77-41	61-44	1-15	98-61	4-41	46-99	6-20	48-71	21-27	17-88	81-78
“ 48 “.....	88-36	84-00	5-25	99-07	26-30	66-20	26-30	79-06	67-02	52-25	91-64
“ 65 “.....	93-06	90-09	21-40	99-17	54-48	85-45	58-06	87-56	85-82	77-55	73-51
“ 100 “.....	95-06	92-99	65-25	99-22	79-04	94-55	87-21	92-61	96-07	93-30	94-66
“ 150 “.....	95-51	93-74	79-95	99-23	86-84	96-74	92-18	94-24	98-64	95-65	95-90
“ 200 “.....	96-31	96-18	97-55	99-24	97-30	98-04	96-68	97-04	99-69	98-43	96-71
Finesse moyenne.....	25-01	33-07	84-83	9-41	66-17	33-60	60-33	40-09	40-64	48-28	27-58
Type de dépôt.....	b.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

LISTES DES ENDROITS ÉCHANTILLONNÉS

DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS DE SABLE

Échantillon n° 1907.—Endroit: moitié sud du lot 37, concession I, Canton d'Osnabruck, comté de Stormont.

Cet échantillon fut tiré de forages faits avec une tarière à poteau, à travers 6 pieds de sable, du sommet à la base d'une dune.

Échantillon n° 1908.—Endroit: lot 7, concession I, canton de Williamsburg, comté de Dundas.

Tiré de forages faits avec une tarière à poteau, depuis le sommet de la dune jusqu'à 8 pieds de profondeur.

Échantillon n° 1913.—Endroit: lot 23, concession VIII, canton de Cornwall, comté de Stormont.

Une saillante colline de cailloux se dirigeant N.-E. et S.-O. est flanquée du côté N.-O. par une crête de plage à pendage à pic. On a ouvert une fosse sur cette plage et une petite quantité de gravier fut obtenue vers la partie sud-ouest de la fosse, environ 4 pieds de sable furent mis à découvert, joliment stratifié et recouvert d'environ 2 pieds $\frac{1}{2}$ de terreau graveleux. Le fond du sable n'était pas en vue, et sa continuation au sud-ouest ne fut pas déterminée parce qu'elle était recouverte. L'échantillon fut pris verticalement sur le front des lits exposés.

Échantillon n° 1917.—Endroit: lot 22, concession I, canton de Williamsburg, comté de Dundas.

Échantillon provenant des sondages d'une tarière dans les dunes de l'angle sud-ouest du cimetière. Le sable était d'une texture uniforme à travers tous les 8 pieds perforés.

Échantillon n° 1918.—Endroit: lot 15, concession I, canton d'Osna-bruck, comté de Stormont.

Échantillon provenant de la berge du Saint-Laurent dans une coupe de 12 pieds de sable surmontant de l'argile. Les 3 pieds au sommet du sable étaient tachetés de fer et de couleur rougeâtre, et au-dessous, on obtint sur 7 pieds, un sable grisâtre très propre. Les deux derniers pieds à la base étaient légèrement argileux.

Échantillon n° 1925.—Endroit: lot 25, concession I, N.S.R., canton de Charlottenburg, comté de Glengarry.

Carrière de sable et de gravier appartenant à Frank Lefèvre. C'est une crête de plage bien développée, construite sur l'extrémité ouest d'une colline de caillouteuse. La stratification est bien marquée partout où il y a un front d'exposé, et l'on y trouve partout des coquilles. L'échantillon fut pris dans une voiture chargée qui transportait des matériaux depuis cette carrière pour le béton.

Échantillon n° 1928.—Localité: lot 6, concession I, canton d'Osna-bruck, comté de Stormont.

Échantillon provenant d'une carrière de sable ouverte sur le côté est du chemin en face du cimetière. Le sable contient de nombreuses coquilles.

Échantillons nos 1929-1930-1931-1932.—Endroit: moitié nord du lot 5, concession IV, N.S.R., canton de Charlottenburg, comté de Glengarry.

Ce dépôt est probablement d'origine glacio-fluviatile et se compose de sable et de gravier, recouvert par endroits, d'une mince couche de 12 pieds d'épaisseur de matière de plage renfermant des coquilles. Il n'a pas été trouvé de coquilles dans les échantillons examinés. Quatre échantillons furent pris dans différentes parties de cette carrière pour représenter quatre différentes catégories de matériaux. Le n° 1929—gravier fin avec sable; le n° 1930—gros gravier avec du sable; le n° 1931—sable fin; le n° 1932—gros sable.

Échantillon n° 1933.—Endroit: lot 6, concession VIII, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry.

Il y a une carrière d'ouverte sur cette propriété, sur une colline très étendue. Celle-ci se dresse à 40 pieds au-dessus de la vallée. Les coquilles sont en abondance, et il y a des quantités considérables de matière grossière. Un échantillon type fut prélevé.

Échantillon n° 2007. Endroit: Un demi-mille au sud-est de la station Northfield du chemin de fer New-York Central.

Échantillon n° 2008.—Endroit: demi lot nord 35, concession IV, canton d'Edwardsburg, comté de Grenville.

Échantillon n° 2009.—Endroit: lot 3, concession VI, canton d'Augusta, comté de Grenville.

Échantillon n° 2012.—Endroit: lot 3, concession I, canton d'Augusta, comté de Grenville. Dune de sable droit au nord du cimetière à Prescott. Moyenne de 10 pieds de profondeur.

Échantillon n° 2014.—Endroit: échantillon de matériau à béton de la carrière de Windfall, prise sur un front de 8 pieds à l'extrémité sud de la carrière.

Échantillon n° 2015.—Endroit: lot 24, concession IV, canton de Matilda, comté de Dundas. Provenant d'une dune sur le côté nord de la route. Moyenne de la matière d'un trou de tarière de 9 pieds.

Échantillon n° 2020.—Endroit: échantillon d'un sable fluviatile récent provenant de la rive orientale à l'embouchure de la rivière Château-guay.

Échantillon n° 2021.—Endroit: échantillon de sable de rivière, provenant de la rive nord de l'île de Saint-Bernard. L'échantillon fut pris sous l'eau.

Échantillon n° 2037.—Endroit: échantillon de sable fluvio-glaciaire, provenant de la carrière sur le côté sud de la voie ferrée à un quart de mille à l'ouest de la station de Rivière-Baudet (Québec).

Échantillon n° 2038.—Endroit: échantillon de sable graveleux provenant de la colline morainique à 2 milles au nord-ouest de la station de Rivière-Baudet (Québec).

EXPLICATION DES ESSAIS PHYSIQUES DE SABLES

Les échantillons de sables essayés se montaient en moyenne à environ un poids de 20 livres. Ils furent passés à travers un tamis de trois mesh, et la matière retenue sur le tamis fut appelée gravier, puis celle passant à travers, sable. Les résultats des essais consignés dans les tableaux ci-joint furent obtenus avec la matière passée à travers le tamis de 3 mesh.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Dans chacun des cas, 100 grammes du sable à essayer furent utilisés. Les résultats de cet essai donnent une idée de la texture du sable relativement à la taille du grain. L'essai fut pratiqué comme suit: l'échantillon de 100 grammes fut placé sur le plus gros tamis lequel était fixé au-dessus de celui de taille plus petite, et ainsi de suite jusqu'au 200 mesh, avec plateau de retenu au fond. L'ensemble des tamis emboîtés fut ensuite complètement secoué sur une secoueuse mécanique pendant dix minutes, et la matière retenue sur chaque tamis fut recueillie, pesée et notée. L'échantillon, au premier abord, étant de 100 grammes, le poids consigné tel que de la matière retenue sur chaque tamis est le pourcentage retenu sur ce tamis et passant à travers le tamis de la taille suivante plus élevée; et le pourcentage cumulatif ou le pourcentage de toute matière qui serait retenue sur l'un quelconque des tamis, si ce tamis seul fut employé, peut être facilement déterminé en prenant le total des poids retenus sur tous les gros tamis.

Les résultats obtenus dans ces essais sont inscrits au tableau comme pourcentage cumulatif dans la table ci-jointe.

Pour se faire une idée de la finesse de grain du sable, et afin de pouvoir l'exprimer au moyen d'un chiffre, pour but de comparaison, la finesse moyenne de chaque échantillon fut calculée comme suit: la quantité de matière passant à travers chaque tamis et retenue sur le suivant plus petit fut multipliée par le nombre de mesh du tamis traversé et le total est pris des résultats ainsi obtenus; on divise celui-ci par 100 et les résultats finaux donnent la finesse moyenne. En d'autres termes, si tous les grains de l'échantillon étaient amenés à une taille moyenne, ils ne passeraient seulement à travers un tamis dont le nombre de mesh serait égal à la finesse moyenne de l'échantillon.

POURCENTAGE DE LIMON ET D'ARGILE

Le pourcentage de limon et d'argile fut déterminé par la méthode de décantation, 100 grammes de sable étant utilisés chaque fois. L'échantillon de sable, une fois pesé, fut placé dans un vase en verre et soumis à un courant d'eau de pression courante qui emportait le limon et l'argile. Lorsque l'eau après passage au syphon fut devenue claire, la matière restée dans le vase fut séchée jusqu'à son poids constant, et pesée, et le pourcentage de limon et d'argile calculé.

POIDS SPÉCIFIQUE

Le poids spécifique fut déterminé au moyen d'une fiole à poids spécifique type Le Chatelier. La plus grande partie de la fiole fut remplie d'eau et la hauteur de la colonne d'eau lue sur la tige graduée. Cinquante grammes de sables furent introduits, en prenant garde de permettre à l'air de s'échapper, et on lut ensuite la nouvelle hauteur de la colonne d'eau. La différence entre les deux lectures donna le volume d'eau déplacé par 50 grammes de sable. D'après cette donnée, le poids spécifique du sable fut calculé.

POIDS PAR PIED CUBE ET POURCENTAGE DE VIDES

Le poids par pied cube et le pourcentage de vides furent calculés d'après le poids de 500 c.c. de sable. La méthode pour obtenir le poids de 500 c.c. de sable fut la suivante: deux cylindres de laiton furent employés l'un ayant un volume d'exactly 500 c. c., et l'autre ayant un diamètre extérieur légèrement plus faible que le diamètre intérieur du premier, mais deux fois plus long. Le plus long cylindre fut rempli de sable et le cylindre de 500 c.c. renversé au-dessus de son sommet. Les deux cylindres furent ensuite renversés et le plus long retiré laissant le sable dans le cylindre gradué. Le sable fut ensuite mis hors de niveau et la quantité de sable dans le cylindre de 500 c.c. fut pesée. Le poids par pied cube, une fois calculé est probablement plus faible que lorsque l'on utilise d'autres méthodes pour condenser le sable dans les cylindres de 500 c.c.; mais on a trouvé que les résultats avec le même sable, quand cette méthode est employée, sont tellement uniformes, même quand l'essai est fait par différents opérateurs, que l'on a jugé à propos de l'adopter.

Le pourcentage de vides calculé d'après le poids obtenu avec la méthode ci-dessus, est également pour la même raison plus élevé que lorsque l'on se sert d'autres méthodes.

RÉSISTANCE À LA TENSION

L'essai à la tension fut fait de la manière ordinaire sur des briquettes semblables à celles employées dans l'essai normal du ciment avec un mélange de 1:3. Trois briquettes furent cassées à 7 jours, et trois à 28 jours, et comparées avec des briquettes faites avec le même ciment et du sable standard d'Ottawa, Ills.

RÉSISTANCE À LA COMPRESSION

Les essais à la compression furent faits sur des mélanges avec mortier de 1:3, utilisant le même ciment avec différents sables pour être essayés. Des cylindres de 2 pouces sur 4 pouces furent employés, et des cassures faites à 7 et à 28 jours, et comparés avec des cylindres normaux traités concurremment.

Un examen des résultats mis en tableau de tous ces essais fait voir que les sables plus fins font un mauvais matériau à béton. En règle générale, s'il n'y a pas de matière organique présente et si le pourcentage de limon et d'argile est faible, un sable dont le 75 pour cent est retenu sur un tamis de 40 mesh donnera un bon béton, un béton que l'on pourra employer sans crainte, avec un gros agrégat, pour travaux en béton. Un bon sable devrait avoir une résistance au moins égale au standard, tant à 7 qu'à 28 jours.

DESCRIPTION DES DÉPÔTS DE GRAVIERS

COMTÉ DE GRENVILLE (ONT.)

Canton d'Augusta.—Une étroite lisière seulement de la partie orientale d'Augusta est comprise dans la feuille de Morrisburg. Elle renferme deux grands dépôts de graviers, le plus grand étant situé droit à l'est du village de Roebuck dans le lot 4, concession VI. Ce dépôt recouvre environ 70 acres et a une puissance d'au moins 14 pieds dans l'une des excavations faites pour enlever le gravier. La matière est largement composée de gravier de la taille d'un pois, et le sable est associé avec du gros gravier mêlé çà et là de galets répandus à travers la masse.

Il y a un petit dépôt de gravier recouvrant environ 20 acres, sur le lot 3, concession VIII.

Un compte rendu plus complet des dépôts de gravier dans le canton d'Augusta et de leur développement commercial est donné dans le Rapport de la Commission géologique pour l'année 1915.¹

Un échantillon de sable pris dans la carrière de gravier à Roebuck, appartenant à Mme Smith, fut essayé afin de déterminer son adaptabilité

¹ Levés de matériaux de voirie en 1915. Mémoire 99, Com. géol., Canada.

pour la fabrication du béton; les résultats en sont donnés dans une autre partie de ce rapport. (Echantillon n° 2009.)

Canton d'Edwardsburg.—Il y a des dépôts de gravier de répandus plutôt éparsemment dans la partie ouest et il n'y en a pas dans la partie sud contiguë au Saint-Laurent, le dépôt le plus rapproché du fleuve étant à la carrière de gravier de Froom à un mille au nord du village de Cardinal.

Dans ce dépôt qui s'étend à travers les lots 4 et 5, con. I, il y a un front de 7 pieds d'ouvert et la matière laisse voir une faible stratification. Le gravier est assez bien assorti pour du gros béton, il est relativement propre. Sa taille varie depuis 6 pouces jusqu'au sable fin. C'est un dépôt type de plage marine, situé sur le flanc nord-ouest d'une colline de till à blocaux et il renferme quelques spécimens bien développés de coquilles (Voir appendice).

L'un des plus grands dépôts du canton est dans le lot 12, con. VII, à environ un mille au sud-est du village de Ventnor. (Planche XXI.)

Il recouvre une étendue d'au moins 20 acres et sa puissance est de 15 pieds. La matière est principalement un gravier propre et fin, d'origine fluvio-glaciaire, surmontée de 3 pieds de blocaux encastrés dans de l'argile sableuse. Il y a deux excavations dans ce dépôt; dont on retire du gravier pour l'empierrement des routes; et du fait qu'il est exempt de limon et d'argile, il se vend aussi considérablement pour les mélanges à béton. La rareté de graviers pour la fabrication du béton dans cette région est évidente du fait que les cultivateurs viennent d'une distance de 15 milles pour chercher du gravier dans ce dépôt.

Un autre dépôt important de gravier est situé à environ deux milles au sud de Spencerville. Une grande partie de ce dépôt fut utilisé durant les années 1919 et 1920, pour la construction de la route Ottawa-Prescott. Le matériau est principalement du gros gravier avec un fort pourcentage de galets. Ainsi qu'on peut le voir sur la carte, la roche de fond fut rencontrée au-dessous du gravier. Le dépôt appartient au Dr McIntosh de Spencerville. Sur la moitié sud du lot 25, con. IX, il y a un petit dépôt qui a été récemment ouvert. Il y a un front de 12 pieds d'exposé dans cette carrière; et le matériau varie depuis des galets d'un pied de diamètre jusqu'à du sable fin. Le fond de la carrière est un calcaire ou une dolomie gisant à plat.

Sur le lot 12, con. III, une petite carrière de gravier et de sable a été ouverte sur le côté nord de la route. Ce dépôt est une crête de plage construite sur l'extrémité sud-ouest d'une colline d'argile à blocaux. Le matériau dans l'extrémité est de la carrière est un gravier avec des galets allant jusqu'à 6 pouces de diamètre, mais il devient graduellement plus fin vers le sud-ouest. Il reste encore une forte réserve de gravier pour l'usage local dans ce dépôt.

Les plus petits dépôts de gravier dans Edwardsburg sont décrits en détail dans deux rapports sur les matériaux de voirie par MM. Reinecke et Picher.

COMTÉ DE DUNDAS (ONT.)

Canton de Matilda.—Les dépôts de gravier sont extrêmement rares dans ce canton et il n'en existe pas près des berges du St-Laurent. Les quelques dépôts qui existent sont de faible étendue et peu profonds, et

sont principalement utilisés pour la surface des routes au voisinage, ou pour des travaux en béton sur les lieux. Ce canton de même que le Williamsburg est situé dans l'étendue relativement plate entre deux zones morainiques glaciaires, et comme les dépôts de gravier sont généralement rattachés aux caractéristiques des moraines, il n'est pas probable que l'on puisse trouver d'autres dépôts que ceux déjà connus. Sur les lots 21 et 22, con. II, il y a une crête de gravier bien prononcée recouverte d'une quantité variable de sable fin de dune. Le sable présente une stratification distincte par endroits. Sur le sable stratifié qui est de couleur pâle, repose apparemment en discordance un sable rougeâtre non stratifié d'environ la même texture. Par places, le sable stratifié fait défaut et le sable rougeâtre repose directement sur les graviers marins avec une ligne distincte de démarcation. La colline de gravier est une véritable plage marine renfermant de fortes quantités de coquilles marines dans les 5 pieds inférieurs du front. La matière graveleuse varie depuis du gros sable jusqu'à des galets de 10 pouces de diamètre. Elle est bien et uniformément assortie et plus propre que les matières de plages ordinaires. Nous donnons ci-après une analyse des plus gros morceaux:

Calcaire.....	72%
Grès.....	4%
Archéen.....	24%

Le pourcentage de matière archéenne est plus élevé qu'il n'est d'usage dans cette sorte de dépôt. Il a été enlevé beaucoup de matière de ce dépôt, mais il en reste encore un petit tonnage.

Lots 11 et 12, con. VI.

Canton de Williamsburg.—Une colline de gravier d'environ trois quarts de mille de longueur et d'environ 300 pieds de largeur se présente sur les lots 11 et 12, con. VI. Ce dépôt appartient à M. Luther Decks, et il a été librement utilisé pour matériaux de voirie, mais une petite partie seulement des graviers dans la colline entière a été extraite. Les carrières présentent un front d'environ 7 pieds composé de lits successifs de gravier inclinés vers le sud-ouest. La taille moyenne du matériau est d'environ trois quarts de pouce de diamètre dans la partie supérieure de la colline; mais les galets sont nombreux dans la partie inférieure.

C'est une colline de plage exceptionnellement bien formée avec trois barres qui s'étendent vers l'ouest. Elle se dresse d'environ 20 pieds au-dessus de la contrée environnante. L'altitude à la base de la colline est de 289 pieds, de sorte que le sommet est à environ 309 pieds au-dessus du niveau de la mer. Le terrain bas du côté ouest de la colline est marécageux et recouvert de broussailles. La pente et la plaine du côté ouest est en culture. Des fosses peu profondes creusées dans un champ sur la rampe inférieure de la colline ont révélé une masse de coquilles marines fossiles dans le sable et le gravier recouverts de boue. Les coquilles sont toutes d'une même variété; *Saxicava rugosa*.

Lots 19 et 20, con. VII.

Une étroite et basse colline parallèle à la route d'Elma, s'étend sur environ un mille dans une direction au nord au delà de la limite de la feuille de Morrisburg. Cette colline renferme des lambeaux de gravier de

2 à 5 pieds d'épaisseur et de faible étendue. Les graviers sont plus fins que dans la plupart des autres carrières et contiennent une plus faible proportion de galets et de blocs roulés. Les graviers à l'extrémité sud de la colline sont presque tous épuisés.

Lot 5, con. VI.

Il y a un grand dépôt de gravier à l'extrémité sud d'une basse colline caillouteuse sur le lot 5, concession VI. Il renferme des lits de gravier de la taille d'un pois et quelques minces filets de sable; mais la plus forte partie de cette matière se compose de gros cailloux de calcaire ayant à peu près la taille d'une pomme de terre. Le dépôt a été exploité jusqu'à l'argile à blocs sous-jacente, et, par endroits, jusqu'à 15 pieds de profondeur depuis la surface des graviers.

Cette plage s'incline vers le sud et est suivie par de l'argile à blocs qui s'élève jusqu'à la surface au nord des graviers.

Il y a une grande profusion des coquilles fossiles *Macoma* et *Saxicava*, principalement à l'état fragmentaire, qui sont mêlées avec le gravier par endroits. Ce dépôt contient encore de quoi alimenter les environs pendant plusieurs années.

La colline où sont situés ces graviers se continue dans une direction nord dans la concession VII, et suit le contour de 300 pieds qui s'oriente parallèlement à la route sur environ un mille sur le lot 2, dans la partie nord de la feuille de Morrisburg.

Il y a des graviers sur la partie nord de cette étroite colline, mais en dépôts peu profonds, ayant de 2 à 5 pieds au plus.

Une longue colline, étroite et sinueuse, de peu de relief s'oriente en direction sud-ouest depuis Bouckhill vers la ligne frontrière entre les cantons de Williamsburg et de Matilda, ayant une longueur totale de 5 milles et une largeur de 200 à 600 pieds. La plus grande partie de la surface de la colline est parsemée de gros cailloux, se composant surtout de roches archéennes cristallines, mais en comprenant quelques-uns de grès de Potsdam. Certaines parties de la colline sont cultivées et les cailloux sont empilés le long des clôtures, mais la majeure partie est un terrain boisé. A quelques endroits, des accumulations de sable ou de gravier ont été emportées le long de la colline par l'action des vagues, mais les dépôts sont peu étendus.

Le plus grand amas de gravier se présente sur le flanc ouest de la colline, sur la propriété de M. Omer Coughlin, sur le lot 35, sur la ligne frontrière entre la troisième et la quatrième concession. Il y a environ 12 pieds de gravier surmontant de l'argile à blocs qui sont en vue dans une carrière près de la route où l'on extrait le gravier pour les chemins. Le dépôt contient beaucoup de galets mais trop gros pour l'empierrement. Le sable et le gravier fin remplissant les espaces entre les grosses pierres constituent la matière la plus communément employée.

Les coquilles fossiles *Macoma balthica* sont abondamment répandues à travers le dépôt, du sommet à la base, et l'on trouve du gravier de plus fine texture que dans la masse sur la pente sud-ouest de la colline. La plage s'infléchit en direction nord-est le long du flanc de la colline caillouteuse dans la concession III, et a probablement au delà d'un demi-

mille de longueur, mais le contenu total de gravier n'est pas très considérable.

Une analyse des galets provenant de l'excavation dans ce dépôt démontre que le 11 pour cent est de la matière archéenne, le 2 pour cent du grès, et le 87 pour cent du calcaire.

Il y a une étroite lisière de graviers de plage d'environ un quart de mille de longueur sur le flanc occidental de la longue colline qui est près de son extrémité nord à Bouckhill. La lisière, à son extrémité sud, est occupée par un cimetière et le reste est en terre à culture. Nous n'avons vu aucune excavation pour gravier dans ce dépôt.

Entre Bouckhill et la carrière de Coughlin, les seuls graviers aperçus sur la colline apparaissent sur le lot 28, où celle-ci est traversée par la route entre la quatrième et la cinquième concession.

La colline à cet endroit se compose d'un mince dépôt de sable jaunâtre et de fin gravier qui est en partie utilisé pour l'empierrement des routes.

Lot 31, con. V et VI.

Une carrière a été ouverte à cet endroit sur un dépôt de gravier de plage situé sur la pente sud-est d'un monticule d'argile à blocs. Il a été extrait une quantité considérable de matériaux dans ce dépôt, et il y a actuellement un front de 10 pieds en vue. Les galets allant jusqu'à 6 pouces de diamètre, principalement de calcaire, sont communs et un lit de gravier fin et de sable de 18 pouces d'épaisseur, contenant des coquilles étalées sur l'argile à blocs, est en vue à la base du front d'attaque. Au-dessus de cette strate, et semblant reposer dessus en discordance, se trouve un gros gravier caillouteux, avec des couches alternativement grossières et fines à travers, et environ 6 pouces de till à blocs recouvrent le sommet de tout le dépôt. Il reste là encore beaucoup de matériaux pour usage sur les lieux.

COMTÉ DE STORMONT (ONT.)

Canton d'Osnabruck.—Les dépôts de gravier sont plus nombreux et plus grands dans ce canton que dans celui de Williamsburg, mais il n'y en a pas de très étendus. Ils fournissent les matériaux pour l'empierrement des routes et dans quelques-uns des dépôts, on peut obtenir un petit approvisionnement de gravier propre pour la construction au béton. Toutefois, on ne peut compter dessus que pour alimenter les besoins locaux du canton.

La plupart des dépôts contiennent de si grosses pierres que la véritable quantité de gravier obtenue représente une faible fraction de la masse.

Les plus grands dépôts d'Osnabruck sont éloignés des bords du Saint-Laurent.

Les descriptions suivantes s'appliquent aux plus importantes carrières de gravier qui sont exploitées pour l'empierrement des routes ou pour le béton. Plusieurs autres qui sont petites ou presque épuisées ne sont pas décrites mais sont consignées sur la carte.

Une crête de plage très finement formée, faisant face au sud traverse la route entre les lots 30 et 31 de la sixième concession, sur la propriété de M. J.-W. Hamilton.

Deux carrières furent ouvertes sur ce dépôt, derrière la maison de M. Hamilton, du côté ouest de la route, afin d'obtenir du gravier pour la construction au béton et l'empierrement des routes. Le gravier est stratifié et bien assorti depuis le gravier en pois, propre et fin, jusqu'au matériau de 4 pouces, dont environ le 90 pour cent est du calcaire. La profondeur du dépôt varie entre 5 et 10 pieds et il y a au-dessous de l'argile à blocs. Il y a une plus forte proportion de gravier fin dans ces carrières qu'il n'y en a d'habitude dans ce district. L'étendue du dépôt n'est pas connue, mais la crête de plage semble suivre la ligne de contour de 300 pieds sur une distance considérable à l'est de la route. Autant qu'on a pu voir, il n'a pas été ouvert de carrière le long des rampes de la crête dans cette direction.

La carrière appartenant à M. N. Gallinger et exploitée par lui-même est située tout à côté de la route sur le lot 31 dans la quatrième concession. Une grande excavation a été faite ici et le gravier en vue dans la partie supérieure de la fosse a une puissance de 20 pieds. La taille du matériau varie considérablement.

Près du fond de la carrière, il y a une couche de 3 pieds de gravier fin, sable et fragments de coquilles, ces dernières étant presque aussi abondantes que les cailloux. Une grande partie de la matière dans le front se compose de galets de calcaire avec des pierres arrondies plus dures; nous donnons ci-après une analyse de la composition du gravier:—

Galets archéens.....	7%
“ de grès.....	10%
“ de calcaire.....	83%

Une forte partie du rendement de cette carrière est utilisée dans la construction au béton et le gravier est souvent transporté jusqu'à Aultville.

La meilleure partie du gravier qui reste dans ce dépôt est au-dessous des bâtiments et du verger contigus à la carrière.

Une carrière de gravier appartenant à M. Wm.-N. Hollister, sur le lot 26 de la quatrième concession, est ouverte sur la partie sud-ouest d'une colline parsemée de cailloux roulés qui s'oriente au nord-est pendant à peu près un mille. On en retire librement ce qu'il faut comme matériaux de voirie et à béton, et il y avait en vue, en 1919, un front de 700 pieds de long sur 17 de hauteur. Les dépôts se composent de grosses pierres irrégulièrement étendues, avec, entre les espaces qui les séparent, un fin gravier très propre (voir planche XXII).

Les pierres dans les 5 pieds supérieurs ont en moyenne environ un pied d'épaisseur; au-dessous, le matériau est un peu plus fin, la moyenne étant des pierres de 4 à 6 pouces cimentées ensemble par du gravier en pois; et dans le fond de la carrière, il y a quelques pieds de gravier grossièrement stratifié de la taille d'un pois. La plupart des pierres dans le dépôt sont plutôt anguleuses et ont en moyenne un diamètre de 10 à 12 pouces. Plusieurs gros blocs de calcaire de 3 à 5 pieds de longueur sont encastrés dans les 5 pieds supérieurs du dépôt, et les cailloux archéens de 3 pieds de diamètre sont assez communs. Il y a près du 90 pour cent des petites pierres qui sont du calcaire.

Les coquilles fossiles marines *Saxicava rugosa* et *Macoma balthica*, sont extrêmement abondantes dans tout ce dépôt, depuis la surface jusqu'au fond. On les trouve avec les valves refermées en coquilles simples et

en fragments gisant sous les plus gros cailloux dans le tas. On peut encore voir des coquilles fossiles très fragiles de *Balarius crenatus*, collés après les cailloux sur lesquels ils vivaient quand cette plage fut lavée par l'eau de la mer.

A environ un quart de mille au nord-est de la carrière Hollister et appuyé par la même colline caillouteuse il y a une plus petite étendue de graviers dans laquelle une carrière d'environ 250 pieds de large et 6 à 8 pieds de profondeur a été excavée pour fournir des matériaux de voirie.

Le meilleur matériau fut trouvé tout près de la surface mais une bonne partie du dépôt fut laissée de côté étant trop grossière pour l'empierrement et maintenant est restée en tas au fond des parties exploitées des fosses. La colline entière contre laquelle ces dépôts de gravier ont été construits par l'action des vagues semble avoir été formée d'un réseau de cailloux avec seulement une petite proportion de matière fine. Un appareil concasseur installé à cet endroit aurait toute une provision de pierre à traiter pendant une longue période de temps avec les matériaux laissés de côté dans les deux carrières et la pierre de toute la colline.

Un dépôt peu profond de gravier se trouve sur la route entre la troisième et la quatrième concession sur la ligne de séparation entre les cantons d'Osnabruck et de Williamsburg.

Ce dépôt renferme un grand nombre de gros blocs de calcaire de même que la quantité habituelle de cailloux archéens et de grès. Elle contient aussi environ 2 à 4 pieds de gravier stratifié convenable pour les routes. Le dépôt appartient à M. P. Murphy.

Canton de Cornwall.—Les dépôts de gravier dans ce canton et celui de Charlottenburg sont plus nombreux et de plus grande étendue que dans tout autre canton du district. Ces deux cantons renferment les limites méridionales d'une grande zone morainique et les eaux de mer ont eu une abondance de matériaux sur quoi travailler. Par conséquent, les dépôts de matière graveleuse peuvent se trouver sur les rampes occidentales de presque toutes les collines caillouteuses, la nature du dépôt dépendant du fait si oui ou non la mer a eu l'occasion de construire une plage. Un bon nombre de ces dépôts ont été ouverts et de petites quantités de matériaux extraites pour l'empierrement et la construction au béton. Deux des plus grands dépôts du district se trouvent dans ce canton, savoir, la carrière Northfield et la Windfall. Nous donnons ci-après les descriptions de ces deux dépôts et de quelques autres qui sont représentatives.

Dépôts de gravier de Northfield

L'une des plus grandes accumulations de gravier dans le district apparaît à environ un demi-mille à l'est de la station Northfield du chemin de fer New-York Central (Voir le croquis figure 3). A l'extrémité est de cette colline, le chemin de fer a une voie d'évitement, et une grande quantité de matériaux ont été excavés au moyen d'une pelleteuse mécanique. Un front de 10 à 12 pieds est en vue sur une distance de quelque 400 yards. Le matériau sur ce front varie depuis 6 pouces de gros sable et il n'en existe pas de bien propre. Il a été utilisé principalement pour le ballast de voie ferrée. Sur le côté nord de ce dépôt, une autre carrière a été ouverte qui laisse voir un front d'environ 12 pieds de hauteur. Bien que les galets soient nom-

breux dans cette fosse, il n'y a pas de grande quantité de gravier de taille moyenne. Le dépôt se compose surtout de lits alternatifs de galets et de graviers. Lorsque nous l'avons visité durant l'été de 1920, on transportait les matériaux à la voie ferrée de Northfield Station, afin de les expédier à Russell (Ont.), pour fabriquer du béton. Un échantillon type fut prélevé de la matière plus fine de cette carrière et essayée comme échantillon n° 2007.

Dépôt de Windfall

Une carrière a été ouverte sur ce dépôt qui semble être une des plus vastes accumulations de graviers de plage marins dans la région. Les graviers sont sur le front ouest d'une colline caillouteuse qui s'étend en direction nord-sud sur environ un mille. On a reconnu ces dépôts au moyen de puits d'essai sur à peu près la moitié de la longueur de la colline. L'exca-vation ouverte pour graviers avait environ 300 pieds de long sur 100 pieds de large, avec une puissance maxima de 14 pieds (Planche XIX).

Le dépôt consiste en une masse de sable grossièrement stratifiée de graviers, de galets et de coquilles fossiles, avec un lit d'environ 18 pouces de gros blocs anguleux au-dessus du gravier. Un échantillon type de ce dépôt fut pris et essayé pour son adaptabilité au béton. (Echantillon n° 2014).

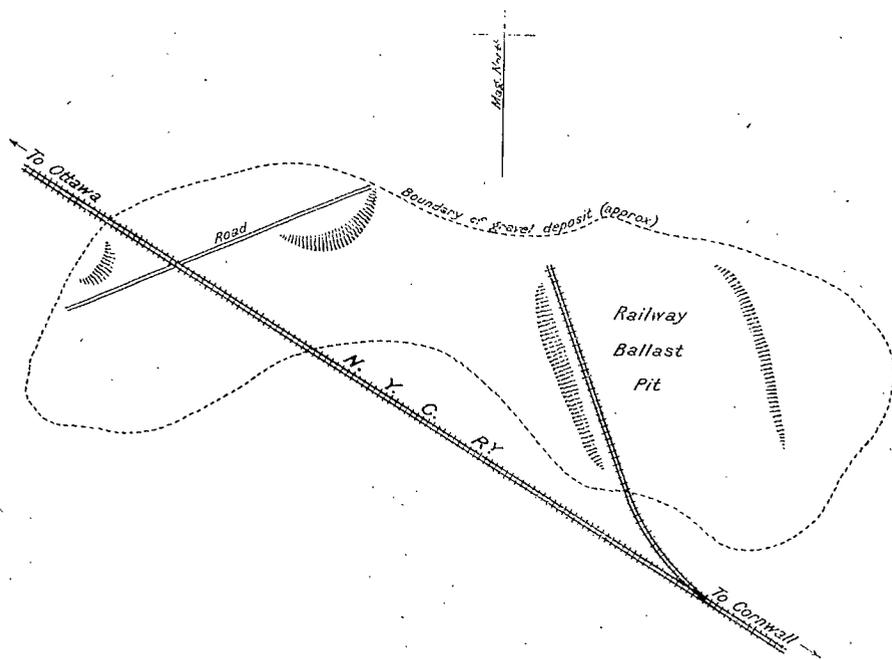


Figure 3. Plan schématique de la gravière Northfield. Echelle, 500 pieds au pouce.

Une plage de gravier bien développée reposant sur le flanc occidental d'une colline caillouteuse peut être aperçue sur la route orientale à environ un mille et quart au nord de la ville de Cornwall. La colline a été attaquée pour du gravier et on en a retiré du bon matériau. Un front de 7 pieds est en vue sur le côté nord de la route et on a rencontré de la matière argileuse au fond de la fosse. Les quatre pieds supérieurs du front sont complètement exempts de coquilles tandis que les 3 pieds inférieurs laissent voir des coquilles (*Saxicava* et *Macoma*) en grande abondance. Il y a une ligne de démarcation très nette entre les couches sans coquilles et les couches avec coquilles. Les 4 pieds supérieurs contiennent plus de galets que la partie inférieure. Les matériaux provenant de cette fosse servaient pour le béton à Cornwall, et il y en a suffisamment pour l'usage local pendant plusieurs années. Les frères Fallon en sont propriétaires.

On peut voir une plage bien formée sur le flanc occidental d'une colline caillouteuse sur le côté ouest du chemin du roi au passage à niveau du chemin de fer New-York Central à environ 2 milles $\frac{1}{2}$ au nord-est de Moulinette. Elle s'oriente à 200 degrés magnétiques et a une pente exacte de 15 degrés. La base du dépôt se termine en un marais. Il y a très peu de matériaux de plus de 6 pouces de taille et la majeure partie est de 2 pouces ou moins. Il a plus d'un quart de mille de longueur et il ne s'y est encore fait que très peu d'exploitation. Les coquilles sont en abondance et les matériaux sont propres et bien assortis.

A un mille à l'ouest de la station Black-River sur le New-York Central, il y a un dépôt de gravier de plage sur le côté nord-ouest d'une colline caillouteuse. Elle se compose principalement de galets d'environ 5 pouces de diamètre. Les espaces entre les pierres sont remplis de sable propre, de gravier et de coquilles marines fossiles. Cette carrière a été exploitée depuis longtemps pour matériaux de voirie et une haute pile de pierre qui ne peuvent servir pour l'empierrement des routes, s'est accumulée dans les parties exploitées de l'excavation. On obtient ici un front d'environ 9 ou 10 pieds, mais il est probable qu'on n'utilise pas plus de la moitié de ce qui contient le dépôt. Cette plage est construite sur le flanc d'une grande colline et il est probable que les graviers s'étendent beaucoup plus loin dans les deux directions depuis le point où la carrière a été ouverte pour matériaux de voirie; mais, comme dans la plupart des autres cas de cette nature, il faudrait faire de la prospection au moyen de puits de recherche pour prouver que les graviers s'étendent plus loin (Planche X).

A un demi-mille au nord-est de Moulinette, il y a une petite fosse sur la propriété de Thos. Clary, dans un petit vestige de plage laissant voir du sable et du gravier avec des coquilles marines. Ce matériau est vendu à Cornwall pour fins de construction. Droit au nord de cette carrière il y a une colline caillouteuse sur le flanc ouest de laquelle une plage de gravier est indiquée par des trous de marmotte, laissant voir du sable, du gravier et des coquilles, mais ce dépôt n'a pas été attaqué.

A environ deux milles au nord-est de Harrison (Ont.), il y a une petite carrière de gravier sur une pente escarpée faisant face au nord. Le dépôt est différent des autres en ce qu'il a une couche de gros sable propre de quelques pieds d'épaisseur, entre du gros gravier et des galets. Le dépôt est exposé au nord et repose comme d'habitude contre une colline caillouteuse qui est très pierreuse à sa surface. C'est un dépôt de plage marine, car il contient de nombreuses poches des coquilles *Macoma* et *Saxicava*. (Echantillon n° 1913.)

A environ un mille au sud-est de Bonville (Ont.), il y a une petite carrière appartenant à M. MacDonald, dont il a été extraite beaucoup de graviers. La matière se compose de graviers assez propres, avec un front d'environ 9 pieds, et est surmontée par du sable sur le flanc occidental.

COMTÉ DE GLENGARRY (ONT.)

Canton de Charlottenburg.—La topographie de ce canton est semblable à celle du canton de Cornwall, gisant immédiatement à l'ouest, et il y a de nombreux dépôts de graviers répandus à travers la partie du canton qui est située à quelque distance des bords du Saint-Laurent. Sur les bords du fleuve les dépôts de gravier sont rares et là où il y en a, ils n'ont que peu d'étendue. Plusieurs dépôts d'origine glaciaire ont été attaqués dans ce canton et il est possible qu'il y en ait d'autres de nature semblable enfouis sous une épaisseur de drift.

Tous les dépôts notés sont indiqués sur les cartes et les plus importants sont décrits ci-après.

A un demi-mille à l'ouest de la station de Glen-Gordon, sur le chemin de fer Canadien-du-Pacifique, une carrière a été ouverte sur le côté nord de la route, sur la propriété de M. W. Mitchell. La seule indication superficielle de ce dépôt est une colline légère ou un renflement sur un terrain généralement plat. Le front de la carrière, attaqué pour fournir des matériaux de voirie et pour le béton, laisse voir une accumulation irrégulière de graviers, de sable et de limon, souvent disposée en forme lenticulaire. Il y avait une accumulation de gros blocs rocheux et de cailloux qui occupait la partie la plus élevée de la colline. Le dépôt est d'une nature tellement irrégulière, que les matériaux qu'on en extrait doivent être choisis d'entre les différentes parties du front. Il y a par conséquent beaucoup de travail stérile à exécuter et beaucoup de déchets dont il faut disposer tel que limon, sable très fin et de gros cailloux et blocs rocheux.

Il est impossible de dire jusqu'où les graviers s'étendent sous la surface de la terre au voisinage; car c'est l'un des dépôts enterrés de matériaux fluvioglaciaux dont la présence n'est que faiblement indiquée sur la surface ou pas du tout. Il est très probable que d'autres dépôts de même nature peuvent être découverts dans ce voisinage au moyen de trous de recherche. Cette gravière fournit une quantité de gravier très propre, serviable pour le béton de même que pour la voirie. Une forte quantité de cailloux et de blocs rocheux laissés de côté est empilée sur le fond de l'excavation. Ces matériaux se composent de calcaire, de grès et de roches granitiques, dont quelques-unes sont à un état de décomposition avancé. On pourrait obtenir un nouvel approvisionnement de matériaux de voirie en broyant les cailloux.

Sur la moitié nord du lot 5, con. IV, de ce canton, une carrière a été ouverte sur la propriété de M. Chas. Proctor. Ce dépôt est d'origine fluvioglaciale et a fourni une grande variété de différentes catégories de sables et de graviers. Les plus grosses catégories sont très bonnes pour le béton tandis que les sables fins sont utiles pour le mortier. Il y a un manteau stérile de un à trois pieds composé de matériaux de plage mal assortis contenant des coquilles marines. On n'a pu obtenir aucune idée de la profondeur de ces sables et graviers. Quatre échantillons furent pris dans

cette fosse représentant les diverses catégories de matériaux que l'on pouvait en tirer. Voyez les échantillons n^{os} 1929, 1930, 1931 et 1932.

Dans le lot 6, con. VIII, sur la propriété de Parfait Beaupré, un dépôt de gravier et de sable a été ouvert. Les matériaux se composent de sable stratifié et de graviers fins grisâtres, sur une épaisseur de 5 pieds ou plus, surmontés de 3 pieds de fragments rocheux de la taille des galets, et de galets arrondis. Un lit de coquilles marines fossiles, encastré dans un sable limoneux de quelques pouces d'épaisseur, apparaît entre les matériaux fins et les grossiers. (Voir Planche XXV).

Le fond de l'excavation est au niveau d'égouttement le plus bas du district, et, bien qu'il se trouve encore du gravier au fond de la fosse par places, il serait difficile de l'extraire à cause de l'eau. Les graviers inférieurs se trouvent aussi sous forme de barres s'étendant sur une partie considérable de la dépression au voisinage de l'excavation à la base de la colline, dont on retire des graviers à l'heure actuelle. L'échantillon n^o 1933 provient de ce dépôt.

Une carrière a été ouverte sur la propriété de Joseph Riley, sur le lot 20, con. VI, et deux fosses sur la même colline à l'ouest de cette propriété. La matière se compose de sales graviers allant depuis la taille d'un pois jusqu'à 4 pouces. Les galets ne sont pas bien arrondis mais une considérable quantité en a été employée pour les routes.

Une carrière de gravier a été excavée par Frank Lefèvre sur le lot 23, con. I, N.S.R. C'est une colline de plage bien développée, construite sur l'extrémité est d'une colline caillouteuse. La stratification est bien développée partout où il y a un front d'exposé, et les coquilles sont partout en abondance. Un échantillon de gravier de cette fosse fut pris dans une voiture chargée qui transportait des matériaux pour le béton. Échantillon n^o 1925. Il y a une barre de gravier qui semble s'étendre vers la vallée depuis le dépôt.

Environ à mi-chemin entre Williamstown et Macgillivray-Bridge, sur la rive sud de la rivière Raisin, il y a une grande carrière de 10 pieds de profondeur et il est probable que l'on trouvera des graviers dans le champ du côté est de la route, à l'est de la carrière en question.

A un demi-mille au nord de la voie ferrée du Canadien-du-Pacifique, allant de Montréal à Toronto, et 3 milles à l'est de la station de St-Clet, il y a une carrière de gravier abandonnée avec une voie de chargement venant de la voie ferrée. Une grande quantité de matériaux fut extraite de ce dépôt pour servir de ballast de chemin de fer. Le dépôt est une barre de sable et fait partie du plateau sableux de St-Lazare mentionné précédemment. L'extrémité sud de la barre s'étend presque jusqu'à la voie ferrée, s'élevant d'environ 3 pieds au-dessus de la plaine du côté sud. La pente se dresse rapidement vers le Nord et atteint une hauteur d'environ 20 pieds à un demi-mille de la voie ferrée. Le dépôt a été exploité au moyen d'une grande excavation circulaire ayant une superficie d'environ un mille carré. Si l'on en juge par un examen des bancs sur le bord de l'excavation, le dépôt se compose principalement de sable, avec, par-ci par-là, un galet, et à quelques endroits, des petits lits de graviers de quelques pouces d'épaisseur.

Un grand dépôt de sable et de gravier affleure par intervalles sur une distance d'environ 4 milles, commençant sur la berge du Saint-Laurent du côté ouest de l'embouchure de la rivière Baudet à la pointe McKie et s'éten-

dant, en direction nord et ouest avec seulement quelques interruptions, jusqu'à un point à 2 milles $\frac{1}{2}$ au nord de la station de Baudet, sur le chemin de fer du Grand-Tronc.

La surface de cette colline depuis le chemin de la rivière jusqu'à la pointe McKie est parsemée de gros cailloux et blocs anguleux, et il y a aussi une forte proportion de galets et de cailloux en vue. La partie sud de la moraine est plus plate et plus large que la partie nord, et contient des matériaux plus fins. Des sables et des graviers à béton abondent dans la partie sud, mais ils sont très inégalement distribués et apparaissent surtout dans des lopins entourés de limon ou d'argile.

Au nord du chemin de la rivière, une quantité considérable de matériaux a été extraite de cette moraine, et on est actuellement en train de creuser une fosse sur le dépôt, droit au sud de la voie ferrée, d'où on peut obtenir de bonne matière à béton. L'échantillon n° 2038 fut pris dans cette carrière qui appartient à et est exploitée par M. Edouard Bourbonnais de Baudet (Qué.).

La colline n'a été attaquée d'aucune façon au nord de la voie ferrée et elle disparaît sur la rive nord de la rivière Baudet, ou elle est alors enfouie sous terre, mais se dresse de nouveau à un mille au nord de la rivière où le dépôt contient une bonne quantité de sable et une assez forte proportion de galets mélangés avec du gravier. Le sable se présente surtout sous forme de lit grossier jaunâtre au-dessus des graviers, le tout s'étendant vers le bas sur une distance de 10 ou 12 pieds depuis la surface.

Il y a un chantier pour la fabrication de blocs de béton et de ponceaux, situé non loin de cette partie du dépôt. On y fait des ponceaux ayant jusqu'à 30 pouces de diamètre à l'intérieur.

On peut suivre cette colline plus loin vers le nord. Des trous d'essai et des carrières de gravier montrent que le sable et le gravier se continuent sur une distance d'un demi à trois quarts de mille plus au nord. Sa largeur du côté nord est d'environ un huitième de mille. Le dernier affleurement de sable et gravier fut aperçu sur la propriété de M. I.-B. Martin, ou à environ 2 milles $\frac{1}{2}$ au nord du village de Baudet. La majeure partie du dépôt sur la propriété de M. Martin se compose de sable, mais il s'y trouve aussi une quantité de fin gravier.

On ne peut pas déclarer définitivement que le dépôt est continu depuis le St-Laurent, mais il y existe des preuves suffisantes dans les carrières déjà ouvertes pour démontrer que c'est l'un des plus grands dépôts de la région, et l'une des rares excavations où l'on puisse utiliser une pelleteuse mécanique.

COMTÉS DE VAUDREUIL, BEAUHARNOIS ET CHÂTEAUGUAY (QUÉ.)

Dans ces trois comtés, ainsi qu'on le verra sur la carte, il n'y a pratiquement pas de carrières de graviers, la majeure partie de la contrée se composant d'argiles marines gisant à plat. Il est probable que de petites quantités de sables de rivière récents pourraient être obtenus de la rivière pour les besoins locaux, au moyen de dragage.

CONCLUSIONS

DÉPÔTS DE SABLE

Il y a quatre sources de sable dans la région à l'étude, savoir: (1) Sables de rivière récents; (2) Sables de terrasse fluviatiles; (3) Sable de dépôts de plage; (4) Sables fluvio-glaciaires.

(1) Sables de rivière récents. Les sables obtenus de dépôts récents de rivières sont d'une texture très fine, propres et relativement bien arrondis. Ils sont en majeure partie trop fins pour être utilisés dans le béton, mais pourraient servir pour le mortier à brique.

(2) Sables de terrasses fluviatiles et de dunes. Ceux-ci sont pour la plupart d'une texture très fine et contiennent des quantités appréciables de limon et d'argile. Ils sont totalement impropres à servir dans la fabrication de grosses pièces de béton.

(3) Sables de dépôts de plage. Ceux-ci sont de nombreux dépôts formés par l'action des vagues sur les flancs des collines morainiques qui apparaissent dans la région. Ils sont généralement de faible étendue et l'on ne saurait compter dessus pour fournir, sauf dans quelques cas, des quantités considérables pour le béton. Les plages contiennent généralement une forte proportion de matériaux grossiers, et la texture varie dans diverses parties de la même plage. En règle générale, le sable provenant d'un dépôt de cette nature fait un bon mélange à béton. Les échantillons nos 1913 et 1925 sont de bons exemples de cette catégorie de dépôt.

(4) Sable fluvio-glaciaire. Les dépôts fluvio-glaciaires de sable et de gravier se trouvent à plusieurs endroits dans le district. La matière la plus grossière dans ces dépôts fait une bonne qualité de béton et le sable plus fin serait aussi très convenable pour le béton une fois mélangé avec une plus grosse matière. A l'exception de celui de Baudet, les dépôts de cette catégorie trouvés jusqu'à présent sont de petite étendue et l'on ne pourrait pas compter dessus pour un fort tonnage.

DÉPÔTS DE GRAVIER

Il n'y a pas de dépôts de gravier au voisinage du St-Laurent dans la région examinée, le plus rapproché étant à environ 2 milles du bord du fleuve.

La plupart des dépôts sont de faible étendue et de composition irrégulière quant à leur texture. Trois dépôts seulement dans la région entière sont considérés comme étant d'une étendue suffisante pour être exploités par une pelleuse mécanique. Ces grands dépôts sont situés, l'un près de Northfield sur le chemin de fer Ottawa et New-York à 12 milles au nord de Cornwall (Ont.); un autre connu sous le nom de gravière de Windfall à 4 milles au sud de la carrière de Northfield et à 2 milles de la plus proche voie ferrée; et le troisième, dans le comté de Soulanges (Qué.), près du village de Baudet.

La voie du chemin de fer du Grand-Tronc, qui passe à travers l'étendue examinée a été nouvellement ballastée durant les années 1919 et 1920

avec du gravier provenant de la longue colline d'origine fluvio-glaciaire située à un mille au sud de la ville de Renfrew. La distance pour le transport par rail de ce gravier est en moyenne de 100 milles. Les ingénieurs du chemin de fer du Grand-Tronc ne semblent pas avoir considéré qu'aucune des sources de gravier de ce voisinage ne pussent être utile pour leurs travaux.

MATÉRIAUX À BÉTON

Les matériaux utilisés pour la construction au béton sont: ciments, sable, et gravier ou pierre concassée.¹ Le ciment, dans la plupart des cas, est acheté par spécification et l'on fait de fréquents essais pour s'assurer que la matière livrée est à la hauteur du standard. Le sable et le gravier ou la pierre concassée est rarement éprouvé, bien que, généralement, ces matériaux constituent plus du 80 pour cent de la masse totale, et, dans bien des cas, lorsque le béton a manqué il a été prouvé que la cause de l'échec était due à la mauvaise qualité du sable ou du gros agrégat utilisés.

Une source d'approvisionnement de matériaux à béton dans la région le long du Saint-Laurent qui nous occupe, est d'une importance considérable, puisque, si quelques grands travaux de construction doivent être exécutés, le béton sera sans doute l'un des principaux matériaux de construction à employer.

CIMENT

La question de la possibilité de fabriquer le ciment dans le district a déjà été considérée dans la section sur les matériaux à fabriquer le ciment, et ne sera pas étudiée de nouveau ici.

SABLE

L'étude des sables disponibles dans ce district et les résultats des essais pratiqués sur les échantillons recueillis ont déjà été étudiés et mis en tableau dans une section précédente. D'après ces résultats, on peut affirmer que les sables de dunes, les sables de terrasses ou les sables provenant des collines de sables morainiques dans l'extrémité ouest du district sont totalement inaptes par eux-mêmes à servir pour la fabrication du béton. Les dépôts de plages et ceux d'origine fluvio-glaciaire donnent parfois des sables qui sont serviables pour le béton bien que parfois les sables de ce dernier type de dépôts se trouvent être extrêmement sales et complètement inutilisables pour le béton. Malheureusement, la plupart des dépôts de sable dans le district sont de faible étendue et, sauf l'exception possible des trois dépôts déjà mentionnés, aucun n'est de grandeur suffisante pour garantir qu'on puisse l'exploiter au moyen d'une pelleuse mécanique.

Il sera donc probablement nécessaire, si l'on projette la construction d'un grand édifice, de s'en rapporter au calcaire ou aux rebuts de criblage de grès pour l'agrégat fin; à moins que l'on puisse obtenir suffisamment de matériaux de l'un des trois grands dépôts.

¹ Le sable est souvent appelé l'agrégat fin et comprend généralement toutes les matières passant à travers le $\frac{1}{2}$ " mesh. On appelle gros agrégat le gravier ou la pierre concassée; cet élément varie généralement quant à sa taille de $\frac{1}{4}$ " à 2 $\frac{1}{2}$ ".

GROS AGRÉGAT

Il y a trois sources possibles pour se procurer le gros agrégat pour le béton dans le district, savoir: dépôts de gravier, pierres des champs, et dépôts de roche de fond.

Dépôts de gravier

Les dépôts de gravier du district, bien que généralement de petite étendue, contiennent considérablement plus de matériaux d'au delà de $\frac{1}{4}$ de pouce que de taille au-dessous. Il est douteux, cependant qu'il soit expédient d'essayer à employer le gravier de ce district pour de grands travaux en béton, puisque, de toute façon, il faudrait le cribler, et broyer le plus gros matériau avant de s'en servir. Il serait plus économique de broyer tout le matériau requis dans quelque carrière de roche de fond et ainsi être assuré d'obtenir un matériau d'une catégorie uniforme. Pour des petites constructions en béton, cependant, tels que ponceaux, piles de ponts et bâtiments ordinaires, il y a de nombreux dépôts de gravier qui, s'ils sont choisis avec un peu de discernement, pourront donner un assez bon agrégat grossier.

Pierres des champs

Les nombreuses collines morainiques à travers tout le district ont des quantités variables de pierres détachées et de cailloux répandus sur leurs surfaces, ainsi mélangées avec la pâte d'argile ou de sable dont ils sont composés. Dans certaines gravières, c'est la matière grossière qui forme la majeure partie des dépôts. Les matériaux de toutes les deux sources auraient besoin d'être broyés et criblés. La pierre broyée et les criblures obtenues dans la plupart des cas, pourraient servir pour des travaux en béton mais il faudrait prendre bien garde à la sorte de matière que l'on soumettrait au broyeur, puisque parmi les pierres des champs du district, il y a parfois des blocs de schiste et autres roches qui sont extrêmement décomposées, lesquelles, si elles étaient présentes en quantité quelconque, affaibliraient considérablement le mélange. M. R.-H. Picher dans son rapport sur les matériaux de voirie de l'Ontario¹ a décrit les dépôts disponibles de pierres des champs d'une manière très complète, donnant la composition approximative de même qu'une estimation de la quantité de matière exploitable.

Dépôts de roche de fond

Pour de grands travaux de construction dans lesquels le béton doit jouer un rôle important, il sera probablement nécessaire de puiser dans une ou plusieurs des carrières de calcaire ou de grès pour s'approvisionner tant du fin que du gros agrégat. La première année de travaux sur le terrain sur ce district a démontré qu'il y avait une rareté de grands dépôts de gravier, et l'on a jugé qu'il était expédient de prendre des échantillons de roche de fond pour essayer au laboratoire. Un des échantillons fut pris dans la

¹ Division des Mines, Min. des Mines Bul. n° 32, p. 23-33, 1920.

carrière de calcaire de M. W.-A. Robert, Beauharnois (Québec), et un autre dans la carrière de grès (dolomie) appartenant à M. François Hébert, de Maple-Grove (Québec). Ces carrières ont été décrites dans la section de ce rapport qui traite des pierres à bâtir.

Les échantillons recueillis furent des blocs d'environ 6 pouces de diamètre et furent broyés à la main au laboratoire de façon à ce que le tout passât à travers un tamis de 2 pouces. En raison de la manière dont ils furent broyés, il n'y eut pratiquement pas de matière plus fine que le mesh $\frac{1}{4}$ de pouce. S'ils eussent été broyés dans un appareil broyeur, il y aurait eu une quantité considérable de menus. L'analyse au tamis des deux échantillons, après broyage, fut comme suit:—

Mesh	Echantillon de	
	Grès Pour-cent	Calcaire Pour-cent
Retenu sur 2 $\frac{1}{2}$ ".....	42.7	.....5.
2 ".....	35.8	28.00
1 $\frac{1}{2}$ ".....	13.9	42.00
1 ".....	3.1	20.00
$\frac{3}{4}$ ".....	2.0	4.66
$\frac{1}{2}$ ".....	1.1	2.66
$\frac{1}{4}$ ".....	1.4	2.68
	<u>100.0</u>	<u>100.00</u>

Des cylindres de béton furent faits en employant le sable et le calcaire respectivement pour le gros agrégat et du sable standard Ottawa (Ills.) pour l'agrégat fin avec la même marque de ciment dans les deux cas. Les proportions employées furent:

- 1 Ciment.
- 3 Sable standard¹.
- 5 Gros agrégat.

Huit cylindres furent préparés: quatre avec le grès comme gros agrégat et quatre avec le calcaire. Les deux extrémités de chaque cylindre furent dressés avec un quart de pouce de ciment propre pour assurer une surface unie dans l'appareil de broyage. Deux cylindres de chacun furent brisés au bout de 7 jours et le reste au bout de 28 jours. Les résultats suivants furent obtenus:

	Grès		Calcaire	
	7 jours liv. par pouce carré	28 jours	7 jours liv. par pouce carré	28 jours
8" x 6".....	517	1,297	515	1,049
8" x 16".....	499	1,140	494	862
Moyenne.....	<u>508</u>	<u>1,218</u>	<u>504</u>	<u>956</u>

N'importe quelle de ces pierres serait utilisable pour la construction au béton, et comme les échantillons représentaient bien leurs catégories respectives, on peut se permettre de déclarer qu'il est possible d'obtenir de la pierre broyée pour le béton, de nombreuses carrières et d'affleurements rocheux, lesquels peuvent se trouver partout dans le district.

¹ En employant le sable standard d'Ottawa (Ills.) qui est un sable bien arrondi, d'une finesse de 20 à 30 mesh, il est probable que les résultats des essais au broyage seront considérablement plus faibles qu'ils l'eussent été si l'on se fut servi d'un sable bien assorti.

CHAUX

La cuisson de la chaux a été pratiquée dans les comtés qui bordent le Saint-Laurent depuis que les premiers colons ont commencé à bâtir des maisons de pierre et de brique et à blanchir à la chaux. Les vestiges des fours primitifs pour la chaux sont répandus sur toute la région. Comme ce sont les cailloux recueillis dans les champs qui constituaient la principale source d'alimentation, les fours étaient placés là où cela convenait, et sans faire attention, dans la plupart des cas, aux affleurements rocheux. Les fours étaient généralement bâtis grossièrement et destinés seulement à l'usage local.

A mesure que le bois pour combustible devenait plus rare et qu'il se faisait moins de bâtiments, ces petits fours devinrent hors d'usage et on les laissa tomber en ruines. A ce moment là aussi, par suite de l'augmentation des facilités de transport, la chaux commençait à arriver d'endroits plus éloignés où elle pouvait être obtenue dans de meilleures conditions que dans le district du Saint-Laurent.

Le plus grand four dans le district était exploité conjointement avec les vastes carrières de pierre au nord de Mille-Roches, dans le comté de Stormont (Ont.). C'était un four à feu continu avec murs en maçonnerie.

Le ramassage de cailloux de calcaire éparpillés comme matière première pour la production de la chaux ne peut pas être considéré comme faisable pour une industrie chaufournière moderne. Il s'agit de trouver un dépôt convenable de calcaire ou de dolomie de haute teneur et de la traiter par des méthodes en carrière. Des fours modernes de grande capacité chauffés au charbon, au bois ou au gaz, et à feu continu sont indispensables pour une industrie florissante.

Les calcaires présentent une variété considérable de composition. Le carbonate de calcium est un constituant essentiel, et, dans le cas d'un calcaire pur, riche en calcium, la pierre est composée presque entièrement de cette matière. Généralement, une partie du carbonate de calcium est remplacée par du carbonate de magnésie en une proportion allant jusqu'à environ 45 pour cent de carbonate de magnésie et 55 pour cent de carbonate de calcium. Dès que cette limite est approchée, la pierre s'appelle de la dolomie. Des impuretés tels que la silice et les silicates et composés de fer et d'aluminium sont presque invariablement présentes. On se sert indifféremment de calcaire éminemment calcique ou de dolomie pour la production de la chaux servant à la construction et à un bon nombre d'industries manufacturières. La proportion totale d'impuretés dans la pierre doit être aussi faible que possible, car elles sont décidément nuisibles soit dans les chaux industrielles ou à construction.

Dans les limites de la région qui fait le sujet de ce rapport, il y a très peu d'affleurements de calcaire qui conviennent pour la chaufournerie et ceux-ci sont probablement limités à certains pointements des formations Trenton et Black-River qui se présentent près du St-Laurent, au voisinage de Cornwall. En raison de l'épais manteau de drift glaciaire qui est si largement répandu dans la région, le choix de la pierre se confine à quelques affleurements ou à certaines localités où la roche de fond peut être obtenue par l'enlèvement d'une certaine quantité de mort-terrain.

La possibilité d'établir une industrie chaufournière dans ce district est plutôt éloignée.

LEVÉ DES MATÉRIAUX DE VOIRIE DANS LES COMTÉS DE BEAUHARNOIS ET DE CHÂTEAUGUAY (QUÉBEC)

Introduction

Durant la première moitié de l'été de 1919, tout le comté de Beauharnois et la partie orientale contiguë du comté de Châteauguay furent visités. Cette étendue est au sud du St-Laurent et s'étend depuis le lac St-François jusqu'au lac St-Louis. Valleyfield, le centre le plus important du district, est situé en face l'île de Salaberry, à la tête des rapides du Coteau, des Cèdres et des Cascades, à 30 milles au sud-ouest de Montréal. L'investigation fut poursuivie dans le but d'obtenir des informations sur les matériaux de voirie disponibles, et de compléter les travaux de même nature faits durant les années précédentes le long du St-Laurent entre Kingston et Montréal. Les travaux comportaient le relevé sur la carte et l'examen de chaque gisement de roche de fond et de tous les dépôts de pierre des champs, et le prélèvement d'échantillons des plus importantes carrières pour essais de laboratoire.

Considérations générales

Le caractère général du pays est celui d'une platière argileuse avec ça et là des élévations surmontant un sous-sol argileux. La formation rocheuse repose presque à plat et le manteau sus-jacent d'argile et d'argile à blocaux est généralement puissant, c'est pourquoi les affleurements ne sont pas fréquents, et, sauf dans quelques cas, ne présentent pas de bonnes facilités pour l'extraction en carrière. Les formations géologiques rencontrées sont le grès de Potsdam et la dolomie de Beekmantown et le calcaire magnésien. La première de ces formations s'étend sous forme d'une étroite bande depuis la frontière internationale à travers le comté de Châteauguay et la partie nord de celui de Beauharnois. Cette dernière plus largement distribuée, est sous-jacente aux autres parties des deux comtés. L'argile à blocaux s'aperçoit le long du St-Laurent sur l'île de Salaberry, et dans de petits lopins de terre dans le comté de Beauharnois, mais le sol de la majeure partie du district relevé consiste en argile non caillouteuse. La terre dans les deux comtés est très fertile et produit principalement du foin et de l'avoine. La culture à la mécanique se pratique en une certaine mesure près de la ville de Valleyfield, mais c'est Montréal qui est le principal marché pour le fermier. Les produits sont expédiés par rail. La plupart des routes principales sont maintenant macadamisées, mais elles sont souvent rattachées par des tronçons de routes argileuses qui sont presque impassables en temps humide. Pour cette raison et à cause de l'absence d'un bon chemin de raccordement avec le réseau des bonnes routes qui atteignent Montréal, les camions automobiles sont rares et les automobiles de promeneurs en petit nombre, si l'on considère l'importance de ces comtés.

Matériaux de voirie

La région relevée est dépourvue de sable et de gravier mais la roche de fond et les pierres des champs suffisent à alimenter le voisinage de matériaux de voirie.

ROCHE DE FOND

Les affleurements de dolomie et de calcaires magnésiens de la formation de Beekmantown ne sont pas fréquents dans la région étudiée, mais on les trouve par intervalles. Ils ont été exploités pour la construction ou pour des besoins de pierre concassée à Bellerive (île de Salaberry), St-Timothée, St-Louis de Gonzague, Châteauguay et Bellerive-Station. Dans chaque cas cependant les carrières n'ont qu'une importance locale. La pierre est, en règle générale, gris bleuâtre, finement grenue et de texture assez uniforme; elle est généralement fraîche. Elle est moins siliceuse que la dolomie qui se présente au nord du St-Laurent. La quantité de pierre altérée qui doit être rejetée comme matériau de routes est relativement faible. Le sommet des affleurements est altéré en une matière sableuse, tendre, d'un brun jaunâtre, mais l'altération est généralement limitée aux couches supérieures de la formation.

Cette dolomie ou calcaire magnésien a rendu de bons services dans la construction des macadams liés à l'eau et plus de 50 milles de ces routes construites à travers les deux comtés depuis 1915, ont été très économiques pour la circulation dans la campagne. Des essais de laboratoire ont démontré que cette pierre a de bonnes qualités pour l'empierrement des routes. Elle est dure, tenace et résiste bien à l'usure. Elle se cimente moins bien que celle du pur calcaire, mais l'état actuel des chemins de macadam mentionnés plus haut fait voir qu'elle a plus de pouvoir liant que n'en a ordinairement la dolomie. Comme elle est très susceptible de résister à l'abrasion sous l'effet de la circulation, elle ne donne pas une surface poussiéreuse et remplie d'ornières, mais elle doit être roulée convenablement afin d'éviter une surface rugueuse peu désirable pour les voitures à bandes d'acier.

Les affleurements de grès de Potsdam sont plus rares que ceux de dolomie de Beekmantown. Au-dessus de la région examinée, cette formation rocheuse est épaissement recouverte d'une argile marine et dans la plupart des gisements l'étendue de l'affleurement est faible. Cependant, il y a des couches du Potsdam qui sont plus ou moins continuellement en vue sur une distance de trois milles à l'ouest du village de Beauharnois.

Le caractère de la roche varie depuis un grès blanc dur et siliceux, jusqu'à un grès tendre, blanc grisâtre, à grain moyen, très fracturé par endroits et tacheté de fer. Les excavations les plus importantes sont celles à la carrière d'Euclide Montpetit, où le grès a été considérablement extrait comme pierre de taille, moellons et pierre broyée pour mélange à béton. La majeure partie du matériau est tendre et ne devrait pas être employée pour la voirie, mais le type plus dur est avantageusement utilisé dans la construction des fondations de routes et des drains. Par suite de sa propriété non liante cependant, même la variété la plus dure de cette pierre ne peut pas être considérée comme matériau d'empierrement pour les routes.

Nous donnons ci-après une description des dépôts de roche de fond que nous avons vus et l'on trouvera au tableau IV les résultats des essais de laboratoire sur des échantillons recueillis dans les carrières les plus importantes.

DÉPÔTS DE ROCHE DE FOND

COMTÉ DE BEAUHARNOIS (QUÉ.)

N° 1.—Île de Salaberry, droit au nord de la ville de Bellerive. Carrière appartenant à M. Lapiere. Formation: dolomie de Beekmantown. Dolomie gris bleuâtre uniforme, à grain fin, tournant à l'air au brun jaunâtre. La roche est particulièrement fraîche, dure et résistante, se cassant avec une fracture conchoïdale. La fosse est d'une dimension de 72 yards sur 50 yards sur 2 yards=7,200 yards cubes. Les chantiers pour la pierre à bâtir se sont développés en deux banes faisant face à l'Est. Trois couches de 6 à 18 pouces de puissance sont en vue. Leur pendage s'oriente légèrement vers le sud-ouest et leur allure est 25 degrés sud avec joints verticaux de 3 à 5 pieds d'écartement, s'orientant sud 20 degrés ouest et est 25 degrés sud. Les couches sont massives et moins fracturées que celles dans les gisements. On peut en obtenir plus de pierre, mais non pas sans avoir à enlever un manteau stérile de 3 ou 4 pieds d'argile à blocaux. Le fond de la carrière est au-dessous de niveau des eaux d'infiltration et il est nécessaire de pomper pour l'égouttement. On peut y faire encore de l'abatage à l'ouest et au nord de l'excavation actuelle, mais, dans ce dernier cas, seulement sur une distance de quelques centaines de pieds. C'est à peu près la meilleure pierre pour l'empierrement que l'on puisse trouver aux environs de Valleyfield. Les résultats des essais de laboratoire pratiqués sur les échantillons recueillis sont donnés au tableau IV, n° 1.

N° 2.—Île de Salaberry. Limite nord-ouest de la ville de Bellerive. Propriétaire: Magloire Théoret. Dolomie de Beekmantown. La carrière est située droit au nord de la voie du chemin de fer du Grand-Tronc, comprenant plusieurs anciennes excavations autrefois connues sous le nom de carrières de Simpson, lesquelles sont maintenant remplies de débris et rebuts. Il y a environ 10 pieds de pierre en vue sur la paroi occidentale d'une fosse en forme de croissant. La pierre varie depuis une roche gris pâle compacte à une matière d'un bleu d'acier finement grenue, avec des rayures ondulées de matière plus foncée. Elle se présente en couches minces, irrégulières, séparées par de minces lits d'argile et de schiste. La matière fraîche est résistante, mais une bonne partie de la pierre dans les strates supérieures est très altérée. Les couches varient de 2 à 7 pouces d'épaisseur et gisent presque à plat avec des plans de stratification onduleux. On y remarque quelques plans de cassures à divers angles. Le dépôt formé une colline s'orientant est-ouest, ayant une étendue approximative de 250 yards sur 100 yards avec son point le plus élevé à 10 pieds au-dessus de la surface environnante. Le mort-terrain a 2 ou 3 pieds d'épaisseur et se compose d'argile à blocaux. On peut obtenir d'autre pierre sans difficulté de la lisière nord de la colline, mais pour avoir des matériaux frais, l'extraction devra se poursuivre à un niveau plus profond que la base de la colline. On emploie de la pierre cassée provenant d'ici

pour les travaux de route à Bellerive. Des essais de service de même que de laboratoire ont démontré que cette pierre est d'une très bonne durée. Voyez les résultats des essais au tableau IV, n° 2.

N° 3.—Rive nord de l'île de Salaberry. Sur la propriété de M. A. McSheen, il y a des affleurements de dolomie de Beekmantown le long du bord de la rivière, sur une faible distance, en face les rapides du Coteau. Dans une petite excavation de 4 yards sur 5, il y a un affleurement de 3 à 5 pieds de pierre ressemblant à celle décrite au paragraphe n° 1. Les chances de développement pour l'avenir sont faibles en raison de l'épais manteau stérile et parce que le sommet du pointement est presque de niveau avec la rivière.

N° 4.—St-Louis de Gonzague. A un mille et demi à l'ouest du village, concession VI. Propriété d'Arsène Meloche. Pointements de dolomie de Beekmantown en vue le long d'une basse colline du côté sud de la route. Exposition de 5 pieds de roche dans une excavation mesurant 50 yards sur 30 yards. Dolomie de couleur gris d'acier, finement grenue, à stratification mince avec filonets irréguliers de matière plus foncée. La roche est passablement fraîche à l'exception d'un pied au sommet qui est tourné au brunâtre. Des couches gisant à plat, séparées par de minces lits d'argile et de schiste. Les joints de cassure sont fréquents, allant dans des directions différentes, mais la roche n'est pas éclatée et on peut en obtenir un bon cailloutis. Le manteau stérile se composant d'argile à blocs et renfermant des blocs altérés provenant des couches supérieures, a de 3 à 6 pieds d'épaisseur. Le dépôt forme une légère élévation s'orientant presque est-ouest sur une distance d'environ 100 yards et s'élève à environ 10 pieds au-dessus de la contrée environnante. (Planche XXIX). Un chemin de macadam lié à l'eau avec des matériaux de cette carrière fut trouvé en assez bon état après 5 années de service et la dolomie semble avoir eu assez de force liante pour se laisser user jusqu'à une surface unie. Il s'était formé de légères ornières sur la route mais elle était sans poussière et les interstices entre les agrégats de la croûte furent bien remplies avec de la poudre cimentée. Cette pierre fut essayée. Voir tableau IV, n° 4.

N° 5.—St-Louis de Gonzague, con. VII. Affleurements douteux de dolomie de Beekmantown. Basse colline laissant voir des roches à demi enterrées, droit au nord du chemin de Saint-Louis et s'étendant vers le nord à partir du chemin de Durham sur environ un quart de mille. Le manteau stérile semble peu épais.

N° 6.—St-Stanislas de Kostka. Formation de Beekmantown. Droit au nord et au sud du village, deux étendues d'affleurements forment des petits monticules de peu d'étendue. La roche qui est principalement recouverte est une dolomie sableuse altérée à une couleur foncée à la surface. Les facilités d'exploitation ne sont pas remarquables.

N° 7.—Deux milles au nord St-Stanislas de Kostka. Des affleurements de dolomie de Beekmantown apparaissent sur une étendue de 70 yards sur 50 yards, entre le chemin de la rivière et le lac Saint-François. Le dépôt forme un monticule à sommet arrondi de 6 à 8 pieds de hauteur

et partiellement recouvert d'un léger manteau stérile. La roche sur la surface est considérablement altérée.

N° 8.—St-Timothée. Carrière appartenant à Wilbrod Breault et Alexis Dorais. Formation Beekmantown. Un quart de mille au sud-ouest de la station du chemin de fer New-York Central, le long de la lisière d'un buisson, il y a une carrière de 60 yards sur 45 yards sur 3 yards=8,100 yards cubes, dont on a retiré de la pierre pour l'empierrement des routes. La dolomie est en vue jusqu'à une profondeur de 9 pieds; nous en donnons ci-après une coupe de bas en haut:

- (a) Dolomie siliceuse, gris foncé, à grain moyen, en couches plutôt massives, fraîche,—3 pieds.
- (b) Dolomie fraîche, à stratification mince, gris pâle, compacte, écaillée,—1 pied.
- (c) Dolomie schisteuse altérée, à stratification mince et irrégulière, avec filonets, ayant jusqu'à 1 pouce d'épaisseur de matière pétrosiliceuse noire,—1 pied.
- (d) Dolomie massive à grain fin, avec géodes de calcite secondaire,—1 pied.
- (e) Couches irrégulières de couleur foncée, partie schisteuse, partie sableuse, très altérées et éclatées,—3 pieds.

Les affleurements s'aperçoivent sur une étendue d'environ 500 yards sur 300 yards, partiellement recouverte d'un léger manteau stérile. Ils constituent une colline perceptible, droit au nord du chemin, dont on pourrait extraire plusieurs mille yards cubes de bon cailloutis. Pour la continuation des travaux, il faudra faire une certaine quantité de dépouillement, mais il n'y aura pas à s'inquiéter de l'égouttement puisque le fond actuel de la carrière est au-dessus du niveau des eaux d'infiltration. On a employé de cette pierre pour la construction de routes de macadam liées à l'eau, dans la paroisse de Saint-Timothée. Après 3 ans de service avec un trafic ordinaire, ces routes étaient en bon état. Un échantillon fut recueilli et essayé. Voir tableau IV, n° 3.

N° 9.—A 2 milles au sud-est du village de St-Timothée, con. I et II, il y a des affleurements de grès de Potsdam couvrant une étendue de trois quarts de mille sur un demi-mille, qui s'étendent sur les deux côtés de la route. C'est du grès blanc à grisâtre, tacheté de fer, tendre et altéré à la surface. Il est trop tendre pour servir à l'empierrement des routes.

N° 10.—Droit à l'est des affleurements de grès précités, il y a un gisement de dolomie de Beekmantown sur la ferme de M. Lauzon à quelques centaines de pieds au nord de la route. Il y a environ 5 pieds de roche mincément stratifiée, d'exposée dans une ancienne excavation mesurant 30 yards sur 15 yards. Il y a de la dolomie sableuse gris bleuâtre de texture saccharoïde et altérée à la surface jusqu'à une profondeur de un ou deux pouces. Il est possible de renouveler les opérations en poursuivant vers le sud depuis l'excavation actuelle, mais le manteau stérile peut très bien atteindre plusieurs pieds d'argile à blocs contenant beaucoup de gros blocs. Cependant on peut extraire plusieurs milliers de pieds cubes

de pierre sans beaucoup de difficulté. Cette pierre ressemble par son caractère à la dolomie qui apparaît dans le n° 8, et sa valeur comme matériau d'empierrement peut être comparée à celle de cette roche.

FORMATION DE GRÈS DE POSTDAM

Village de Beauharnois. Des pointements nus de grès sont exposés le long du fleuve Saint-Laurent, à l'ouest du village de Beauharnois, sur une distance de 3 milles. La pierre a été travaillée à plusieurs endroits, mais les plus importantes excavations sont situées à l'extrémité ouest des affleurements qui sont près de Melocheville.

Ces dépôts appartiennent à Euclide Montpetit. Les couches exploitées forment un escarpement au sud du chemin de la rivière et sont exposées à une profondeur variant de 10 à 15 pieds le long d'un front d'exploitation de 250 yards de longueur. Les couches sont pratiquement horizontales et extrêmement éclatées. Elles se composent de grès à grain de fin à moyen, pétrosiliceux, d'un blanc grisâtre, tacheté d'oxyde de fer brun et contenant des poches de matériaux quartzitiques à plus gros grain. On a extrait ici de fortes quantités de pierre pour constructions ordinaires et pour de la pierre cassée.

Il y a aussi une bonne coupe de la formation de grès exposée aux chutes sur la rivière Saint-Louis, droit à l'ouest du village de Beauharnois où c'est une variété siliceuse blanche des grès qui prédomine. La quantité de matériaux disponibles dans ce dépôt est considérable mais cela fait un mauvais cailloutis et ne doit pas être employé si ce n'est avec un liant bitumineux.

Echantillon essayé. Voir tableau IV. n° 5.

COMTÉ DE CHÂTEAUGUAY (QUÉ.)

Sta. de Bellevue, ville de Léry. Sur les fermes de MM. Alphonse et Donat Faubert, formation de Beekmantown. Il y a des affleurements de dolomie le long de la lisière nord d'une colline s'orientant parallèlement à et droit au sud de la voie ferrée du New-York-Central. La roche de fond apparaît par intervalles sur une distance de 200 yards, mais elle est recouverte du côté sud par une épaisse terrasse d'argile.

Il a été fait de petites excavations pour de la pierre à bâtir ordinaire sur la ferme de M. Alphonse Faubert, et pour du cailloutis sur le lot suivant du côté ouest, appartenant à M. Donat Faubert. La roche aux deux endroits est identique. C'est une dolomie bleuâtre, siliceuse, et à grain fin, d'une texture à peu près uniforme. Il y a un endroit où l'on en voit 5 pieds d'exposés. La pierre est fraîche sauf dans le lit supérieur où il y a environ un pouce de la surface qui est altérée à un brun jaunâtre. On peut obtenir plus de pierre sans les ennuis de l'égouttement en extrayant le long de la bordure nord des affleurements, où il est possible d'établir un front d'attaque de 10 pieds. Les travaux cependant n'ont pas pu avancer bien loin du côté sud, en raison de l'épais manteau stérile à cet endroit. La quantité de pierre exploitable peut se monter à plusieurs milliers de yards cubes. Il n'a été utilisé que très peu de cette pierre pour l'empierrement des routes. Les pierres libres ou à clôture ont donné des résultats satisfaisants dans le macadam lié à l'eau sur le chemin de la rivière.

Cette pierre fut essayée. Voir tableau IV, n° 6.

Châteauguay. A un demi-mille à l'ouest du village. Carrière Labergé. Dolomie de Beekmantown et calcaire magnésien. La carrière mesure 75 yards sur 50 yards sur 5 yards=18,750 yards cubes, situés au sud de la route Châteauguay-Woodlands. Deux fronts d'attaque ont été en marche dans les directions sud et sud-ouest, le front dans le dernier cas étant développé en deux bancs. On atteint une hauteur d'éponte d'au delà de 20 pieds, mais la partie la plus profonde de la carrière est recouverte de 6 à 8 pieds d'eau permanente.

Le caractère de la pierre est plutôt inégal. Elle varie en texture depuis le grain fin jusqu'au grain à peu près gros. Elle est plus foncée de couleur et moins siliceuse que la dolomie du comté de Beauharnois. La variété à gros grain qui ressemble plutôt au calcaire magnésien se présente dans les 10 pieds inférieurs de l'éponte de la carrière tandis que la roche dolomitique plus fine et à grain plus uniforme la surmonte. Ce dernier type laisse voir beaucoup de laminage et contient de nombreuses cloisons schisteuses minces et noires le long des plans de stratification. Elle est, en règle générale, plus irrégulièrement et plus mincément stratifiée que la roche inférieure. La formation repose presque à plat et exhibe beaucoup de fractures en diverses directions. (Planche XXX).

Les pointements s'étendent sur une étendue d'environ un demi-mille carré et s'élèvent à environ 20 pieds au-dessus du terrain environnant, formant un petit escarpement là où ils sont exploités. On peut retirer beaucoup plus de pierre sans difficulté par l'exploitation en carrière.

Ce matériau ne donne pas un produit broyé aussi uniforme que celui des dépôts décrits aux n^{os} 1, 2, 4, mais des essais de laboratoire pratiqués sur un des échantillons prélevés ont prouvé que quant à la proportion de résistance et d'usure, elle ressemble à la dolomie des environs de St-Timothée. Les résultats des essais de laboratoire sur l'échantillon sont donnés au tableau IV.

Des affleurements de dolomie de Beekmantown apparaissent à un point sur la rivière Châteauguay, droit au nord de Primeauville. L'endroit de ce gisement est cependant très incommode pour entreprendre le développement.

Formation Beekmantown. Des pointements de roche de fond sont en vue sur les deux rives de la rivière Châteauguay, à une distance d'un demi-mille à un mille au sud du village; mais les perspectives d'exploitation sont mauvaises, car ils se présentent à un niveau plus bas que celui des hautes eaux.

TABLEAU IV

Résultats d'essais de roche de fond

COMTÉS DE CHÂTEAUGUAY ET DE BEAUHARNOIS (QUÉ.)

Endroit	Type de roche	Propriétés physiques					
		Pour-cent d'usure	Coef. français d'usure	Résistance	Dureté	Poids spécifique	Absorption en livre par pied cube
Carrière Lapierre, Bellerive..	Dolomie de Beekmantown.....	1.86	21.0	24	18.1	2.74	1.04
Carrière Magloire Théoret, Bellerive.....	"	2.50	16.0	21	16.1	2.79	0.40
Carrière Alexis Dorais, St-Timothée.....	"	3.06	13.1	14	16.1	2.85	0.57
Carrière Arsène Meloche, St-Louis de Gonzague.....	"	2.58	15.5	25	17.8	2.76	0.62
Carrière Montpetit, Beauharnois.....	Grès de Potsdam.....	2.34	17.1	6	17.3	2.65	0.74
Ferme de Alphonse Faubert, Station Bellerive, Ville de Léry.	Dolomie de Beekmantown.....	2.30	17.4	23	18.0	2.74	0.32
Carrière Laberge, Châteauguay.....	"	2.38	16.8	15	18.2	2.77	0.38

PIERRES DES CHAMPS

Les cailloux des champs empilés en clôtures ou répandus dans les champs ne sont pas abondants dans le comté de Beauharnois, mais on les trouve généralement à des intervalles à peu de distance des routes. A Châteauguay il s'en trouve de grandes quantités sur le bord de la rivière depuis la limite ouest du comté en allant vers l'est à travers Boisbriand et Pointe-Mercié, jusqu'à un point au delà de Woodlands; mais il est douteux que dans ces lieux de villégiature, les propriétaires permettraient qu'on enlève les pierres des clôtures pour la construction des routes, tandis que l'on peut se procurer de la pierre de carrière non loin de là. Dans les environs du village de Châteauguay, et au sud de celui-ci, les cailloux des champs sont rares.

L'agrégat dans chacun des gisements précités ne change pas beaucoup de caractère. Il est composé dans des proportions variées de trois principaux types de roche: dolomie de Beekmantown et calcaires magnésiens, grès de Potsdam, et roches ignées qui sont principalement des gneiss. En général ce sont les dolomies qui prédominent dans la composition des dépôts de la partie ouest de la région relevée. Les grès, sauf dans les gisements entre Saint-Timothée et Beauharnois, où ils forment la roche de fond, constituent du 15 au 40 pour cent de la superficie totale de l'agrégat. Les cailloux d'origine éruptive, qui sont surtout des gneiss mais contiennent également des granites, syénites, quartzites, anorthosites, etc., sont uniformément distribués, mais en quantité relativement petites.

On donne des estimations de composition de chaque dépôt au tableau V. Quant aux bonnes qualités relatives pour l'empierrement, de l'agrégat dans une localité quelconque, elles peuvent être calculées si la valeur moyenne de durée de chaque espèce de roche et sa proportion relative dans la combinai-

son sont connues. Par exemple, si le pourcentage d'usure des diverses espèces est exprimé par $W_1W_2—W^n$ et les proportions de pourcentage dans lesquels ils se présentent apparaissent dans le mélange $C_1C_2—C_n$, le pourcentage d'usure du mélange W_m est donné par la formule $W_m = \frac{\sum CW}{100}$

Il a été trouvé dans des relevés antérieurs où les cailloux des champs ont un caractère semblable à ceux de ce district, que le pourcentage moyen d'usure de chaque espèce est comme suit: dolomie de Beekmantown 3.3 pour cent, gneiss 3.0 pour cent, grès de Potsdam (type dur, à grain fin) 2.2 pour cent. Le grès de Potsdam à gros grain est reconnu pour avoir un fort pourcentage d'usure et n'est pas utilisable pour la construction des routes.

TABLEAU V

Caractère des dépôts de pierres des champs

Endroit	Moyenne de tout le dépôt				Yardage total	Remarques
	Pour-cent de			Pour-cent de pierre de plus d'un pd. de diam.		
	Dolomie	Matériau ignée	Grès			
Île de Salaberry, le long de la route de la rive nord.	45	15	40	35	800	La dolomie est altérée à la surface, mais assez fraîche à l'intérieur. Le grès est tendre et un mauvais matériau d'empierrement. La matière ignée est principalement composée de gneiss. Environ 50 pour cent du grès est très tendre. La dolomie est assez fraîche. La dolomie est bleuâtre, à grain fin, un peu altérée à une couleur brunâtre à la surface. A été utilisée avec succès dans les travaux de macadam. Chacune des variétés quarzitiques de grès, la tendre et friable, et la résistante se présente en quantités à peu près égales. Cette dernière peut être employée avec avantage dans les travaux de fondations. Dolomie partie fraîche, partie altérée. Le grès est tendre.
Extrémité nord-est de l'île de Salaberry.	50	10	40	50	1,000	
Piles en stock le long de la route au nord de Bellerivo.	60	10	30	0	100	
Paroisse de St-Timothée, au sud du village.	45	5	50	0	125	
Paroisse de St-Timothée, con. I et II, à l'ouest du chemin de la station.	65	5	30	33	1,500	
Paroisse de St-Timothée, con. II, à l'est du chemin de la station.	70	5	25	33	1,800	
Paroisse de St-Timothée, con. I et II.	65	5	30	30	2,500	
Paroisse de St-Timothée, con. I et II.	20	0	80	50	2,000	
Paroisse de Ste-Madeleine, con. II et III, depuis la voie ferrée du N.Y. Central jusqu'à celle du G.T.R.	55	5	40	20	5,000	
Con. IV, 4 milles au sud de Valleyfield.	60	0	40	10	900	
Paroisse de St-Louis de Gonzague, à l'ouest du village, con. VI et VII.	60	5	35	15	8,000	
Au sud du village de St-Stanislas-de-Kostka.....	75	5	20	20	1,500	
Con. IV et V, 3 milles au sud-est de St-Stanislas.....	85	5	10	20	2,500	
1 mille $\frac{1}{2}$ à l'ouest du village de Beauharnois.....	5	5	90	25	1,500	
Le long de la rive du lac depuis 2 milles à l'est de Beauharnois jusqu'à Woodlands dans le comté de Châteauguay.	80 100	0 à 5	0 à 20	20	.....

CHAPITRE V

INFORMATIONS D'APRÈS DES JOURNAUX DE PUITTS, DES CAROTTES DE SONDAGES, ET D'AUTRES SOURCES

Généralités

Durant le cours de cette enquête, on a obtenu beaucoup de renseignements au sujet de la profondeur du manteau stérile, de la configuration de la surface rocheuse et du caractère de la roche de fond. Bien qu'une bonne partie de cette information fût d'un intérêt général, et se rapportât à des étendues isolées, il y en a qui a été jugé d'une importance suffisante pour figurer dans ce rapport.

Manteau stérile

Le manteau stérile recouvrant presque toute l'étendue relevée, se compose de drift glaciaire, ou de matière qui en dérive, et, de beaucoup la majeure partie se compose d'argile à blocaux, d'argile marine ou de limon. Les caractéristiques de ces diverses catégories de matériaux ont déjà été décrites. Quelques mots cependant seront nécessaires pour parler de leur adaptabilité pour fondations, berges de canaux, constructions de barrages et autres usages.

L'argile à blocaux ou "hardpan" ainsi que l'appellent communément les ingénieurs civils et les entrepreneurs, est, dans presque tous les cas un matériau convenable pour les travaux de fondations ou berges de canaux. Elle se consolide facilement, est pratiquement à l'épreuve de l'eau particulièrement dans le district à l'est de Cardinal. Un autre point en sa faveur est que c'est l'étage le plus bas de la série pleistocène et par conséquent repose directement sur la roche de fond. A l'exception de la roche de fond c'est la plus appropriée de toutes les diverses strates de tout ce district pour les usages précités.

L'argile marine, quand elle n'est pas supportée par de l'argile limoneuse est aussi un assez bon matériau pour des fondations et travaux de construction, puisqu'elle est encore plus à l'épreuve du suintement de l'eau que l'argile à blocaux. Elle est cependant, dans presque toutes les parties du district, supportée par une argile limoneuse, laquelle quand elle est humide, est susceptible de faire glisser l'argile marine plus dure et plus compacte le long du contact entre ces deux matériaux. Ce glissement, dû à ce que l'argile limoneuse sous-jacente devient saturée d'eau et devient pratiquement un sable mouvant, s'effectue le long des rives du Saint-Laurent, sur la côte nord, à quelques milles à l'est des Cèdres (Québec) (voir Planche VI). Il est évident que les berges d'un canal excavé dans une argile marine dure reposant directement sur de l'argile à blocaux ou de la roche de fond, tiennent mieux leur position que si une couche de limon supportait l'argile dure.

La profondeur du manteau stérile varie considérablement sur toute l'étendue. Dans certaines parties du district, la roche affleure à la surface

ou le manteau stérile est très mince, tandis qu'en d'autres localités, le manteau meuble, par endroits, s'étend jusqu'à une profondeur de 115 pieds et même davantage. La profondeur moyenne de matière meuble serait d'environ 40 pieds si elle était étendue uniformément sur toute la surface rocheuse.

Près de Prescott (Ont.), le manteau de drift est en moyenne relativement mince, et les affleurements rocheux dans cette région sont assez nombreux. Dans la région intermorainique, dans les cantons de Matilda et de Morrisburg, comté de Dundas, et dans le canton D'Osnabruck, comté de Stormont, la couverture de drift est considérablement plus épaisse; elle atteint par endroits une profondeur de 70 pieds et même davantage. Dans la couche du St-Laurent à Morrisburg, où la Ontario Hydro-Electric Commission a perforé 40 trous, la profondeur moyenne du manteau reposant sur la roche est de 41 pieds.

La couverture de drift est très inégalement distribuée sur le canton de Cornwall, comté de Stormont, et dans le canton de Charlottenburg, comté de Glengarry, où la zone morainique de Cornwall est le mieux développée. Les collines de drift dans cette région sont élevées, mais la roche de fond n'est qu'à quelques pieds au-dessous de la surface de beaucoup de dépression entre les collines.

Le territoire compris dans l'extrémité est de la carte de Cornwall et dans la feuille de Valleyfield, est recouvert principalement de sédiments marins qui sont le plus souvent d'une épaisseur considérable, particulièrement à l'extrémité est de la région relevée. Certains puits forés dans le comté de Soulanges (Qué.), par exemple, ont paraît-il, pénétré environ 150 pieds d'argile marine et de limon avant que la roche de fond soit atteinte. Un trait remarquable quant à la région de Valleyfield et qui s'applique pratiquement à toute la région comprise dans la feuille de Valleyfield, est que chaque fois que l'on rencontre de l'argile à blocs, la roche de fond est relativement près de la surface.

Configuration de la surface rocheuse

La surface rocheuse sur toute la région cartographiée, autant qu'on a pu s'en rendre compte, est relativement plate, avec seulement quelques ondulations ça et là. Une bonne partie de la surface rocheuse exposée montre des traces d'érosion glaciaire, et il est probable que toute inégalité prononcée qui peut s'être trouvée primitivement dans la roche de fond a été enlevée par cette action.

Il est possible qu'il puisse y avoir quelques gorges de cours d'eau préglaciaire non oblitérées par l'érosion glaciaire et enterrées sous le drift glaciaire, mais le forage pratiqué jusqu'à présent ne les a pas encore révélées.

Les informations obtenues jusqu'à présent s'appliquent surtout au lit du St-Laurent et à des étendues près du fleuve auxquelles il serait avantageux de faire dévier le chenal actuel si les travaux projetés d'avoir un cours d'eau plus profond et d'exploiter la force hydraulique, est mis à exécution.

Plusieurs forages ont été faits entre Prescott et le lac St-Louis sous la direction de M. D.-W. McLaughlin, du ministère des Chemins de fer

et Canaux. Les forages ne furent pas faits à des intervalles réguliers le long du fleuve, mais furent groupés à certains points où la construction est considérée nécessaire, et à certains de ces endroits, la surface de la roche de fond au-dessous du manteau de drift est bien définie comme résultat de ces travaux.

Les forages dans le lit du fleuve St-Laurent à Morrisburg (Ont.) par la Hydro-Electric Commission et les forages dans les environs de l'usine motrice de la Cedar Rapids Manufacturing and Power Company, aux Cèdres (Qué.), donnent les profondeurs auxquelles la roche de fond fut rencontrée à ces endroits.

La hauteur moyenne de la surface rocheuse dans le lit du fleuve au voisinage de Prescott (Ont.) est d'environ 215 pieds, et à la pointe des Cascades (Qué.), 87 milles à l'est, elle est de 67 pieds au-dessus du niveau de la mer. Le fleuve descend entre ces niveaux par une série de gradins placés à des intervalles irréguliers, et à la plupart de ces endroits, la roche de fond se trouve être plus près du lit du fleuve que dans les intervalles qui les séparent.

Les vestiges d'un escarpement rocheux peuvent être suivis sur une courte distance le long de la rive nord du St-Laurent, à l'est de Prescott. Le profil de cet escarpement depuis le fond du fleuve à Morrisburg (Ont.) jusqu'à l'affleurement rocheux à Bouck's Hill, à 8 milles du côté nord, et le manteau de drift sur la roche de fond est indiqué à la figure 4.

Les travaux sur le terrain exécutés par M. J.-A. Robert dans les comtés de Soulanges et de Beauharnois (Qué.), donnent une bonne quantité d'information sur la surface rocheuse au-dessous de la large et plate étendue recouverte de drift dans cette région qui a été établie dans les quatre coupes qui accompagnent ce rapport (figure 5). Il y a de ces sections qui font voir le contraste existant entre les sommets onduleux de la roche de fond et la surface plate du terrain et illustrent très clairement le nivelage pratiqué par les sédiments qui se sont déposés quand ce terrain formait le fond de la mer.

Les coupes font voir aussi que le cours du fleuve St-Laurent est réglé par les dépôts de drift et que son lit n'est pas enfoncé aux endroits où la surface de la roche de fond est au plus bas. Cette caractéristique est très prononcée dans le cas de la dépression rocheuse à 5 milles au nord des Cèdres (Qué.), où le fond de la dépression est d'environ 70 pieds plus bas que la surface de la roche dans le lit du St-Laurent.

Ainsi qu'il a été dit déjà, l'existence de lopins d'argile à blocs et de collines caillouteuses dans ce district indique la présence de la roche très près de la surface, mais le fond rocheux sous les sédiments marins qui entourent ces lambeaux est généralement plus bas. Les coupes sont dessinées à une trop petite échelle pour faire voir nettement cette relation, mais en comparant les cartes et les coupes, cela devient plus évident.

Dans bien des régions de l'Ontario, la présence de la roche de fond à la surface ou près de celle-ci est ordinairement indiquée par l'existence de nombreux blocs légèrement usés de calcaire ou de dolomie dans le drift.

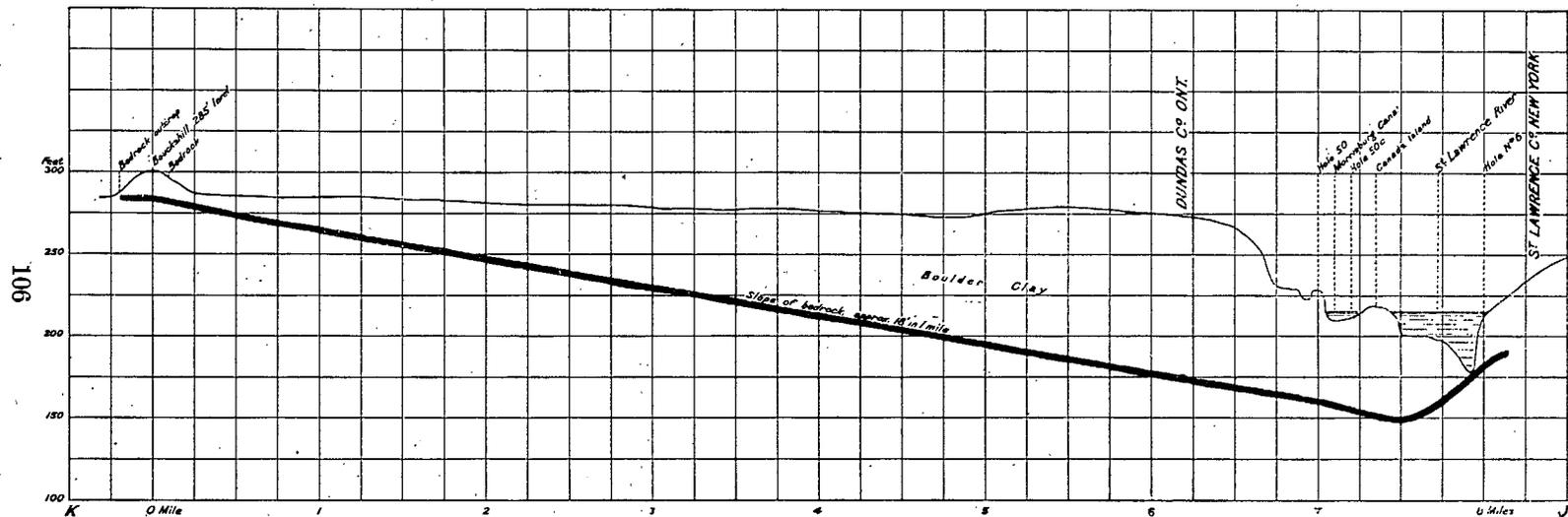


Figure 4. Coupe transversale J-K à travers la vallée du St-Laurent.

Caractère de la roche de fond

Les informations relatives à la nature de la roche de fond obtenues d'après les affleurements rocheux et les carrières du district ont déjà été données dans une autre partie de ce rapport. De nouveaux renseignements cependant ont été recueillis d'après les carottes de sondage qui ont été obtenues à différentes époques. Les principales carottes auxquelles les auteurs ont eu accès furent celles obtenues par la Ontario Hydro-Electric Commission au cours de leurs opérations de sondage dans le lit du St-Laurent à Morrisburg; et celles recueillies par la Cedar Rapids Manufacturing and Power Co., au voisinage de leur usine motrice aux Cèdres (Qué.).

L'Ontario Hydro-Electric Commission durant les trois dernières années a fait des essais sur le lit du fleuve St-Laurent entre Morrisburg et la rive de l'Etat de New-York. Environ 40 trous furent forés à la perforatrice diamantée et les auteurs furent priés d'examiner les carottes et mettre en tableau les diverses roches rencontrées. Ce travail fut fait à Morrisburg et les descriptions détaillées des carottes sont actuellement inscrites au bureau de la division des Mines, ministère des Mines, à Ottawa. Excepté dans deux ou trois trous, la roche fut pénétrée dans chaque cas jusqu'à une profondeur de 40 pieds. Les trous les plus profonds furent poussés jusqu'à 70 pieds dans la roche. Les carottes font voir que la roche de fond se compose principalement de dolomie et de calcaire magnésien, avec quelques étroites bandes de schiste gris foncé, et de minces pellicules et lits de schiste éparpillés à travers deux des couches de dolomie.

Les couches de dolomie sont très compactes et surtout à grain fin, mais elles varient en texture depuis granulaires ou sableuses jusqu'à finement grenues et siliceuses. Il y a une petite proportion de la roche granulaire qui semble être piquée, mais comme les petits trous ou pores sont fermés, la partie de la masse rocheuse où ils apparaissent ne forme pas nécessairement une couche poreuse à travers laquelle il pourrait s'écouler de l'eau.

Bien que certaines des couches contiennent un fort pourcentage de carbonate de chaux et sont probablement de véritables calcaires, la plupart renferment des quantités considérables de carbonate de magnésium associé avec du carbonate de chaux et peuvent être appelées calcaires magnésiens. Lorsque la proportion de carbonate de magnésium devient assez forte relativement au carbonate de chaux, elles deviennent des dolomies.

Il faut remarquer que la variation dans la composition chimique de la roche n'affecte pas nécessairement son caractère physique, car les dolomies sont souvent préférables aux calcaires pour certaines classes de travaux de construction.

Les schistes foncés sont plutôt d'une nature ardoisière que schisteuse puisqu'ils ne se désagrègent pas dans l'eau même quand ils sont broyés et pulvérisés. Un schiste argileux se désagrège immédiatement et devient plastique sous ce traitement.

La coupe de 40 pieds révélée par les carottes de sondage ne laisse voir aucun défaut au point de vue de la construction, et bien qu'il n'y ait que deux ou trois trous qui s'étendent à une profondeur de 70 pieds, la roche dans ces carottes est la même.

Il n'y a pas de signe d'altération, le sommet de toutes les carottes étant tout aussi frais et sans altération que le fond.

Il n'y a pas de joints ni de fentes soit verticales soit horizontales. Chaque couche ou strate de roche est solidement soudée à la couche supérieure ou inférieure et les plans de diaclase verticaux sont refermés et imperméables.

Il y a très peu de matière siliceuse présente et, par conséquent, il n'y a pas de couches ou de lits de grès qui pourraient être poreux, mais il n'est pas nécessaire qu'il en soit ainsi.

Il serait difficile de trouver une meilleure roche de fond que celle-ci pour des fondations de barrages et des réservoirs d'eau.

Pour des fins de description les couches rencontrées dans le forage sont classées comme suit: trou de sonde n° 31 servant comme exemple type des trous de 40 pieds, et le trou n° 7B comme représentant les trous plus profonds.

CLASSEMENT ET DÉTAILS DES SONDAGES

Classe I.—DOLOMIE GRIS PÂLE

Ce matériau consiste en une dolomie compacte, de couleur pâle et finement grenue ayant l'apparence de la pierre lithographique.

Classe II.—DOLOMIE GRISE

Sous cette classe sont groupées toutes les roches grises, à grain fin ou moyen ou grossier, soit dolomitiques ou calcarifères. La roche varie en texture depuis très dense, compacte, à grain fin, à grossièrement cristalline, avec couches de calcite ou petites cavités tapissées de cristaux de calcite ou de pyrite.

Classe III.—DOLOMIE GRIS FONCÉ

La différence entre les matériaux groupés dans cette classe et ceux de la classe II n'est que dans la couleur. A part cela, la description de la roche grise peut servir pour celle-ci. Les matériaux groupés dans cette classe sont considérablement plus foncés; et puisque un bon nombre des couches foncées semblent persister parmi un nombre de trous nous avons cru qu'il serait mieux de les séparer pour faciliter l'identification des diverses couches.

Classe IV.—DOLOMIE SCHISTEUSE

Dans cette classe sont groupés tous les matériaux qui contiennent des cloisons schisteuses et toute dolomie qui a une tendance vers la structure schisteuse. Elle varie d'une couleur pâle à une couleur foncée, et du gros au fin comme texture.

Classe V.—SCHISTE

Ces couches consistent en véritables bandes de schistes qui ne sont pas de taille suffisante pour être notées.

TROU N° 31

Endroit.—Dans le lit du St-Laurent à l'angle sud-est de l'île Canada.

Profondeur de l'eau.—5 pieds 9 pouces.

Altitude de la surface de terre.—208.09 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Terre pénétrée.—38 pieds $\frac{1}{4}$ pouce.

Altitude de la surface rocheuse.—170 pieds 07 au-dessus du niveau de la mer.

Roche pénétrée.—41 pieds $\frac{1}{4}$ pouce.

0'	0"	0"	Dolomie grise à grain fin, compacte.
1'	6"	2"	Dolomie gris foncé à grain fin.
6'	2"	8' 0"	Dolomie gris pâle à grain moyen.
8'	0"	11' 0"	Dolomie gris foncé, à grain fin, compacte.
11'	0"	12' 0"	Dolomie gris foncé à grain moyen, schisteuse, avec calcite.
12'	0"	13' 6"	Dolomie grise, compacte, à grain fin.
13'	6"	14' 0"	Bande de schiste noir.
14'	0"	15' 4"	Dolomie gris foncé, à grain fin.

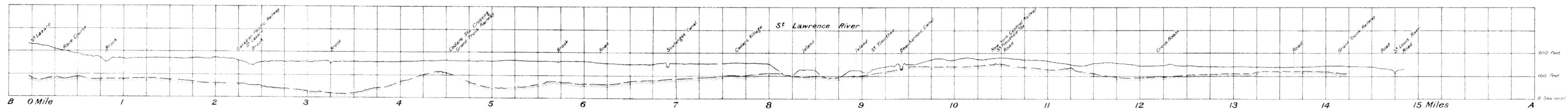
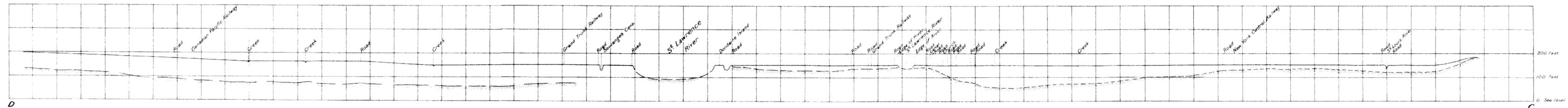
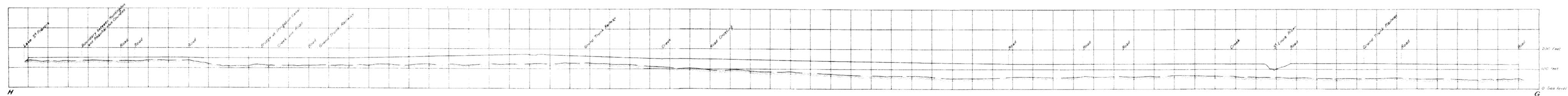
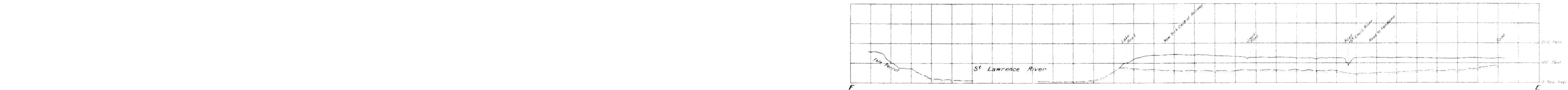


FIG. 5
 SECTIONS SHOWING DEPTH TO BEDROCK BELOW SURFACE
 IN HUNTINGDON, BEAUHARNOIS AND SOULANGES COUNTIES, QUEBEC.

Note - Broken line indicates bedrock.

Sections prepared by J. A. Robert B.A.Sc.
 Borings Division, Department of Mines.

15'	4"—13'	4"	..... Dolomie grise à grain fin, compacte.
16'	4"—26'	9"	..... Dolomie gris pâle à grain fin, compacte.
26'	9"—27'	5"	..... Dolomie grise, à grain fin, compacte.
27'	5"—27'	7"	..... Bande de schiste noir.
27'	7"—29'	10"	..... Dolomie grise, à grain fin, compacte.
29'	10"—34'	2"	..... Dolomie grise, à grain fin, compacte, avec couches et lambeaux de calcite.
31'	2"—33'	0"	..... Dolomie gris foncé, à grain fin, compacte.
36'	4"—37'	10"	..... Dolomie grise, à grain fin, compacte.
37'	10"—47'	0½"	..... Dolomie grise, à grain moyen, avec lambeaux de calcite.
			..... Dolomie gris foncé à grain fin, compacte.

TROU N° 7 B

Endroit.—Dans le chenal entre l'île Clark et la terre des E.-U.

Profondeur de l'eau.—32 pieds 8 pouces.

Altitude de la surface de terre.—181.88 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Terre pénétrée.—1 pied.

Altitude de la surface de la roche.—180.88 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Roche pénétrée.—77 pieds 3¼ pouces.

0'	0"—5'	0"	..... Dolomie gris foncé, granulaire.
5'	0"—10'	0"	..... Dolomie grise, très compacte.
10'	0"—11'	6"	..... Dolomie grise, très compacte, à grain fin et rubanée.
11'	6"—14'	0"	..... Dolomie grise, très compacte.
14'	0"—15'	0"	..... Dolomie gris foncé, schisteuse.
15'	0"—21'	0"	..... Dolomie grise, compacte.
21'	0"—26'	0"	..... Dolomie grise, compacte, rubanée.
26'	0"—32'	8"	..... Dolomie gris foncé, schisteuse.
32'	8"—40'	0"	..... Dolomie grise à grain fin, siliceuse.
40'	0"—46'	0"	..... Dolomie grise à grain fin, compacte.
46'	0"—49'	2"	..... Dolomie gris foncé, schisteuse.
49'	2"—55'	0"	..... Dolomie grise, à grain fin, compacte, avec couches et lambeaux de calcite.
55'	0"—56'	0"	..... Dolomie grise, siliceuse.
56'	0"—63'	0"	..... Dolomie grise, à grain fin, avec couches de calcite.
63'	0"—63'	8"	..... Dolomie grise, siliceuse.
63'	8"—66'	0"	..... Dolomie grise, granulaire, avec de nombreuses cavités et couches de calcite.
66'	0"—68'	6"	..... Dolomie grise, compacte et à grain fin.
68'	6"—70'	0"	..... Dolomie grise, granulaire, avec cavités et couches de calcite.
70'	0"—73'	6"	..... Dolomie grise, compacte, avec cavités et couches de calcite.
73'	6"—77'	3¼"	..... Dolomie gris pâle, siliceuse.

Quelques ostracodes furent les seuls débris fossiles qu'on a pu découvrir dans la carotte ci-dessus.

Il n'y a pas de couches sableuses dans la partie inférieure de la carotte et aucune indication que de gros sédiments siliceux pénétrèrent dans cette partie des couches.

Au voisinage de l'usine motrice de la Cedar Rapids Manufacturing and Power Company, aux Cèdres (Québec), un certain nombre de trous de sonde ont été forés tant dans le lit du fleuve que sur la grève même. Les auteurs furent autorisés à examiner ces carottes, et le journal suivant de l'un des puits est une illustration de la nature de la roche rencontrée dans ce district:

TROU N° 6 (USINE MOTRICE)

Endroit.—Près de l'angle sud-est de la nouvelle usine motrice.
 Altitude du col du trou:—125 pieds.

0'	0"—7'	0''	Argile et cailloux.
7'	0"—8'	3''	Roche meuble éclatée.
8'	3"—14'	10''	Grès dur de couleur pâle, avec grains arrondis et liant calcaire.
14'	10"—17'	7''	Dolomie gris foncé.
17'	7"—24'	6''	Grès à grain moyen, avec grains arrondis.
24'	6"—25'	9''	Dolomie cristalline, gris foncé.
25'	9"—31'	0''	Grès blanc grisâtre, compact. A 28' 6", il y a une couche de 6 pouces de grès grossier, saccharoïde, sans aucun liant. Cette ma- tière est poreuse et renferme de l'eau.
31'	0"—32'	6''	Dolomie cristalline, gris foncé, à grain fin.
32'	6"—37'	6''	Grès blanc grisâtre, poreux, liant calcaire et grains arrondis.
37'	6"—37'	9''	Dolomie gris foncé, compacte, à grain fin, avec inclusions sableuses.
37'	9"—38'	0''	Grès grisâtre à grain fin, compact.
38'	0"—40'	0''	Dolomie cristalline gris pâle, à grain fin, compacte.
40'	0"—41'	0''	Grès calcaire gris foncé.
41'	0"—41'	8''	Grès blanc, grains arrondis et liant calcaire.
41'	8"—41'	11''	Dolomie gris foncé à gros grain.
41'	11"—42'	8''	Grès blanc, grains arrondis et liant calcaire.
42'	8"—42'	11''	Dolomie gris foncé, à gros grain.
42'	11"—43'	11''	Grès calcaire, gris foncé.
43'	11"—47'	9''	Grès blanchâtre compact, à grain fin, liant calcaire.
47'	9"—50'	0''	Grès blanc, poreux avec grains arrondis et liant calcaire.

CHAPITRE VI INDUSTRIES

Généralités

Les industries qui peuvent être basées sur les matières premières disponibles dans le district sont celles qui font usage de silice, chaux, argile, sables et graviers.

Les industries des silicates comprennent: ciment, produits argileux, sable de silice, brique silico-calcaire, pierre artificielle, verre, carborundum, etc.

Les industries employant la chaux comprennent la production de la chaux pour divers objets tels que engrais, matériaux de construction, peinture, etc., ou pour la fabrication du ciment.

Les opportunités pour l'établissement d'usines de ciment ou de chaux-fournierie ont déjà été indiquées sous les titres de "matériaux à ciment" et "chaux".

INDUSTRIES DES SILICATES

Les matières premières trouvées dans le district étudié dans ce rapport qui pourraient être utilisées dans les industries des silicates sont les grès, sables et graviers, et argiles. Les gisements de ces matériaux sont tous indiqués sur les cartes ci-jointes, et les descriptions des divers dépôts se trouvent autre part dans ce rapport. De brèves descriptions des méthodes d'emploi de ces matériaux dans les diverses industries sont données ci-après.

INDUSTRIE CÉRAMIQUE

Historique

Un certain nombre de petites usines ont fabriqué de la brique en pâte molle à divers endroits le long du Saint-Laurent dans les temps passés. Ces usines étaient situées à Prescott, Cardinal, East-Williamsburg, Aultsville, Santa-Cruz, Dickinson-Landing, Moulinette, Cornwall et Lancaster (Ont.), et au village de Beauharnois (Qué.).

C'étaient toutes des petites usines, fabriquant de la brique en pâte molle à la main, ou avec un manège ou un appareil mécanique à brique. Le séchage se faisait sur des planchers ou sur des claies ou tablettes en plein air. Les briques étaient empilées dans des fours de cuisson à la volée, et le combustible était le bois. Le rendement était faible, un million de briques probablement par année était la plus forte production pour une briqueterie, et la plupart du temps, la moitié de cela ou encore moins.

Aucune de ces briqueteries n'est aujourd'hui en activité et, de fait, il serait difficile de trouver l'emplacement d'un bon nombre.

Les briques cependant furent largement employées dans la construction des villes et des villages, et dans des endroits tels que Prescott, Morrisburg

et Cornwall, la plupart des boutiques et des maisons d'habitation sont bâties en brique rouge faite dans le voisinage. Il y a aussi beaucoup de maisons le long des routes qui sont bâties de brique rouge.

Quelques-unes des maisons de brique rouge furent érigées il y a 80 ans et sont encore intactes en ce qui concerne la brique. Il semble que les intempéries n'aient que très peu d'effet sur la brique et il y a très peu de bâtiments dont les briques soient éclatées.

Certaines de ces briqueteries avaient une argile de couche inférieure qui donnait à la cuisson une couleur crème ou chamois, de sorte qu'on pouvait en faire deux catégories de brique, mais il ne semble pas y avoir eu beaucoup de demande pour la brique de couleur chamois. On s'en servait parfois comme bordure pour les portes et fenêtres ou encore au coin des maisons. Le meilleur exemple de l'usage des briques chamois est l'église méthodiste de Moulinette, qui fut bâtie il y a environ 100 ans et restaurée en 1871, en en retirant huit pieds sur la hauteur. Les briques étaient faites par le procédé en pâte molle, elles sont un peu plus petites que la brique ordinaire et donnaient à la cuisson un bon produit solide couleur chamois.

Ces briques ne donnent absolument aucun signe d'altération; mais au contraire elles durcissent avec l'âge. L'emplacement de la briqueterie à Moulinette fut probablement près du bord de la rivière, droit à l'ouest de l'église anglaise, car il y a des amas de débris et des rebuts de briques parmi les mauvaises herbes en cet endroit.

La briqueterie qui alimentait Cornwall et ses environs était placée sur un petit lopin d'argile Champlain sur le lot 10, dans la seconde concession, à environ deux milles au nord-ouest de Cardinal. Elle appartenait à James Sayer et fut abandonnée il y a environ 10 ans. Il a été dit que les ouvriers qui gagnaient 75 cents par jour, demandèrent un dollar, de sorte que le propriétaire décida qu'il ne pouvait pas faire d'argent dans de pareilles conditions, et ferma boutique.

Le salaire qui avait cours dans les briqueteries en 1908 était de \$1.25 à \$2.00, le nombre des hommes employés étant de 5 à 12, suivant le rendement.

Ces briqueteries fournissaient un matériau bon marché mais solide au moment où il y en avait le plus besoin, donc elles étaient extrêmement utiles aux endroits où elles étaient situées.

Elles ne fonctionnaient que durant les mois d'été, mais comme le capital en jeu dans l'usine était plutôt maigre, les exploitants n'avaient que peu ou point de frais supplémentaires durant les mois d'hiver quand ils étaient inactifs.

L'avenir de l'industrie céramique

Les industries basées sur l'argile Champlain sont pratiquement limitées à trois catégories de produits: brique à bâtir, blocs creux, et tuyaux de drainage; mais jusqu'à présent, la brique à bâtir semble avoir été le seul produit fabriqué dans la lisière de pays le long du Saint-Laurent. Par suite de l'introduction de la culture intensive ou des méthodes de culture perfectionnées, il est probable qu'on aura besoin de faire un plus grand usage de drains pour l'égouttement. L'égouttement souterrain est particulièrement exigé dans les platières supportées par de l'argile Champlain telles que celles des comtés de Soulanges, Vaudreuil, et Beauharnois, mais

actuellement, il semble qu'on s'en serve très peu ou pas du tout. Un emplacement favorable pour une tuilerie qui pourrait alimenter la majeure partie de ces comtés, de brique et de tuyaux de drainage, a été indiqué sur une page précédente.

L'un des ennuis qui gênent les céramistes aujourd'hui, c'est la question du combustible. La plupart emploient le charbon mais celui-ci devient de plus en plus cher tous les ans, et il n'est pas toujours possible de se procurer la quantité voulue. Il est vrai que tandis que les grandes usines emploient le charbon soit directement soit tourné en gaz au moyen de gazogènes, la plupart des petits établissements continuent encore à se servir de bois pour chauffer leurs fours. Il y a une grande étendue de terrain forestier sur les rampes de la montagne de Rigaud, dans la partie nord du comté de Vaudreuil, dont on pourrait tirer des provisions de bois de corde en hiver pour l'usage d'une briqueterie. Puisque la majeure partie du plateau de la montagne de Rigaud est inutilisable pour la culture, elle devrait devenir une source constante de bois combustible pourvu que l'on surveille bien les terres à bois.

Les briques creuses faites d'argile cuite sont devenues beaucoup plus usitées dans ces dernières années, plus que toute autre sorte de matériau de construction. Elles ont beaucoup d'avantages, parmi lesquels sont le bas prix de la construction et la meilleure résistance à la chaleur ou au froid extrême que les murs solides ordinaires.

On ne peut pas faire de briques creuses cuites dures avec de l'argile Champlain, mais il est possible de fabriquer celle qui est tendre, poreuse, connue sous le nom de "terra cotta lumber" qui est faite d'un mélange d'argile, de sable et de sciure de bois. La sciure de bois est brûlée et laisse des cavités dans l'argile cuite, de sorte que l'on peut y planter des clous. Il y a une grande usine pour la fabrication de cette catégorie de matériau de construction à Lakeside (Qué.). Pour les projets d'avenir pour la construction de maisons sur une grande échelle à un endroit quelconque le long du Saint-Laurent, on devrait prendre en considération l'emploi des briques creuses.

Nous avons dit que l'industrie basée sur les argiles et sables Champlain du district est limitée à seulement quelques catégories de produits en raison de la faible fusibilité de l'argile et de l'impossibilité de faire des articles vitrifiés tels que tuyaux d'égouts, brique de pavage et carreaux à parquets. Bien des expériences ont été faites dans le but de rendre plus générale l'utilité de cette argile en y ajoutant quelque matière peu coûteuse. M. Keele a expérimenté avec divers rebuts miniers tels les "tailings" provenant des mines de graphite à Buckingham et des mines d'amiante à Thetford; aussi avec de la chaux vive, de la marne, du calcaire broyé et de la dolomie, du schiste talqueux broyé et des cendres de charbon. Il a été constaté que toutes ces matières étaient utiles principalement pour faciliter le pétrissage et le séchage de l'argile; la chaux vive facilite particulièrement le séchage.

On trouvera un compte rendu détaillé de l'effet obtenu en ajoutant ces matériaux, dans le rapport sur les dépôts d'argiles et schistes de la province de Québec, mémoire 64, Commission géologique, Ottawa. La portée de vitrification fut légèrement élevée, mais certaine matière eut pour effet de faire écumer le produit à la cuisson.

La matière à ajouter doit être une que l'on puisse facilement et à peu de frais se procurer, telle que les "tailings" ou résidus de traitement des mines d'argent de Cobalt, qui sont ajoutés à l'argile à brique de Haileybury¹ avec de bons résultats.

L'argile réfractaire ou la brique réfractaire rejetée comme déchet, une fois suffisamment broyée, donnent probablement les meilleurs résultats pour augmenter le caractère réfractaire des argiles Champlain; mais toute quantité moindre d'environ 35 pour cent aurait beaucoup d'effet et il n'y a pas de gisement d'argile réfractaire que nous sachions le long de la vallée du Saint-Laurent. Les dépôts de cette argile les plus rapprochés du district à l'étude sont dans la Nouvelle-Ecosse. Cette argile coûte \$4 par tonne chargée sur wagons à la mine. Le transport par fret en 1920 jusqu'aux endroits de l'est de l'Ontario était de \$8 à \$10 par tonne, de sorte que l'argile réfractaire est une matière première coûteuse à apporter dans cette localité. Si à l'avenir, les vaisseaux de mer peuvent s'avancer jusqu'aux ports du haut Saint-Laurent, il serait possible d'importer des chargements d'Ecosse ou d'Angleterre à bien meilleur marché.

En bien des endroits il est possible d'accumuler de fortes provisions de cendres de charbon qui seraient utiles dans une briqueterie. Cette matière une fois broyée serait un bon ingrédient à ajouter à l'argile Champlain. Elle aurait une certaine valeur comme combustible en raison des parties non brûlées ou partiellement consumées du charbon, et elle aiderait au séchage et augmenterait quelque peu la portée de vitrification. Les cendres cependant abîmerait la couleur rouge de la brique cuite; mais cela n'aurait aucune importance pour les blocs creux ou les tuyaux de drainage où le produit est caché par une couche de plâtre ou enfoui sous la terre.

INDUSTRIE DU SABLE DE SILICE

Les grès de Potsdam trouvés dans de nombreux affleurements au voisinage de Beauharnois, Melocheville et Cascades-Point, dans la province de Québec, de même que dans les affleurements de l'île Perrot, ont des couches qui sont blanches et qui, une fois broyées, lavées et séchées, donnent un sable siliceux qui se prête à différents usages. Les industries les plus importantes qui font usage de sable de silice sous une forme quelconque sont l'industrie du verre, la fabrication du carborundum, les fonderies d'acier et l'industrie céramique.

Il y a actuellement une compagnie exploitant une usine de sable de silice dans le district (voir Planche XXVII). C'est l'usine exploitée par la Consolidated Sand and Supply Company, Ltd., Melocheville (Qué.). Cette maison produit du sable de silice de deux catégories et le vend à Montréal à des verreries et à des aciéries.

Le sable est produit à partir de grès qui est extrait en carrière aux environs du village (voir Planche XXVI). La pierre est charriée jusqu'à l'usine située sur la rive sud de l'extrémité est du canal de Beauharnois où elle est écrasée, broyée et tamisée.

¹ Division des Mines, Rapport sommaire, 1917, p. 104.

Le produit est transporté en barges au marché de Montréal. Nous donnons ci-après un diagramme de traitement de ce moulin:

DIAGRAMME DE TRAITEMENT—USINE DE SABLE DE MELOCHEVILLE

Roche (grès de la carrière)—tout venant de la carrière.
Broyeur à mâchoires, système Dodge, jusqu'à 2 pouces.
Crible grizzly, espace de $\frac{3}{8}$ de pouce—oversize.

Désintégrateur

Élévateur à bennes.
Trommel rotatif de $\frac{1}{8}$ de pouce.
Tamis incliné de 30 mesh—oversize.
Matière de 30 mesh et plus fine.
Verreries—expédié aux aciéries.

Le rendement complet de cette usine est de 100 tonnes de roche brute par jour, et l'on n'y travaille que pendant les mois d'été. La force motrice pour actionner l'usine est fournie par une chaudière à vapeur de 70 H.P.

Nous donnons ci-après l'analyse au tamis de deux produits préparés à cette usine, le premier étant du gros sable et le second du sable fin:

Retenu sur mesh	N° 1 Pourcentage cumulatif	N° 2 Pourcentage cumulatif
8.....	20.47	.....
10.....	70.17	.....
14.....	87.85	.....
20.....	94.05	.....
28.....	95.91	0.18
35.....	97.01	8.53
48.....	98.27	44.63
65.....	98.92	74.68
100.....	99.28	88.63
150.....	99.38	91.18
200.....	99.48	95.12

Une analyse chimique de la matière utilisée pour les industries verrières telle que représentée par un échantillon pris sur l'une des barges chargées à cette usine et prête pour l'expédition, a donné les résultats suivants:

	Pour cent
SiO ₂	98.25
Fe ₂ O ₃	0.16
Al ₂ O ₃	0.17
CaO.....	0.70
MgO.....	.....
Perte au feu.....	0.35

Il est probable que ce matériau pourrait être amélioré en le soumettant à un lavage complet dans les appareils laveurs standard et les faisant ensuite sécher avant de les mettre sur le marché.

Il y a un bon marché au Canada pour le sable de silice de différentes qualités; l'industrie du verre seulement en consomme près de 50,000 tonnes.

par année; et si le matériau du district peut être lavé de façon à ce que la teneur en silice soit au delà de 99 pour 100, et le fer abaissé, il doit y avoir une bonne chance d'étendre l'industrie de sable de silice dans le district.

INDUSTRIE DE LA VERRERIE

L'industrie de la verrerie est étroitement alliée à celle du sable de silice puisque le sable de silice est, au point de vue de la masse, le plus important ingrédient de tout verre.

Il est douteux que la fabrication du verre soit entreprise dans ce district, car il y a tant de facteurs qui entrent dans la question de l'emplacement d'une verrerie, la proximité d'un gisement de sable n'étant qu'une chose d'importance secondaire. Cette industrie pourtant intéresse particulièrement le district, parce que celui-ci est l'un des plus gros consommateurs du sable de silice qui se produit de nos jours, et il est probable qu'elle emploierait un beaucoup plus fort tonnage, pourvu qu'elle puisse se procurer du sable d'une pureté suffisante pour les meilleures qualités de verre.

Les exigences d'un bon sable de verrier comprennent tant les propriétés chimiques que les propriétés physiques, lesquelles peuvent être énumérées comme suit:

Texture.—Le sable devrait être d'un grain très uniforme, et il doit en passer le 95 pour cent à travers 20 mesh (de 833 mm. d'ouverture) et être retenu sur 100 mesh. (.147 mm. d'ouverture). Les verriers dans la plupart des cas demandent que les grains soient anguleux ou semi-anguleux plutôt qu'arrondis, car ils disent que ces derniers sont plus difficiles à fondre.

Composition chimique.—Le sable de verrier doit en général contenir moins de 1 pour 100 d'oxyde de fer ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$), et dans le cas des meilleures qualités de verre, pas plus de 0.5 pour 100. La chaux, l'alumine et la magnésie peuvent, dans certains cas, être admissibles en petite proportion puisque pour certains verres ces matières ont besoin d'être ajoutées pour le lit de fusion; mais, en règle générale, il est mieux de compter sur le sable comme seule source de silice pure et d'ajouter les autres ingrédients tels que requis.

Donc un bon sable de silice pour servir dans la fabrication du verre sera composé de grains anguleux, contiendra au delà de 99 pour 100 de silice et sera autant que possible exempt de fer.

INDUSTRIE DU CARBORUNDUM

Une industrie possible, qui est incidente au développement de l'énergie électrique et à la production d'un sable de silice de haute teneur, c'est la fabrication du carborundum. Pour cette industrie, il faut une énergie électrique à bon marché, et un sable contenant plus de 99.25 pour cent de SiO_2 et d'une catégorie uniforme.

SABLE POUR ACIÉRIES

Le sable de silice pour aciéries est actuellement produit dans le district. La haute température à laquelle l'acier est soumis dans le four, et qu'il retient en étant coulé dans le moule, nécessite l'emploi d'un sable

éminemment réfractaire; alors, bien que certains sables à moulage naturels se prêtent à ces travaux, le plus grand nombre de moulages sont faits dans des moules composés d'un sable riche en silice auquel on ajoute quelque matière liante artificielle. La matière liante contient généralement une argile réfractaire éminemment plastique, de la farine, mélasse, etc.

Pour cet usage, il faut un sable tenant décidément plus de 95 pour 100 de SiO_2 , et il y a une tendance plutôt à augmenter cette proportion minime. L'oxyde de fer et autres impuretés sont indésirables parce qu'elles tendent à augmenter la possibilité d'un échec de la part du moule et de produire des croûtes sur le moulage. Le sable doit tout passer à travers un tamis de 8 mesh (2.362 mm. d'ouverture) et retenu sur un tamis de 100 mesh (.147 mm. d'ouverture), la plus forte masse étant entre le 20 mesh (.883 mm. d'ouverture) et 48 mesh (.295 mm. d'ouverture).

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION EN BÉTON

Il existe une bonne opportunité pour l'établissement de petites usines pour la fabrication de blocs de béton, de drains, etc., pour l'usage local. Il y en a actuellement une en activité à 2 milles au nord de Rivière-Baudet (Qué.), où il se fabrique des blocs de béton et des drains d'un diamètre intérieur allant jusqu'à 3 pieds. A cette usine on se procure le sable et le gravier de la moraine Baudet.

BRIQUE SILICO-CALCAIRE

Il y a des briques à bâtir qui sont faites avec un mélange de sable et de chaux ainsi que le nom l'indique. On ajoute environ 6 pour 100 de chaux hydratée au sable et on mélange complètement. Le mélange est pressé sous forme de briques et durci sous la pression de vapeur dans des chambres cylindriques en acier.

Un sable propre de grain moyen à fin, composé surtout de grains de quartz, est employé dans ce but. Le sable provenant des dépôts le long du St-Laurent tels que ceux du canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ont.), serait très propre à cela.

Les briques silico-calcaires de bonne qualité ont un usage établi dans la pratique de la construction particulièrement pour les murs intérieurs des sous-sols et pour les murs arrière où l'on exige des surfaces de couleur pâle. A part cet usage, la brique silico-calcaire ne remplit aucun besoin pour lequel la brique ordinaire ne puisse pas servir.

SABLE DE MOULAGE POUR FONDERIES DE FER

Les sables de moulage sont principalement faits de grains de quartz avec chaque grain individuel tapissé d'argile ou de limon qui servent de matière liante lorsque le sable a été humidifié.

On les trouve généralement là où des dépôts de sable et d'argile ont été travaillés par l'eau, inter-mélangés et déposés sur des terrasses de rivières, des plaines alluvionnaires et des plages soulevées.

La majeure partie du sable alluvionnaire près du fleuve St-Laurent n'est pas utilisable pour le moulage; mais, à certains endroits, il semble posséder les propriétés voulues pour servir dans les fonderies de fer et de laiton.

A un mille au nord de Bainsville, comté de Glengarry, il a été remarqué un sable très semblable en texture et en composition au sable d'Albany n° 0. Ce dépôt est mince et de peu d'étendue.

Il y a un plus grand dépôt situé sur une ferme à 2 milles $\frac{1}{2}$ à l'ouest de Cardinal (Ont.), dans la première concession, canton d'Edwardsburg, comté de Grenville. Des trous de recherche percés dans ce sable ont démontré qu'il a, par endroits, quatre pieds de profondeur. Des échantillons recueillis par M. Wm. Leacy, de Prescott, et essayés au laboratoire de la division des Mines, ont prouvé qu'il était semblable au sable de moulage obtenu près de Brockville,¹ et il correspond très étroitement au sable n° 1 d'Albany, un sable américain employé dans beaucoup de nos fonderies au Canada.

Un sable d'une apparence très semblable fut aperçu au bord du chemin sur les lots 20 à 25, dans la deuxième concession, canton d'Edwardsburg.

¹ Report on Occurrence and Testing of Foundry Moulding Sands. L. Heber Cole, Bulletin n° 21, Division des Mines, Ministère des Mines, n° 476, 1917.

APPENDICE

A

FOSSILES PLEISTOCÈNES ET RÉCENTS DE LA VALLÉE DU SAINT-LAURENT, DE PRESCOTT À BEAUHARNOIS

*Par***E.-J. Whittaker**

Les différentes subdivisions du pleistocène de la vallée du Saint-Laurent ont été énumérées dans le rapport précédent. Les fossiles dont nous donnons ici la liste sont de quatre facies distincts des dépôts pleistocènes et récents:

1. Dépôts alluvionnaires. Fossiles d'eau douce et d'eau salée. (Ces derniers provenant de couches marines érodées par les cours d'eau.) Récent.
2. Argile et tourbe déposées dans d'anciens étangs et marais. Fossiles d'eau douce seulement. Récent.
3. Sables et graviers marins (sables Champlain). Fossiles marins. Pleistocène.
4. Argiles marines. Fossiles marins. Pleistocène.

ENDROITS FOSSILIFÈRES

DÉPÔTS ALLUVIONNAIRES

Terrasses fluviales, etc., de cours d'eau actuels:

1. Basse terrasse de rivière à l'angle sud-est de l'île Sheek, fleuve Saint-Laurent, canton de Cornwall.
2. Lot 6, con. VI, sur un petit creek qui traverse le chemin, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry (Ont.).
3. Terrasse de sable, lot 8, con. I, canton d'Osnabruck, comté de Stormont, creek près de Wales-Station (Ont.).
4. A Black-River, lot 26, con. III, canton de Cornwall, comté de Stormont (Ont.).

DÉPÔT DE TOURBE ET DE MARAIS

5. Sur un petit creek, à Saint-Louis-de-Gonzague, au S.-O. de Saint-Timothée, comté de Beauharnois (Qué.).

SABLES ET GRAVIERS MARINS

6. 3 milles à l'ouest de Prescott, sur la rive du Saint-Laurent, droit au sud de Blue-Church.
7. A l'intersection des voies ferrées des chemins de fer du Grand-Tronc et du Canadien-du-Pacifique, droit à l'est de Prescott (Ont.).

8. Carrière de gravier, lot 8, con. II, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ont.), à mi-chemin entre Morrisburg et Aultsville, du côté nord de la route.
9. Carrière de gravier de Hamilton, lot 31, con. VI, canton d'Osnabruck, comté de Stormont.
10. Carrière Hollister, lot 27, con. IV, canton d'Osnabruck, près de Gallingertown (Ont.).
11. Carrière Windfall, lot 36, con. III, canton de Cornwall, comté de Stormont, près de Mille-Roches (Ont.).
12. Carrière de gravier de Frank Lefèvre, lot 21, con. V, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry, près de Williamstown (Ont.).
13. Carrière Beaupré, lot 6, con. VIII, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry, 6 milles à l'ouest de North-Lancaster.

ARGILE MARINE

14. Lot 3, con. I, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ont.), près de Aultsville sur la berge du Saint-Laurent.
15. Sur la berge d'un petit creek qui traverse la route droit à l'ouest de Farran-Point, et allant au nord depuis cet endroit, droit à l'est d'un pont qui traverse la route et à un quart de mille du fleuve Saint-Laurent.
16. Un mille à l'ouest de Dickinson-Landing (Ont.), sur la berge du Saint-Laurent.
17. En face de Moulinette, sur l'île Sheek, fleuve Saint-Laurent.
18. Quatre milles à l'ouest de Melocheville, comté de Beauharnois, sur la berge du Saint-Laurent.

Dans les argiles Champlain¹, les espèces suivantes furent notées dans les collections prises sur le terrain².

PORIFÈRES

Tethea (Craniella) logani, Dawson. rare, 16.

MOLLUSQUES

Portlandia arctica, Grey, en abondance, 14, 15, 18.

Saxicava rugosa, Lamarck. rare, 14, 15, 16.

Nucula tenuis, Montagu. rare, 16.

Leda minuta, Fabricius. rare, 15.

Mytilus edulis, Linn. rare, 15.

Macoma calcarea, Gmelin. rare, 18.

Macoma balthica, L. en abondance, 14-18.

Natica clausa, Brod. et Sow. 15.

¹ Voir "Dépôts pleistocènes et récents dans l'île de Montréal" par J. Stansfield. Mémoire 73. Com. géol., Min. des Mines, Canada, p. 59-62, pour listes complètes de fossiles pleistocènes et récents de l'île de Montréal.

² Dans les listes ci-après le nombre qui suit chaque espèce indique qu'elle fut trouvée dans la localité désignée par ce numéro dans la liste ci-dessus des localités de fossiles.

CRUSTACÉS

Balanus crenatus, Brug. rare, 16.

Dans la faune marine des sables Champlain ou Saxicava, les espèces suivantes furent notées:

MOLLUSQUES

Saxicava rugosa, L. commun, 6, 8, 10-12.

Macoma balthica, L. très commun, 6-13.

Mytilus edulis, L. rare, 10.

Mya arenaria, L. 12, 13.

CRUSTACÉS

Balanus hameri, Ascanius, 10.

Balanus crenatus, Brug. 10, 11.

Les dépôts de marais et d'étangs ont fourni les espèces suivantes d'après la base d'une couche de tourbe à peu de distance seulement au-dessus de l'argile marine à la localité 5.

MOLLUSQUES

Calyculina securis, Prime.

Pisidium abditum, Haldeman.

Pisidium compressum, Say.

Pisidium sp.

Amnicola porata, Say.

Planorbis parvus, Say.

Planorbis exacuus, Say.

Planorbis antrosus, Conrad.

Valvata tricarinata, Say.

Valvata tricarinata, var.

Valvata bicarinatus, var. *normalis*, Walker.

Valvata sincera, Say.

Lymnaea (Galba) palustris, Muller.

Lymnaea sp. c.f. *stagnalis appressa*, spécimens incomplets.

Ancylus rivularis, Say.

Les espèces suivantes furent obtenues dans les dépôts d'alluvion:

MOLLUSQUES

Anodonta grandis footiana, Lea, 2.

Anodontoides ferussacianus, Lea, 2.

Sphaerium solidulum, Say, 1.

Sphaerium rhomboideum, Say 4.

Sphaerium simile, Say, 2, 3.

Pisidium sp., 3.

} Formes d'eau douce.

- | | | |
|--------------------------------------------------|---|---------------------|
| <i>Lymnaea (Galba) palustris</i> , Muller, 2, 3. | } | Formes d'eau douce. |
| <i>Planorbis antrosus</i> , Conrad, 3. | | |
| <i>Planorbis parvus</i> , Say, 2, 3. | | |
| <i>Physa ancillaria</i> , Say, 4. | | |
| <i>Physa heterostropha</i> , Say, 2, 4. | | |
| <i>Amnicola porata</i> , Say, 3, 4. | | |
| <i>Pomatiopsis lustrica</i> , Pilsbry, 3. | | |
| <i>Valvata tricarinata</i> , Say, 3. | | |
| <i>Pleurocera sublare</i> , Say, 1. | } | Formes d'eau douce. |
| <i>Pleurocera elevatum</i> , Say, 1. | | |
| <i>Campelona subsolidum</i> , Anthony, 1. | | |
| <i>Saxicava rugosa</i> , L., 3, 4. | } | Formes marines. |
| <i>Macoma balthica</i> , L., 3, 4. | | |
| <i>Macoma calcarca</i> , Gmelin, 4. | | |
| <i>Portlandia arctica</i> , Gray, 3, 4. | | |

ARGILES CHAMPLAIN

L'intérêt se concentre en grande partie dans la faune des sables et argiles Champlain, en raison de l'association de ces sables et argiles avec les autres dépôts pleistocènes. Les fossiles sont rares dans l'argile marine, en règle générale, excepté dans certaines couches qui sont très riches en spécimens. De grandes étendues d'argile marine peuvent être fouillées sans résultats, et, tandis que le nombre total de formes est considérable, quelques espèces seulement se trouve dans une même localité. La recherche des fossiles dans les argiles marines est ordinairement une tâche difficile puisqu'il se produit des coupes seulement sur les berges du Saint-Laurent et de ses tributaires, et l'égouttement superficiel rend ces berges argileuses très glissantes et boueuses. L'une des localités à fossiles les plus prolifiques est la berge d'un petit cours d'eau qui traverse la route juste à l'ouest de Farran-Point, et s'oriente de là vers le nord. A cet affleurement, il y a environ 6 pieds d'argile marine surmontée par une couche de sable. Les fossiles sont pratiquement limités à une mince couche située à environ 2 pieds à partir de la base de la coupe. A un mille à l'ouest de Dickinson-Landing, il y a une coupe de 10 pieds d'argile qui contient, à part les membres ordinaires de la faune, des nombres considérables d'éponges *Tethea (Craniella) logan*. On ne peut ordinairement les voir sur le terrain qu'au moyen de lavage avec un tamis. Les menues spicules siliceuses sont immédiatement reconnues au moyen d'une lentille. On aperçoit souvent des spicules spongieuses isolées à travers l'argile marine. Droit à l'ouest de Aultsville, il y a une coupe de 12 pieds de sable, surmontant 5 pieds et plus d'argile marine, là où l'espèce commune se présente, mais elle est mal conservée. Plus à l'est, il se présente des argiles marines fossilifères à quatre milles à l'ouest de Melocheville (Qué.), sur le bord du fleuve. A cet endroit le *Portlandia arctica* est de forte taille et abondant.

Le *Portlandia arctica* est le fossile le plus persistant et le plus caractéristique de toute la faune d'argile marine. Autrefois appelé *Leda gla-*

cialis, son nom lui fut donné par sir J.-W. Dawson à ces dépôts qu'il appela argiles Léda. Les spécimens adultes mesurent 15 mm. de longueur et 8 mm. de hauteur, mais beaucoup d'individus ont moins de la moitié de ces dimensions là où les conditions étaient défavorables. En règle générale, moins il y a de sable ou de limon dans l'argile, plus est forte la taille atteinte par ces pélecypodes.

Macoma balthica.—Bien que présent dans l'argile, ce fossile est de petite taille comparé aux formes qui se présentent dans les dépôts de sable et de gravier.

Les dimensions suivantes constituent une bonne moyenne:

Macoma balthica { Argile marine. Hauteur 12 mm. Longueur 16 mm
Sable. Hauteur 21 mm. Longueur 26 mm.

Une forte proportion des spécimens de *M. balthica* dans les argiles, montrent par leurs minces écailles et leur indistincte dentition et les cicatrices de leurs muscles, que ce sont des formes incomplètes qui n'ont pas longtemps survécu à l'ambiance défavorable. En raison de la variabilité considérable du *Saxicava rugosa*, il est impossible de donner pour cette espèce des comparaisons aussi précises que les précédentes, mais, en général, les spécimens dans l'argile sont plus petits que ceux qui sont dans le sable et le gravier.

L'anatife *Balanus crenatus*, que l'on trouve rarement dans les argiles Champlain de cette région, a été dans la plupart des cas, emporté par les eaux peu profondes.

SABLES ET GRAVIERS DE L'ÉPOQUE CHAMPLAIN

Ces formations qui se présentent irrégulièrement répandues sur une partie considérable de la région, sont bien indiquées sur les cartes qui accompagnent ce rapport. Certaines espèces de la faune marine sont presque toujours trouvées partout où ces graviers sont en vue, mais certaines localités sont d'un intérêt spécial. Parmi ces dernières sont: la carrière Beaupré, la carrière Hollister, et la carrière Windfall. Leurs situations sont indiquées dans le rapport précédent. Dans la carrière Beaupré, la coupe telle que décrite par M. Cole est la suivante:

Galets de plage au sommet.

Argile et sable, avec *Mya arenaria* seulement.

Gravier, avec *Macoma balthica* ordinaire.

Gravier, avec *Saxicava rugosa* ordinaire.

Argile à blocaux.

Le *Mya arenaria*, classe ordinaire, fut trouvé à l'ouest de cette localité en un endroit seulement sur le lot 21, con. V, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry, à la carrière de Frank Lefèvre. Les échantillons provenant de la carrière Beaupré sont gros et bien développés, formant contraste avec les formes chétives, mal développées provenant de la carrière Lefèvre. *Mya* est une espèce interstitielle caractéristique, tandis que *Macona* et *Saxicava* sont des formes d'eau peu profonde. A la carrière Hollister une coupe d'environ 17 pieds est en vue consistant en énormes

blocs de un pied ou au delà de diamètre au sommet, avec une matière plus fine au-dessous, et remplissant les interstices entre les gros blocs. Dans cette matière plus fine, les fossiles *Saxicava* et *Macoma* sont trouvés en parfait état de conservation avec les valves réunies, tandis que les anatifes *Balanus crenatus* demeurent attachés dans leur position primitive aux plus gros blocs. Si l'on considère la préservation parfaite des fossiles, il semble peu probable que les gros blocs furent soumis à une très forte action des vagues, autrement, en étant roulés à droite et à gauche les fragiles coquilles eussent été écrasées. Il est possible que lorsque la colline morainique était remaniée par les vagues, ces gros blocs furent très peu déplacés de leur positions primitives. Les *Saxicava* et les *Macoma* bien que présents à travers toute la coupe, sont surtout abondants à environ 6 pieds du sommet. A la carrière Windfall, qui est un dépôt de plage de matières grossièrement stratifiées découpées dans l'ancienne colline morainique, il y a la même faune que celle de la carrière Hollister, excepté que les coquilles des *Saxicava* sont beaucoup plus petites et plus rares dans la partie supérieure de la coupe. La taille plus petite est due à une moins favorable ambiance—peut-être une eau plus chaude ou plus douce.

A trois milles à l'ouest de Prescott, sur le chemin de la rivière, droit au sud de Blue-Church, un rocher faisant face au fleuve contient en abondance le *Macoma balthica* et très rarement le *Saxicava rugosa*. A cet endroit, il y a environ 12 pieds de sable gisant contre une rampe d'argile bleue grossièrement stratifiée et qui contient quelques cailloux. L'argile est apparemment de l'argile à blocs, bien que plus cassante qu'à l'ordinaire. Les fossiles sont en grande partie limités à certaines bandes dans le sable, dans lesquelles cependant ils sont très abondants. A l'extrême sommet de la coupe, on trouve rarement des cailloux. Ce fut là le pointement le plus occidental aperçu par l'auteur, mais il y a plusieurs années, le Dr Robert Bell a trouvé des traces de fossiles marins dans l'argile, dans une excavation pour un tunnel sous la ville de Brockville, à 8 milles plus loin vers l'Ouest.

Il y a un très intéressant gisement de fossiles dans un petit fossé à l'intersection des voies ferrées des chemins de fer du Canadien-du-Pacifique et du Grand-Tronc, droit à l'est de Prescott. A cette coupe, on remarque 2 pieds de sable limoneux fin, recouvert d'environ 2 pieds de gros sable rouilleux et une mince couche de terre au sommet. Dans le sable fin au-dessous, il y a un grand nombre de grand *Macoma Balthica* dont les coquilles ont l'épiderme en grande partie conservée. Cela est plutôt exceptionnel. Les spécimens n'ont pas été soumis à beaucoup d'action des vagues, puisque les deux valves sont généralement réunies et l'épiderme n'a pas été arasée.

On trouve le *Macoma balthica* plus loin vers l'ouest qu'aucun de ses contemporains dans ces couches; il s'adaptait plus facilement aux conditions défavorables dans cette eau douce de l'Ouest. Par contraste, la limite occidentale du *Mya arenaria* est à 55 milles plus à l'est, en bas du fleuve. Les anatifes non plus ne pouvaient pas supporter aussi bien l'eau douce et leur limite occidentale est à au delà de 35 milles à l'est de celle du *Macoma balthica*. Le *Saxicava* occupe presque le même territoire que ce dernier fossile, bien que pas aussi loin à l'ouest, mais est plus rare dans la limite ouest. Lorsque le nombre total des espèces données ci-dessus est

comparé avec la longue liste de Montréal,¹ on voit tout de suite que la faune devient constamment plus éparse en allant à l'Ouest. Ce fait est vérifié par l'examen des dépôts du pleistocène plus loin à l'Est, depuis Trois-Rivières et Québec, avec leurs débris de fossiles abondants et diversifiés.

Il n'a pas été recueilli de débris fossiles de vertébrés dans cette région.

Dans l'ensemble, la faune est simple comparée avec celle trouvée dans les couches du même âge dans la vallée de l'Ottawa, et ne s'étend pas aussi loin à l'ouest que cette dernière. Il est probable que le grand écoulement d'eau douce venant de l'ouest dans le golfe eut pour effet de restreindre le nombre des espèces qui pouvaient vivre dans ces conditions. Plus à l'est, l'eau était plus salée et il y avait plus d'espèces qui pouvaient y survivre. On peut voir qu'il existe des conditions semblables à l'heure actuelle en descendant plus bas sur le St-Laurent. A Murray-Bay, les coquilles marines sont rares; à Tadoussac, elles sont plus abondantes et comportent plus d'espèces, et plus en aval encore, elles deviennent toujours plus communes. D'autre part, la quantité d'eau douce qui descend de la vallée de l'Ottawa fut trop faible pour rendre l'eau de mer très saumâtre, et c'est ainsi qu'une faune plus diversifiée fut établie.

GISEMENTS DE TOURBE

Une faune d'eau douce associée avec de l'argile et de la tourbe fut trouvée dans un petit creek, près de St-Louis de Gonzague, au sud-ouest de St-Timothée. Ces matières reposent directement sur de l'argile marine et les fossiles furent ramassés dans une couche de seulement trois pouces au-dessus de l'argile.

DÉPÔTS ALLUVIONNAIRES

Ces dépôts ont été formés par des cours d'eau qui ont coupé leur chemin à travers tous les différents horizons des âges pleistocène et récent. Par conséquent, ils renferment beaucoup des fossiles marins qui ont été délavés d'après les plus anciens lits, ainsi qu'une faune moderne d'eau douce de mollusques qui ont vécu dans les cours d'eau, et dont les coquilles mortes sont ainsi entremêlées avec les formes plus anciennes. Comme aucune de ces couches ni les dépôts de tourbe n'ont aucune grande signification géologique, ils ne seront pas étudiés davantage dans cette étude.

¹ L'écart entre la liste du mémoire 73 par M. Stansfield et la liste citée plus haut est plus apparent que réel puisque la première contient toutes les espèces découvertes durant bien des années, tandis que dans la dernière ne sont consignés que les fossiles découverts par notre mission en 1919 et 1920.

B

FOSSILES ORDOVICIENS PROVENANT DES LOCALITÉS DU SYSTÈME DE CANALISATION DU ST-LAURENT, ONTARIO ET QUÉBEC

RECUEILLIS PAR

L.-H. Colé et J. Keele

IDENTIFIÉS PAR

Alice E. Wilson

C.G.C. Loc. 6336, carrière au lot 27, con. V, canton d'Osnabruck, comté de Stormont (Ont.). Formation Trenton.

Prasopora sp.
Dalmanella rogata (Sardeson).
Rafinisquina alternata (Emmons).
Zygospira recurvirostris (Hall).
Rhynchotrema increbescens (Hall).
 cf. *Modiolon patulus* (Ulrich).
Liospira sp.
Calymene senaria (Conrad).
Ceraurus sp.
 Ostracoda.

C.G.C. Loc. n° 6344, lot 26, con. III, canton de Cornwall, comté de Stormont (Ont.). Couches du Trenton inférieur.

Dalmanella rogata (Sardeson).
Plectambonites sericeus (Sowerby).
Rafinisquina alternata (Emmons).
Strophomena flitexta (Hall).
Rhynchotrema increbescens (Hall).
Zygospira recurvirostris (Hall).
Dinorthis pectinella (Emmons).
Hormotoma bellicincta (Hall).
Hormotoma gracilis (Hall).

C.G.C. Loc. 6327, lots 4, 5, 6, con. IV, canton de Cornwall, comté de Stormont (Ont.). Formation de Trenton.

Rafinisquina camerata (Conrad).
Pleurotomaria agave (Billings).

C.G.C. Loc. 6322, lot 20, con. IV, canton de Charlottenburg, comté de Glangarry (Ont.). Formation de Trenton.

Bryozoa.
Plectambonites sericeus (Sowerby).
Parastrophia hemiplicata (Hall).
Platystrophia trentonensis (McEwan).
Liospira sp.
Hormotoma sp.
Pterygometopus sp.

C.G.C. Loc. n° 6323, lot 45, con. VII, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry (Ont.). Formation Trenton.

Dalmanella rogata (Sardeson).
Rafinisquina alternata (Emmons).
Plectambonites sericeus (Sowerby).
Zygospira recurvirostris (Hall).
Isotelus sp.—fragments.
Bumastus sp.—tête.

C.G.C. Loc. 6324, lot 46, con. VII, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry (Ont.). Formation Trenton.

Bryozoa.
Rafinisquina alternata (Emmons).
Dalmanella rogata (Sardeson).
Zygospira recurvirostris (Hall).
Pterygometopus cf. callicephalus (Hall).

C.G.C. Loc. n° 6357, trois quarts de mille à l'est de Bouckhill, lot 21, con. V, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ont.). Black River.

Tiges de crinoïdes.
Tetradium cellulosum (Hall).
Bryozoa.
Dalmanella rogata (Sardeson).
Pianodema subaequata (Conrad).
Crytodonta sp.
Lophospira perangulata (Hall).
Bathyurus extans (Hall).

C.G.C. Loc. n° 6358, un demi-mille au nord de Bouckhill, lot 24, con. V, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ont.). Black River ou Trenton.

Tiges de crinoïdes.
Rhinidictya sp.
Dalmanella rogata (Sardeson).
Strophomena filitexta (Hall).
Zygospira recurvirostris (Hall).
Bumastus sp.
 Ostracodes.

C.G.C. Loc. 6359. Dans le lit d'un creek, lot 11, con. VII, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ont.). Trenton.

Prasopora sp.
Zygospira recurvirostris (Hall).
Maclurites sp.
Ceraurus sp.
Bumastus trentonensis.
 Ostracodes.

1. Au sud-est de Mélocheville (Qué.). Beekmantown.

Ophileta complanata (Vanuxem).

2. Maple-Grove, (Qué.), droit à l'est de Beauharnois. Beekmantown.

Tryblidium sp.
Ophileta complanata (Vanuxem).

3. Lots 34 et 35, con. VI, canton de Williamsburg, comté de Dundas (Ont.).
Black River: Lowville.

Tetradium cellulosum (Hall).
Tetradium halysitoides (Raymond).
Cyrtodonta sp.
Liospira sp.
Leperditia sp.

4. Lit du creek à un demi-mille à l'est de Black-River station, chemin de fer New-York Central (Ont.). Calcaire de Trenton.

Bryozoaires, non déterminés.
Phaenopora sp.
Prasopora sp.
Dalmanella rogata (Sardeson).
Rafinisquina alternata (Emmons).
Dinorthis pectinella (Emmons).
Strophomena sp.
Zygospira recurvirostris (Hall).
Plectambonites sericeus (Sowerby).

5. Environ 2 milles au nord-est de Valleyfield (Qué.), sur l'île DeSalaberry.
Beekmantown.

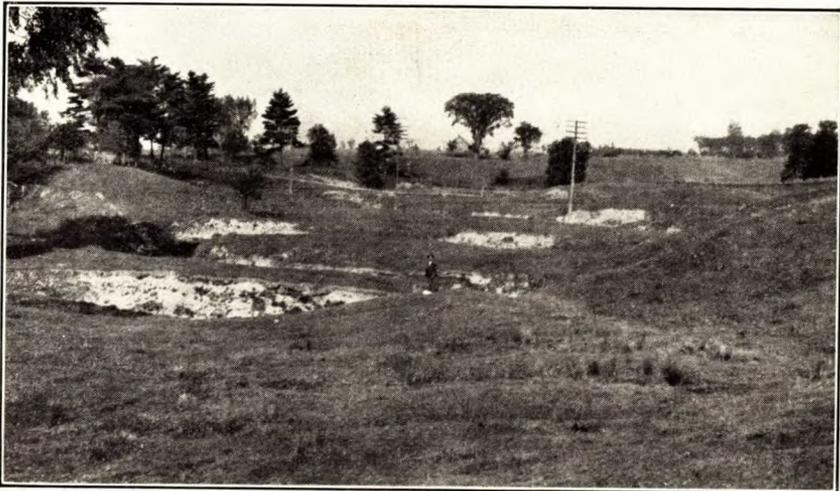
cf. *Orthis apicalis* (Billings).
Hormotoma anna (Billings).
Hormotoma cf. cassina (Whitfield).
Isoteloides whitfieldi (Raymond).
Dolichometopus? rarus (Billings).
Goniatites sp.

PLANCHE I



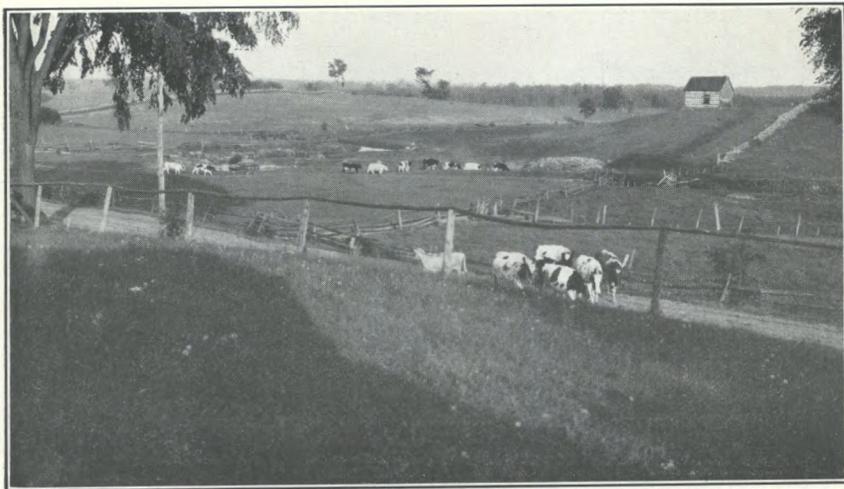
Érosion fluviale sur la berge du St-Laurent à Farran-Point (Ont.).

PLANCHE II



Cours d'eau sinueux enclavé dans une plaine d'argile à St-Lazare (Qué.).

PLANCHE III



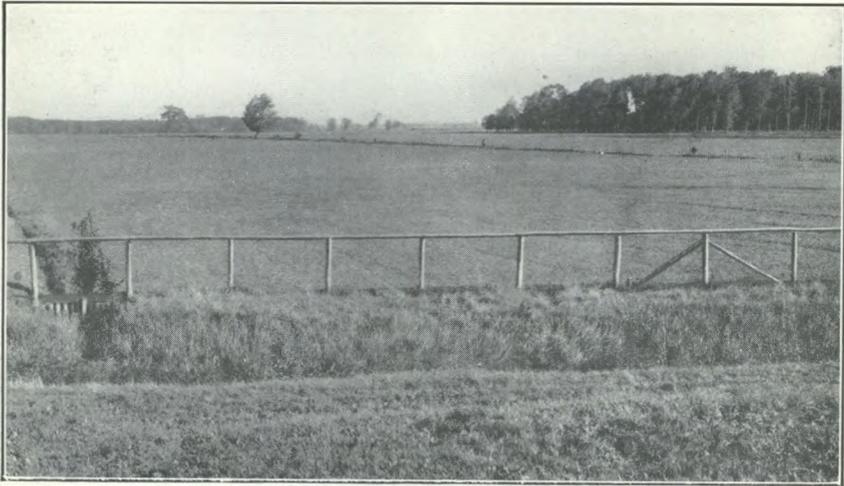
Topographie typique dans la zone morainique de Cornwall près de la source de la rivière Beaudet.

PLANCHE IV



Terre à culture dans la zone morainique de Cornwall. Eglise de St-Raphaël, comté de Glengarry (Ont.), à l'arrière plan.

PLANCHE V



Plaine d'argile, avec bouquets d'arbres, comté de Soulanges (Qué.).

PLANCHE VI



Éboulements sur une berge d'argile entre les rapides des Cèdres et des Cascades (Qué.).

PLANCHE VII



Argile à blocs, rive orientale du creek près de Farran-Point. C'est un exemple typique de l'argile à blocs ou till de cette région.

PLANCHE VIII



Affleurement d'argile marine supérieure fraîchement excavée dans la vallée du St-Laurent.

PLANCHE IX



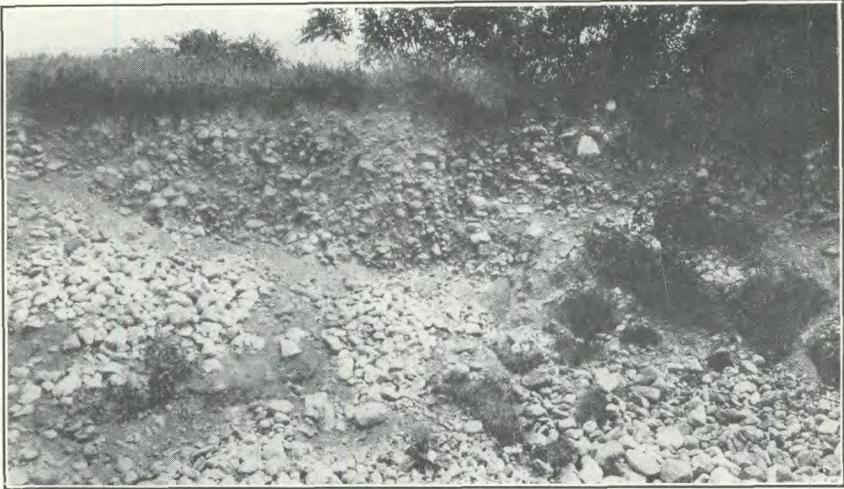
Terrasse d'argile, à l'ouest de Vaudreuil (Qué.).

PLANCHE X



Petite colline avec dépôt de gravier de plage marine, le long de la rampe nord-ouest. Canton de Cornwall, comté de Stormont, 1 mille à l'ouest de la station de Black-River, sur le chemin de fer New-York and Ottawa.

PLANCHE XI



Carrière de gravier sur la colline de plage représentée à la planche X.

PLANCHE XII



Colline de sable partiellement boisée. La partie cultivée au premier plan est maintenant recouverte de drift et inutilisable depuis l'enlèvement de la forêt. Lot 4, con. IX, canton d'Augusta, comté de Grenville (Ont.).

PLANCHE XIII



Entraînement de sable d'après les collines comme résultat de la culture persistante. Lot 27 con. III, canton d'Edwardsburg, comté de Grenville (Ont.).

PLANCHE XIV



Colline extrêmement caillouteuse, comté de Beauharnois (Qué.).

PLANCHE XV



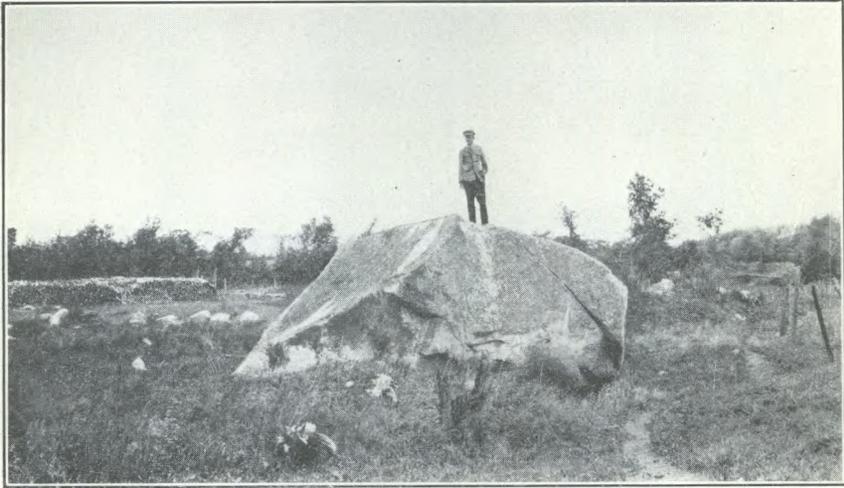
Colline caillouteuse, en partie boisée, trois milles à l'est de Martintown, comté de Glengarry, (Ont.).

PLANCHE XVI



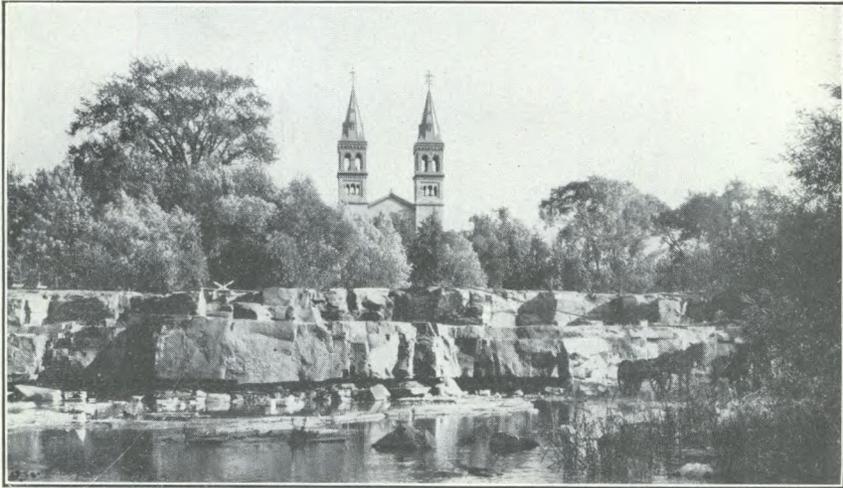
Cailloux et blocs sur une colline caillouteuse, 1 mille au sud de St-Raphaël (Ont.). Le gros bloc de calcaire au centre a au delà de 100 tonnes de visible au-dessus de la surface.

PLANCHE XVII



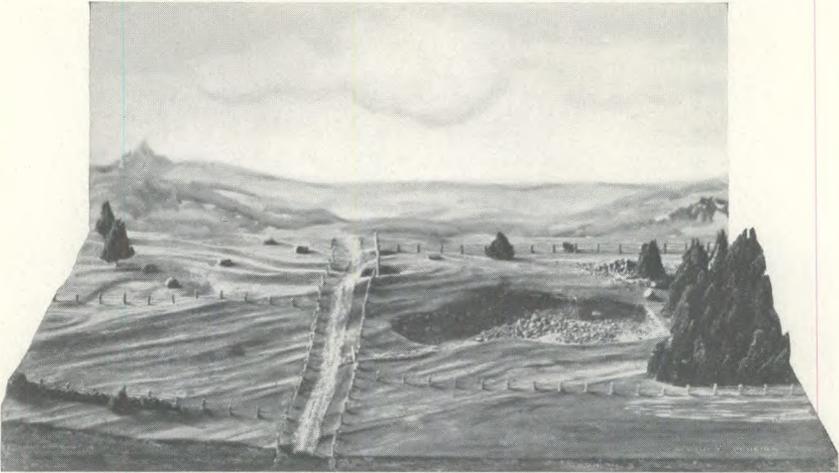
Énorme bloc erratique de granite, à 2 milles au nord de Mille-Roches (Ont.), au delà de 135 tonnes au-dessus de la surface.

PLANCHE XVIII



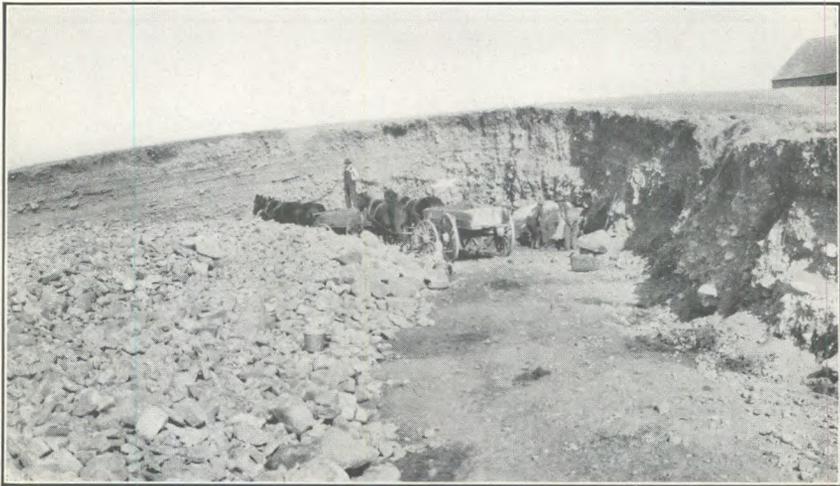
Carrière de grès de Potsdam dans le lit de la rivière St-Louis, Beauharnois (Qué.).

PLANCHE XIX



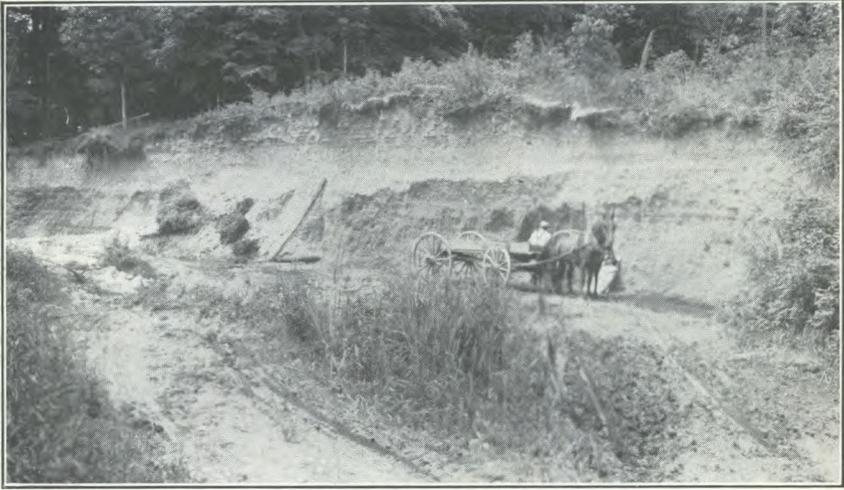
Maquette de la gravière Windfall. Type de dépôt de plage.

PLANCHE XX



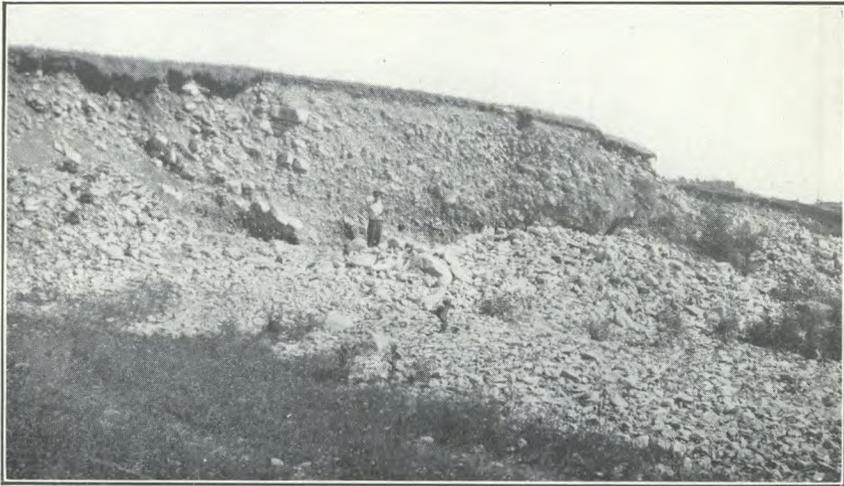
Gravière montrant la stratification et la surface de la roche de fond.

PLANCHE XXI



Gravière à l'est de Ventnor (Ont.). Dépôt type d'origine fluvio-glaciaire.

PLANCHE XXII



Gravière Hollister, canton d'Osnabruck, comté de Stormont (Ont.).

PLANCHE XXIII



Gravière peu profonde avec forte proportion de galets. Lot 16, con. V, canton d'Osnabruck, comté de Stormont (Ont.).

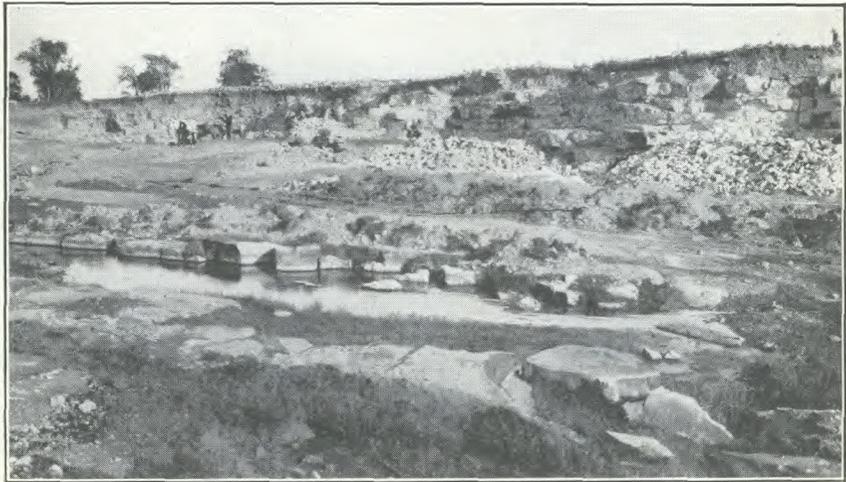
PLANCHE XXIV



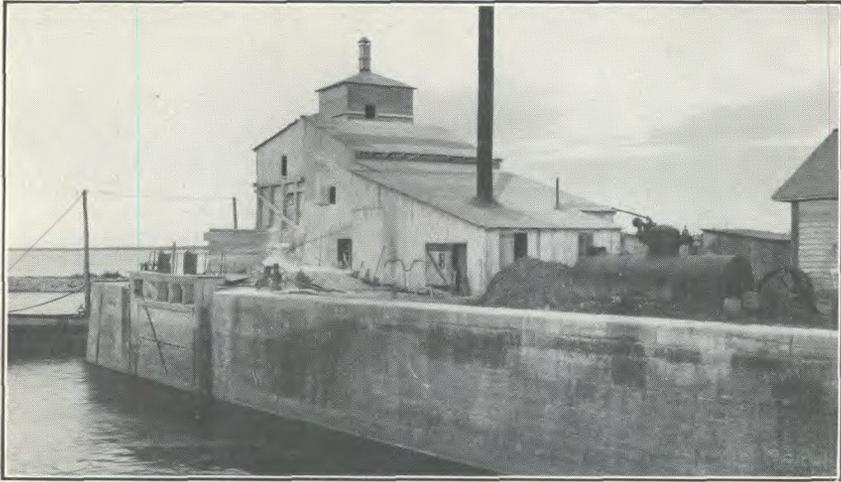
Gravière Mitchell, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry (Ont.).



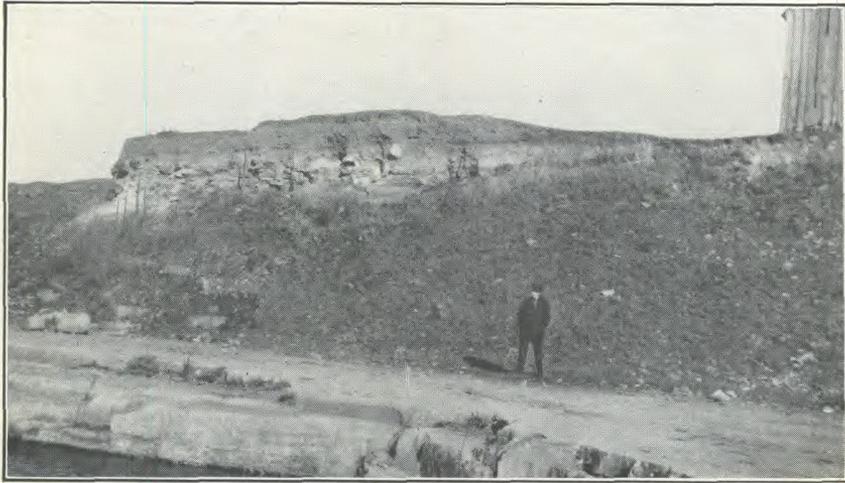
Gravière Beaupré, canton de Charlottenburg, comté de Glengarry (Ont.).



Vue d'ensemble des carrières de grès de Potsdam à Melocheville (Qué.).



Usine pour le broyage de grès à Melocheville (Qué.).



Carrière abandonnée dans la dolomie de Beekmantown, à un mille et demi à l'ouest de Cardinal (Ont.).

PLANCHE XXIX



Carrière dans la dolomie de Beekmantown, sur la propriété de M. Arsène Meloche, près de St-Louis de Gonzague, comté de Beauharnois (Qué.). Echantillon de matériaux de voirie n° 254.

PLANCHE XXX



Couches de dolomie de Beekmantown dans la carrière Laberge, près de Châteauguay (Qué.). Utilisée pour l'empierrement sur la route Woodlands-Châteauguay. Echantillon de matériaux de voirie n° 257.

INDEX

A

	PAGES
Acéries: sable de silice pour.....	116
Alluvionnaires, dépôts: fossiles.....	125
" sables.....	35
Analyse: argile champlain.....	43
" calcaire du canton de Cornwall.....	64
" " Williamsburg.....	63
" " comté de Soulanges.....	65
" gravier du canton de Matilda.....	79
" " d'Osnabruck.....	82
" sable de silice de Melocheville.....	115
Appendice A.—Fossiles pleistocènes et récents.....	119
B.—Fossiles ordoviciens.....	126
Archéen, argile à blocaux de l'.....	80, 82, 83
Archéenne, matière: haut pourcentage dans les dépôts de gravier du cant. de Matilda.....	79
Archéens, galets.....	81
Argile à blocaux.....	25, 36, 103
" caractère de l'.....	10, 103
" dépôts décrits.....	48
" réfractaire: aucune dans le district.....	113
Argiles à briques et à drains.....	42
" de surface: essais physiques et explications.....	44, 46

B

Bainsville: petit dépôt de sable de fonderie près de.....	118
Baker, Massie: aide sur le terrain.....	12
Balarus cronatus, fossiles.....	83
Barrages dans l'argile à blocaux.....	27
Baudet: dépôt de gravier près de.....	89
" rivière.....	16
Beauharnois, comté: argile à blocaux.....	94
" " affleurements de grès.....	58
" " aucune carrière de gravier.....	88
" " carrières.....	58
" " dépôts d'argile décrits.....	56
" " " de roche de fond.....	96
" " " lits de calcaire.....	66
" " " résultats d'essai de roche de fond.....	101
" " village: affleurements de grès.....	99
Beaupré, Parfait: dépôt de sable et de gravier.....	87
Beekmantown, calcaire.....	65
" dolomie: canton d'Augusta.....	60
" " comtés de Beauharnois et de Châteauguay.....	94
" " Châteauguay.....	95
" " formation.....	22
Bellerive: calcaire extrait à.....	95
" carrière de calcaire.....	66
" carrières de dolomie Beekmantown.....	96
Bellevue, station, Ville de Léry: affleurements de dolomie.....	99
Béton, blocs et ponceaux fabriqués.....	88, 117
" matériaux à.....	90
" résultats d'essais.....	92
Bibliographie.....	13
Black River, formation.....	21
Blocs creux, chances de réussite.....	112
Bonville, gravière.....	85
Bouckhill, colline de gravier.....	80, 81
" deux affleurements de calcaire de calcium.....	63
Bourbonnais, Ed., carrière de matériaux à béton.....	88
Bewley, John; carrière de dolomie.....	63
Breault, Wilbrod: carrière de la formation Beekmantown.....	98
Bridge End, station: dépôts d'argile stratifiée.....	54
Brique, fabrication de la.....	111

	PAGES
Cailloux roulés.....	30
Calcaire magnésien.....	65-67, 93
" riche en calcium.....	63, 64
Calcaires et dolomies.....	59
Carborundum, industrie du: possibilités.....	116
Cardinal: dépôt d'argile.....	49
" dépôt de sable de moulage.....	118
Cartes de la région examinée.....	10
Cascades-Point: affleurement de grès.....	58
" carrière de grès.....	59
Casselman, Mr, briqueterie exploitée par.....	50
Cattanach, D., propriétaire d'une carrière de calcaire.....	65
Cedar Rapids Manufacturing and Power Co., forages par la.....	106, 109
Ciment, matériaux à.....	68
Possibilités de fabriquer du.....	90
Céramique, Industrie.....	111
" avenir de l'industrie.....	112
Champlain, argile: convenable pour le terra cotta "lumber".....	113
" " dépôt près de Prescott.....	48
" " en abondance dans Vaudreuil-Soulanges.....	55
" " expériences avec.....	113
" argiles: analyse chimique.....	43
" " et graviers: fossiles.....	122
" " marines.....	29
" " utilisées pour la brique et la tuile.....	42
" sables.....	34
Charlottenburg, canton: carrière de calcaire.....	64
" " dépôts d'argile décrits.....	53
" " dépôts de gravier.....	85
" " échantillons de sable.....	74
" " grands et nombreux dépôts de gravier.....	83
Châteauguay, comté: affleurements de dolomie.....	99
" " carrières de calcaire.....	67
" " autre carrière de gravier.....	89
" " résultats des essais de roche de fond.....	101
" dolomie et calcaire magnésien extraits à.....	95
" rivière.....	17
" " échantillon de sable.....	75
" village: carrière de dolomie et de calcaire magnésien de Laberge.....	100
Chaux.....	93
Chazy, formation.....	22
" " carrière dans la.....	68
Clark, Cameron, Friend et McLeod: carrières de calcaire.....	64
Clary, Thos., carrière de gravier.....	84
Combustible dans l'industrie céramique.....	113
Comtés examinés.....	10
Consolidated Sand and Supply Co., Ltd.....	115
Coquilles fossiles.....	79, 80, 82, 85
" " trouvées dans le sable et le gravier.....	74
Cornwall, canton: carrières de calcaire.....	63
" " dépôts d'argile décrits.....	52
" " échantillon de sable.....	73
" " grands et nombreux dépôts de gravier.....	83
" ville: plage de gravier près de la.....	85
Coughlin, Omer: propriété de gravier.....	80
Cover-Hill, plage marine.....	19
Culture, terres à.....	35
" " bonnes terres à, dans comtés de Beauharnois et de Châteauguay.....	94

D

Dalhousie, station: bonne argile près de.....	54
Date de l'enquête.....	9
Deeks, Luther: propriété de gravier.....	79
Delisle, rivière.....	16
DeSalaberry, île: argile à blocs.....	94
" " carrière de calcaire.....	66
" " dépôts de roche de fond.....	96
" " dolomie et calcaire magnésien extraits à.....	95
Diagramme de traitement, usine de sable à Melocheville.....	115
Dickinson-Landing: dépôts d'argile.....	51
Directeur, préface du.....	3

	PAGES
Dolomies. <i>Voir</i> Calcaires.	
Domville: carrière de dolomie.....	60
Dorais, Alexis: carrière dans la formation Beekmantown.....	98
Drainage: tuyaux de.....	49, 53, 57
Drift. <i>Voir</i> (Pléistocène.)	
Drummond, île: dépôt d'argile.....	49
Dundas, comté: affleurements de calcaire.....	62
“ “ dépôts d'argile décrits.....	49
“ “ “ de gravier.....	78
Dune, sable de. <i>Voir</i> Alluvionnaire.	
E	
Éboulements.....	29
Edwardsburg, canton: affleurements de calcaire.....	60
“ “ dépôts d'argile décrits.....	48
“ “ dépôts de gravier.....	78
“ “ échantillon de sable.....	74
“ “ sable de moulage.....	118
Égouttement des marais.....	40
Elma: colline de gravier près d'.....	79
Erosion: effets de l'.....	17
Erosion glaciaire.....	18
F	
Fallon, Frères: gravières près de Cornwall.....	85
Farron-Point: étendue de bonne argile à brique près de.....	51
Faubert, Alphonse: affleurements de dolomie.....	99
“ Donat: affleurements de dolomie.....	99
Fluvio-glaciaires, sables et graviers.....	32
Fossiles, coquilles.....	33, 74
“ de la vallée du St-Laurent.....	119, 126
Fondations.....	27, 29
Froom, gravière à.....	78
G	
Gallinger, N., gravière.....	82
Gauthier, Henri: section sur les matériaux de voirie préparée par.....	12
Géologie de la roche de fond.....	20
“ du district.....	11, 12
“ superficielle.....	18
Glaise schisteuse, aucune dans la région du St-Laurent.....	28
Glenevis: deux petits affleurements près de.....	65
Glengarry, comté: dépôts d'argile décrits.....	53
“ “ dépôts de calcaire.....	64
“ “ dépôts de gravier.....	85
“ “ la plus grande étendue de sable.....	70
Glen-Gordon, station: gravière à.....	86
Granulométrique, analyse; des sables.....	74
Gravier à béton.....	90, 91
“ aucun dépôt près du fleuve St-Laurent.....	89
“ description des dépôts de.....	77
“ dimensions des dépôts.....	11
“ petits dépôts.....	70
“ petits-dépôts et de composition irrégulière.....	89
“ trois dépôts seulement peuvent être exploités avec un pelle mécanique.....	89
“ <i>Voir aussi</i> Sable.	
Grenville, comté: affleurements de calcaire.....	60
“ “ dépôts d'argile décrits.....	48
“ “ description des dépôts de gravier.....	77
“ série (<i>Voir aussi</i> Quartzite).....	22
Grès.....	58
“ essai à l'écrasement.....	59
“ île Perrot.....	59
“ Potsdam.....	22, 99
“ “ comtés de Beauharnois et de Châteauguay.....	94
“ “ argile à blocs.....	80
“ “ pour la production du sable de silice.....	114
H	
Hainsville: dépôt d'argile près de.....	49
Hamilton, J.-W.: crête de plage de gravier.....	81

	PAGES
Hard pan.....	28, 103
Harrison (Ont).—gravière de caractère extraordinaire.....	85
Hébert, François: carrière de dolomie.....	67, 92
Historique, esquisse.....	9
Hollister, Wm. N.—carrière de gravier.....	82
Hydro-Electric Commission, forages par.....	105, 107

I

Industries du district.....	111
Iroquois: affleurements d'argile marine près de.....	49
Ile Perrot: affleurements de grès.....	58, 59
“ carrière.....	59
“ gros dépôt d'argile Champlain.....	56

K

Keele: expériences avec des argiles.....	113
------------------------------------------	-----

L

Laberge, carrière.....	100
Lakeside (Qué.), usine fabriquant des briques creuses.....	113
Lancaster, canton: dépôts de calcaire décrit.....	54
“ seulement deux petits affleurements de calcaire.....	65
Lapierre, George, carrière de calcaire.....	66
“ M., carrière, île de Salaberry.....	96
Laprairie, comté, carrière, formation Chazy.....	68
Lauzon, M., gisement de dolomie Beekmantown.....	98
Leacy, Win., échantillon de sable de moulage.....	118
Leda, argiles. Voir Champlain.....	
Lefebvre, Frank, carrières de sable et de gravier.....	74, 87
Limon.....	28

M

McIntosh, carrière de gravier.....	33, 78
McKie-Point, dépôt de sable et de gravier.....	87
McLaughlin, D.-W.—forages faits par.....	104
“ Mr.—carrière de dolomie, canton d'Edwardsburg.....	61
McSheen, A., affleurements de dolomie.....	97
MacDonald, M., carrière de gravier.....	85
Macoma balthica.....	80, 82
“ coquilles fossiles.....	80, 85
Manteau stérile, renseignements relatifs au.....	103
Maple-Grove, carrière de dolomie.....	67
“ station: caractère du dépôt d'argile.....	56
Marais.....	39
“ caractère des.....	11, 38
“ égouttement des.....	40
“ les plus grands.....	39-41
“ valeur économique des.....	40
Marine, argile: fossiles.....	120
“ plage: sable et gravier.....	33
Marins, sable et gravier: fossiles.....	119
Matériaux de construction.....	42
“ voirie: comtés de Beauharnois et de Châteauguay.....	94, 95
“ section préparée par H. Gauthier.....	12
Martin, I.-B.—dépôt de sable et de gravier.....	88
Matintown, dépôt d'argile.....	53
Matilda, canton: affleurements de calcaire.....	62
“ dépôts d'argile décrits.....	49
“ dépôts de gravier rares.....	78
“ échantillons de sable provenant du.....	75
Meloche, Arsène: affleurements de dolomie.....	97
Melocheville, carrière de grès.....	99
“ industrie du sable de silice à.....	115
Mille-Roches, carrières de calcaire.....	63
“ four à chaux.....	93
Mitchell, W., carrière de gravier.....	33, 85
Montpetit, Euclide: carrière de grès.....	95, 99
Morrisburg, affleurements d'argile près de.....	50
Moulage, sable de: dépôts.....	116-118
Moulinette: échantillon d'argile.....	52
“ plage de gravier près de.....	85
“ possibilités de fabriquer du ciment à.....	52
Murphy, P., dépôt de gravier avec cailloux de calcaire et de grès.....	83

N		PAGES
Nation, rivière.....		16
Northfield, dépôts de.....		83, 89
" station: échantillon de sable.....		74
O		
Osnabruck, canton: argiles tournant au chamois à la cuisson.....		52
" " carrière de calcaire.....		63
" " dépôts d'argile décrits.....		51
" " dépôts de gravier.....		81
" " échantillons de sable.....		73, 74
P		
Picher, R.-H.—carrière de calcaire décrite.....		64
" " rapport sur les matériaux de voirie.....		91
Pierres à bâtir.....		58
" des champs: gisements et caractère.....		101
" " à béton.....		91
Pleistocènes et récents, dépôts.....		23, 24
Potsdam, grès. Voir Grès.		
Prescott, carrière de dolomie.....		60
Primeau, station: carrière, formation Chazy.....		68
Proctor, Chas.—carrière de sable et de gravier.....		33, 86
Pyrites de fer.....		66
Q		
Quartzite, affleurement de.....		21
R		
Raisin, rivière au.....		16
" " calcaire dans le lit de la.....		64
Rapides du St-Laurent, cause.....		16
Remerciements.....		12
Rigaud, monts: plage marine.....		19
Riley, Joseph: carrières de gravier.....		87
Rivière Baudet: station: échantillon de sable fluvio-glaciaire.....		75
" " échantillon de sable graveleux.....		75
" " usine à béton.....		117
Robert, J.-A.—journaux de puits de forage.....		12
" " renseignement au sujet de la roche de surface.....		105
" Wm.—carrière de grès.....		58, 59, 92
Roche de fond: caractère de la.....		107
" " comtés de Beauharnois et de Châteauguay.....		95
" " convenable pour fondations de barrages.....		108
" " dépôts de.....		91, 96
" " influence de la.....		15
" " quelques affleurements de.....		20
" " résultats d'essai de la.....		101
" " " de broyage.....		92
Rocheux, affleurements, pas nombreux.....		58
Rocheuse, surface: comparativement plane.....		104
Roeback, dépôt de gravier.....		77
" " pointements de dolomie.....		60
S		
Sable à brique silico-calcaire.....		117
" " de moulage.....		116-118
" " de silice.....		114
" " , épaisseur des dépôts de.....		10
" " mouvant.....		103
" " pour aciéries.....		58
" " quatre sources d'approvisionnement dans la région.....		89
Sables alluvionnaires.....		35
" " , analyse granulométrique des.....		75
" " description des échantillons de.....		73
" " essais des.....		71, 72
" " essais physiques expliqués.....		75
" " et graviers.....		32, 69

	PAGES
Sables poids spécifique.....	76
" poids et pourcent de vides.....	76
" pourcentage de limon et d'argile.....	76
" résistance à la compression.....	77
" résistance à la tension.....	77
St-Bernard, île: échantillon de sable de rivière.....	75
St-Clot, station: carrière de gravier abandonnée près de.....	87
St-Lazare: plateau de sable.....	87
" station: échantillons d'argile de.....	55
St-Louis, lac.....	17
" rivière, carrière de grès.....	58, 99
St-Louis-de-Gonzague: affleurements de dolomie Beekmantown.....	97
" " argile de meilleure qualité que l'argile Champlain.....	57
" " dolomie et calcaire magnésien extraits à.....	95
St-Stanislas-de-Kostka: affleurements de dolomie Beekmantown.....	97
St-Timothée: affleurement de grès Potsdam.....	98
" " carrière, formation Beekmantown.....	66, 98
" " dolomie et calcaire magnésien extraits.....	95
Ste-Barbe: matériau pour la plupart du limon.....	57
Saver, Wm., carrière de dolomie.....	62
Saxicava rugosa, coquilles.....	79, 80, 82, 85
" " sables. Voir Champlain, sables.....	
Sayer, James: briquetterie à Cardinal.....	112
Silicates, industrie des.....	111, 114
Silico-calcaire: brique: sable convenable à la.....	117
Smith, Mrs.—carrière de gravier à Roebuck.....	78
Sol, types extrêmes de.....	11
Sondages: classement et détails des.....	108
Soulanges, comté: carrières de calcaire.....	65
Spencer, carrière de gravier.....	33
Spencerville: dépôt d'argile près de.....	49
" " de gravier près de.....	78
Stormont, comté: dépôts d'argile décrits.....	51
" " " de calcaire.....	63
" " " de gravier.....	81
" " " régions élevées de sable.....	69
Submersion et sédimentation, effet de.....	19
Superficie comprise dans cette enquête.....	10

T

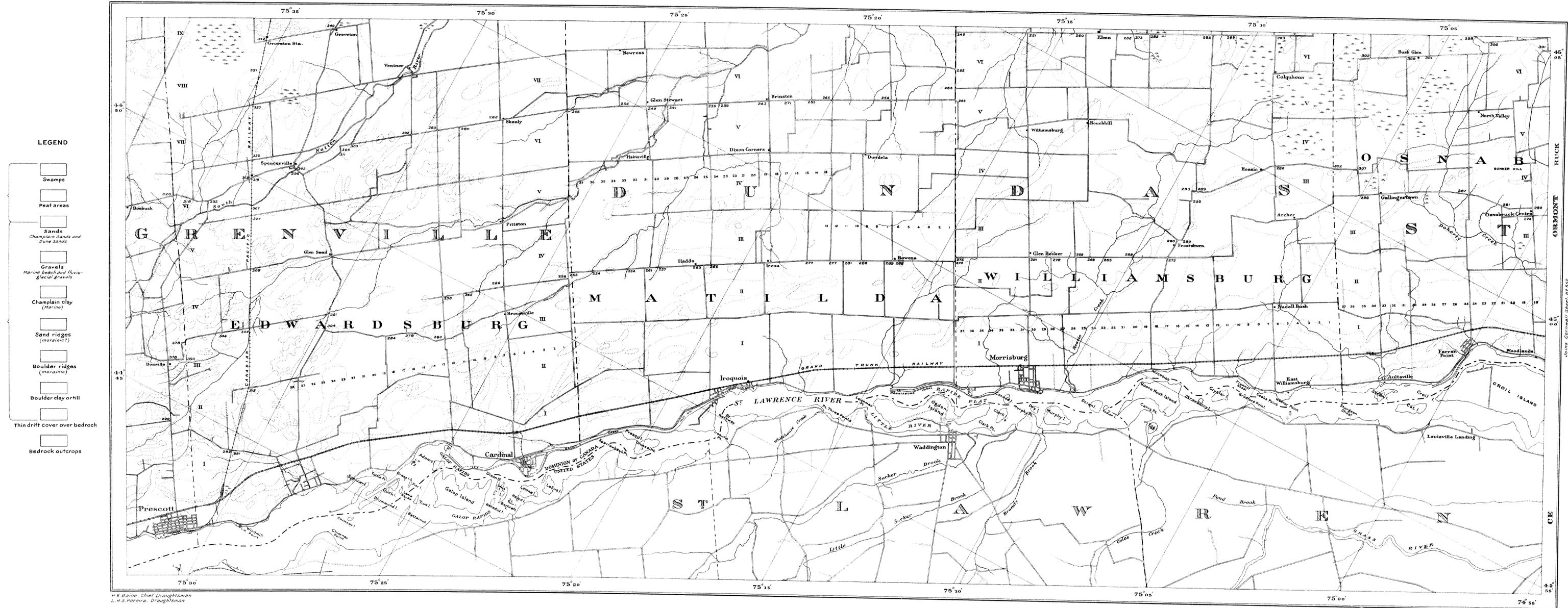
Tableau des formations.....	21
" I. Essais physiques des argiles de surface.....	44
" II. Essais des sables.....	71, 72
" III. Analyse granulométrique des sables.....	72, 73
" IV. Résultats des essais de roche de fond.....	101
" V. Caractère des dépôts de pierres des champs.....	102
Taylor, J. Ross: aide sur le terrain.....	12
Terres à culture. Voir Culture.....	
Théoret, Magloire: carrière, île DeSalaberry.....	96
Till. Voir Argile à blocs.....	
Topographie du district.....	15
Tourbe.....	39
" dépôts de.....	41
" " fossiles.....	125
Trenton, formation.....	21
Tuile. Voir Drainage.....	

V

Valleyfield: lits de dolomie grise près de.....	66
Vaudreuil: banc d'argile, trois sortes d'argile.....	55
" comté: pas de carrière de gravier.....	88
" " " aucun affleurement de calcaire ou de dolomie.....	65
" " " la meilleure argile à brique trouvée.....	56
Vaudreuil-Soulanges, comté: dépôts d'argile décrits.....	55
Ventnor, grand dépôt de gravier près de.....	78
Verrerie: possibilités de cette industrie.....	116
Ville de Léry. Voir Bellevue.....	
Voirie. Voir Matériaux de voirie.....	

W

Whittaker, E. J.—appendice préparée par.....	12
" " " fossiles de la vallée du St-Laurent.....	119



H. E. Baine, Chief Draughtsman
L. N. S. Pereira, Draughtsman

Based on map published by the
Department of Mines and Defence.

MORRISBURG SHEET
ST. LAWRENCE RIVER SECTION
ONTARIO

Scale, 63,360 = 1 Mile to 1 Inch
Elevation in feet (275) above sea level

GEOLOGY
J. Keele
L. Heber Cole } 1919-1920

To accompany report on Structural Materials
along the St. Lawrence River valley
Mines Branch, Ottawa, Report No. 249

Note: For Section J-K see Fig. 4 in report.

Publication 19551

EXPLANATORY NOTES

SWAMPS
The areas mapped as swamps are wet during the greater part of the year, and some of them are never dry even in the driest summer. Nearly all the swamps are wooded, and some of them support a dense growth of trees. Swampy areas are constantly being drained, wherever possible, and if the underlying soil is suitable, the drained areas are cleared and turned over to cultivation. Not all the land below the swamps, however, is suitable for cultivation.

SANDS
The areas mapped as sands are mostly extensive plains of Champlain or marine sands, but included within these areas are small patches of silt or clay with indefinite boundaries between them and the sand. Terrace sands along the St. Lawrence river, in places and occasional mounds or ridges of wind-blown sand, are also included under the general colour for sand. Ridges and mounds of sands which have considerable topographical relief, and which are believed to be older, and of a different origin to the above, are shown in a different colour. Most of the sands are of fine grain, too fine for use even for mortar or sand lime brick. They are of little economic value. Small quantities of sand, suitable for use in mortar or in concrete aggregates can be obtained from the beach gravel deposits. The best sands of the region are those from the fluvio-glacial deposits.

GRAVELS
Most of the gravel deposits along the St. Lawrence river are in the form of raised beaches of marine origin. They are never very extensive, but are widely distributed in some portions of the region, and are freely utilized for road material, or for concrete construction. Only a few of the deposits are of fluvio-glacial origin, but these are generally the most desirable gravels for concrete construction, being cleaner and in larger amounts of sand are obtained from both deposits.

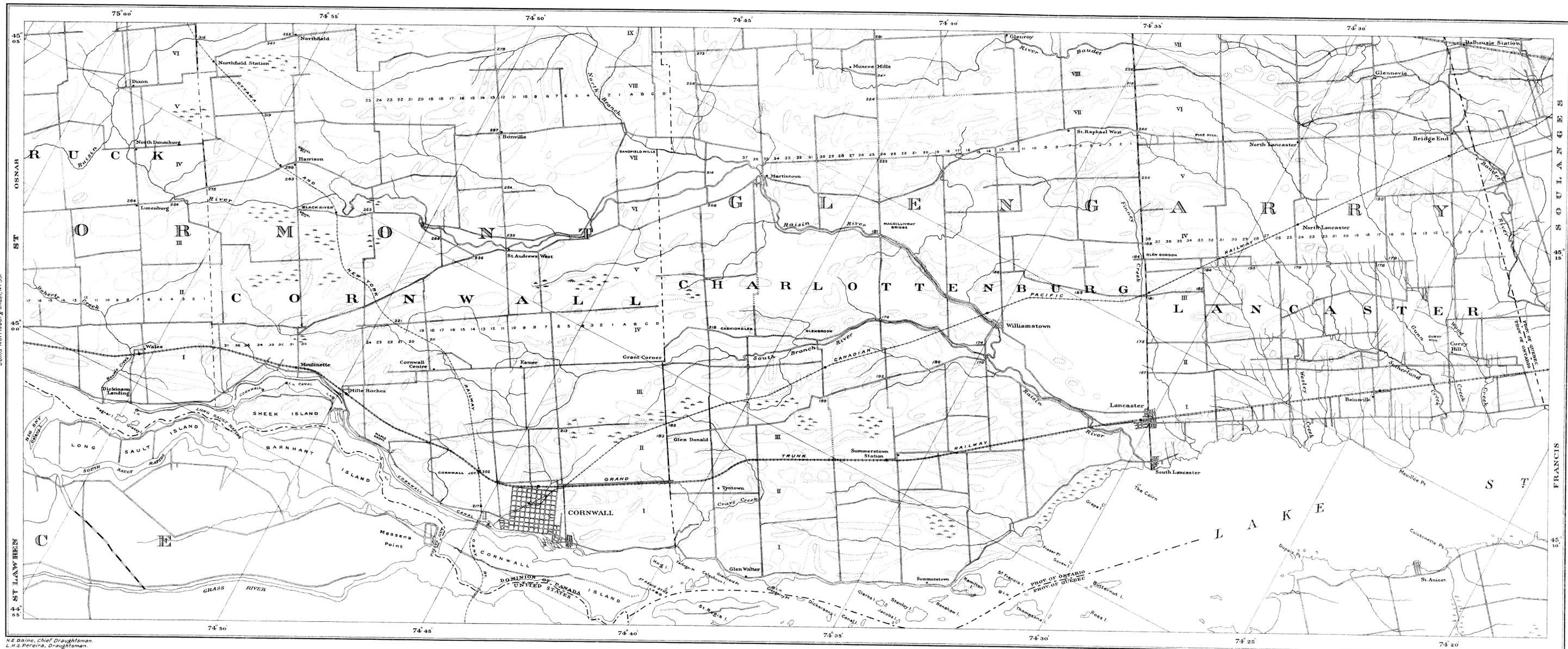
CHAMPLAIN CLAY
This clay is widespread in the region, and sometimes forms continuous flat areas of large extent. This clay also forms the subsoil of most of the land over which the Champlain sand is spread. The best farming lands in the region are underlain by Champlain clay. This clay is very plastic, often sticky after rains, and is absolutely stoneless when mixed with a certain proportion of sand. It may be used for the manufacture of building brick or field drain tile.

BOULDER RIDGES
These ridges are more stony than the land in the surrounding country. They are frequently so thickly strewn with stones, boulders, or blocks of limestone as to render them absolutely unfit for cultivation, or even pasturage; but they can be used as a source of valuable hardwood. The boulder accumulations on these ridges can be used for road building or for farm buildings.

BOULDER CLAY OR TILL
This is the most widespread surface material in the region. It is a glacial deposit consisting of an unsorted mixture of stones, gravel, sand, silt, and clay, in varying proportions. Some of the best soils result from the weathering of the surface of the more clayey types of till, but where sand and stones predominate, it may be almost barren, especially in dry seasons.

The till or boulder clay is often known as glacial drift, and many of the stones contained in it have been moved for long distances from their place of origin. The lower parts of the till are frequently dense and hard, so that it is difficult to excavate. The "hard pan" is often used for this formation.

BEDROCK OUTCROPS
Bedrock outcrops are not very numerous in the central area covered by these sheets, the drift covering in this district being heavy. In the Morrisburg sheet and also the valley sheet the rock floor in places, comes near to the surface and considerable areas are to be found with actual outcrops or with only a thin covering of drift over the rock. The rocks, with only one exception, are of Paleozoic age, and consist of sandstones, dolomites, and limestones, one area of very small extent, about 2 miles northwest of Prescott, was noted where Archean quartzite outcropped through localities, suitable for building purposes, and the sandstone in the Beauharnois district is of sufficient purity to be ground for glass manufacture, and for use in steel foundries, where convenient and available, the limestone or dolomite is being crushed for road surfacing, and in some localities has been used for the manufacture of lime.



- LEGEND**
- RECENT**
 - Swamps
 - Peat areas
 - Sands
Champlain sands and dune sands
 - Gravels
Marine bds., Red River glacial gravels
 - PLEISTOCENE**
 - Champlain clay (Marine)
 - Boulder ridges (moraine)
 - Boulder clay or till
 - Thin drift cover over bedrock
 - PALEOZOIC**
 - Bedrock outcrops

EXPLANATORY NOTES

SWAMPS.
The areas mapped as swamps, are wet during the greater part of the year, and some of them are never dry even in the driest summer. Nearly all the swamps are wooded, and are constantly being drained, whenever possible, and if the underlying soil is suitable, the drained areas are cleared, and turned over to cultivation. Not all the land below the swamps, however, is suitable for cultivation.

SANDS.
The areas mapped as sands are mostly extensive plains of Champlain or marine sands, but included within these areas are small patches of silt or clay, with indefinite boundaries between them and the sand. Terrace sands along the St. Lawrence river, in places and occasional mounds or ridges of wind blown sand, are also included under the general colour for sand.
Ridges and mounds of sands which have considerable topographical relief, and which are believed to be older, and of a different origin to the above, are shown in a different colour.
Most of the sands are of fine grain, too fine for use even for mortar or sand lime brick. They are of little economic value. Small quantities of sand, suitable for use in mortar or in concrete aggregates can be obtained from the beach gravel deposits. The best sands of the region are those from the fluvio-glacial deposits.

GRAVELS.
Most of the gravel deposits along the St. Lawrence river are in the form of raised beaches of marine origin. They are never very extensive, but are widely distributed in some portions of the region, and are used for road material, or for concrete construction. Only a few of the deposits are of fluvio-glacial origin, but these are generally the most desirable gravels for concrete construction, being cleaner. Minor amounts of sand are obtained from both deposits.

CHAMPLAIN CLAY.
This clay is widespread in the region, and sometimes forms continuous flat areas of large extent. This clay also forms the subsoil of most of the land over which the Champlain sand is spread. The best farming lands in the region are underlain by Champlain clay.
This clay is very plastic, often sticky after rains, and is absolutely stoneless. When mixed with a certain proportion of sand, it may be used for the manufacture of building brick or red drain tile.

BOULDER RIDGES.
These ridges are more stony than the land in the surrounding country. They are frequently so thickly strewn with stones, boulders, or blocks of limestone as to render them absolutely unfit for cultivation, or even pasturage; but they can be used as ridges can be used for road building or for farm buildings.

BOULDER CLAY OR TILL.
This is the most widespread surface material in the region. It is a glacial deposit consisting of an unsorted mixture of stones, gravel, sand, silt, and clay, in varying proportions. Some of the best soils result from the weathering of the surface of the more clayey types of till; but where sand and stones predominate, it may be almost barren, especially in dry seasons.
The till or boulder clay is often known as glacial drift, and many of the stones contained in it have been moved for long distances from their place of origin.
The lower parts of the till are frequently dense and hard so that it is difficult to excavate. The name "hard pan" is often used for this formation.

BEDROCK OUTCROPS.
Bedrock outcrops are not very numerous in the central area covered by these sheets, the drift covering in this district being heavy. In the surrounding sheet and also the valley floor sheet the rock floor, in places, comes near to the surface, and considerable areas are to be found with actual outcrops or with only a thin covering of drift over the rock. The rocks, with only one exception, are of Paleozoic age, and consist of Sandstones, dolomites, and limestones. One area of very small extent, about 2 miles northeast of Prescott, was noted where Middle Devonian quartzite outcrops through the surrounding Paleozoic rocks. The Paleozoic rocks are, in many localities, suitable for building purposes, and the sandstone in the Beaufort district is of sufficient purity to be ground for glass manufacture, and for use in steel foundries, where convenient, and available, the limestone or dolomite is being crushed for road surfacing, and in some localities has been used for the manufacture of lime.

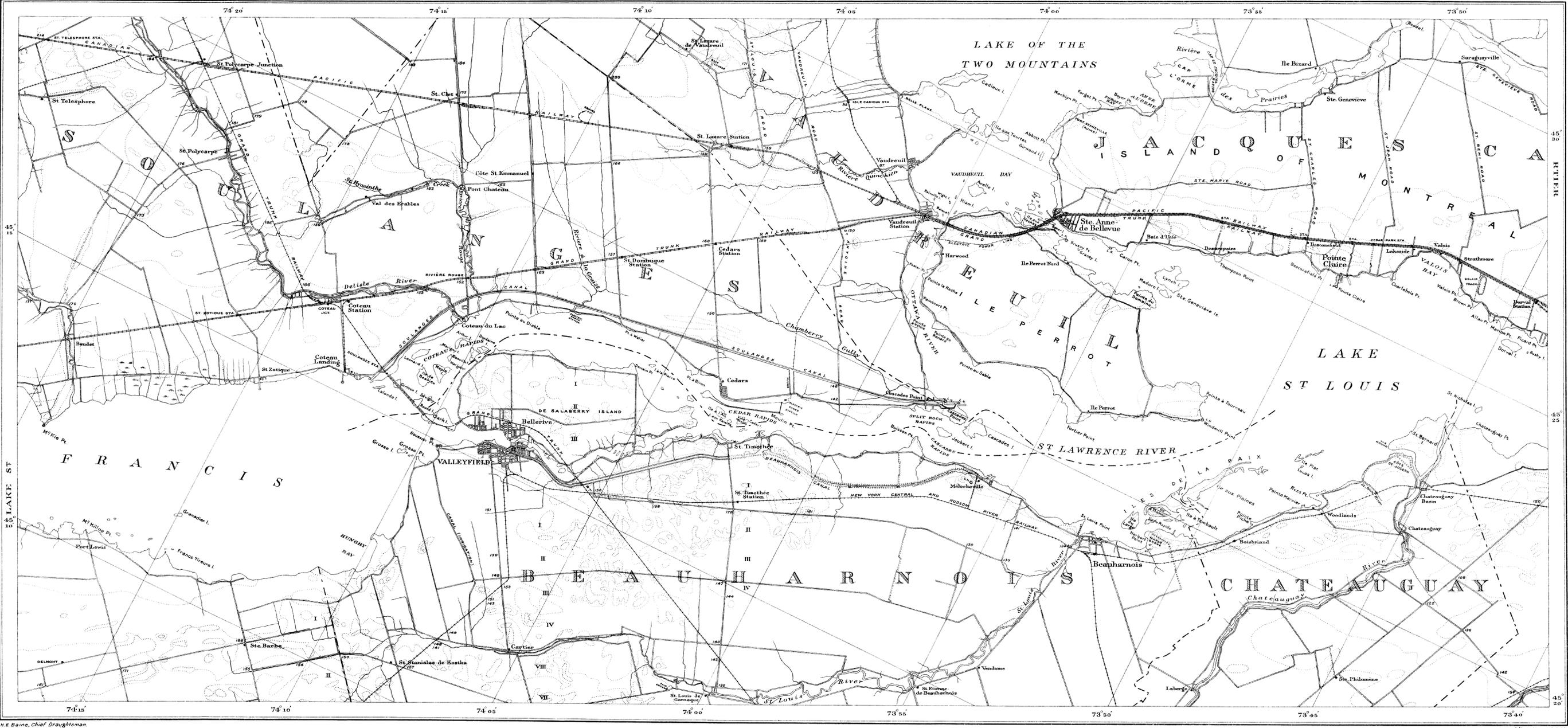
H.E. Daine, Chief Draughtsman
L.H.S. Pereira, Draughtsman

Based on map published by the
Department of Militia and Defence.

CORNWALL SHEET
ST. LAWRENCE RIVER SECTION
ONTARIO AND QUEBEC
Scale, 63,360 - 1 Mile to 1 Inch
Elevation in feet (192) above sea-level

GEOLOGY
J. Keale
L. Heber Cole } 1919-1920
To accompany report on "Structural Materials
along the St. Lawrence River valley,"
Mines Branch, Ottawa, Report No. 549

Publication No. 552



H. E. Baird, Chief Draughtsman.
 L. H. S. Pereira, Draughtsman.

Based on map published by the
 Department of Militia and Defence.

VALLEYFIELD SHEET
ST LAWRENCE RIVER SECTION
 QUEBEC

Scale, 63,360 = 1 Mile to 1 Inch
 Elevation in feet (100) above sea level

GEOLOGY
 J. Heale } 1913-1920
 L. Heber-Cole }
 J. Stansfield } 1916

To accompany report on Structural Materials
 along the St. Lawrence River valley,
 Mines Branch, Ottawa, Report No. 545

Note. For Sections A-B, C-D, E-F and G-H
 see Fig. 5 in report.

EXPLANATORY NOTES

SWAMPS.
 The areas mapped as swamps, are wet during the greater part of the year, and some of them are never dry even in the driest summer. Nearly all the swamps are wooded, and some of them support a dense growth of trees. Swampy areas are constantly being drained, wherever possible, and if the underlying soil is suitable, the drained areas are cleared, and turned over to cultivation. Not all the land below the swamps, however, is suitable for cultivation.

SANDS.
 The areas mapped as sands are mostly extensive plains of Champlain or marine sands; but included within these areas are small patches of silt or clay, with indefinite boundaries between them and the sand. Terrace sands along the St. Lawrence river, in places and occasional mounds or ridges of wind blown sand, are also included under the general colour for sand. Ridges and mounds of sands which have considerable topographical relief, and which are believed to be older, and of a different origin to the above, are shown in a different colour. Most of the sands are of fine grain, too fine for use even for mortar or sand lime brick. They are of little economic value. Small quantities of sand, suitable for use in mortar or in concrete aggregates can be obtained from the beach gravel deposits. The best sands of the region are those from the fluvial glacial deposits.

GRAVELS.
 Most of the gravel deposits along the St. Lawrence river are in the form of raised beaches of marine origin. They are never very extensive, but are widely distributed in some portions of the region, and are freely utilized for concrete material, or for concrete construction. Only a few of the deposits are of fluvial glacial origin, but these are generally the most desirable gravels for concrete construction, being cleaner. Minor amounts of sand are obtained from both deposits.

CHAMPLAIN CLAY.
 This clay is widespread in the region, and sometimes forms continuous flat areas of large extent. This clay also forms the subsoil of most of the land over which the Champlain sand is spread. The best farming lands in the region are underlain by Champlain clay. This clay is very plastic, often sticky after rains, and is absolutely stoneless. When mixed with a certain proportion of sand, it may be used for the manufacture of building brick or field drain tile.

BOULDER RIDGES.
 These ridges are more stony than the land in the surrounding country. They are frequently so thickly strewn with stones, boulder, or blocks of limestone as to render them absolutely unfit for cultivation, or even pasturage; but they can be used as a source of valuable hardwood. The boulder accumulations on these ridges can be used for road building or for farm buildings.

BOULDER CLAY OR TILL.
 This is the most widespread surface material in the region. It is a glacial deposit consisting of an unsorted mixture of stones, gravel, sand, silt, and clay, in varying proportions. Some of the best soils result from the weathering of the surface of the more clayey types of till, but where sand and stones predominate, it may be almost barren, especially in dry seasons. The till or boulder clay is often known as glacial drift, and many of the stones contained in it have been moved for long distances from their place of origin. The lower parts of the till are frequently dense and hard, so that it is difficult to excavate. The name "hard pan" is often used for this formation.

BEDROCK OUTCROPS.
 Bedrock outcrops are not very numerous in the central area covered by these sheets. The drift covering in this district being heavy. In the Murrayburg sheet and also the valley field sheet the rock floor, in places, comes nearer to the surface and considerable areas are to be found with actual outcrops or with only a thin covering of drift over the rock. The rocks, with only one exception, are of Paleozoic age, and consist of sandstones, dolomites, and limestones. One area of very small extent, about 2 miles northeast of Prescott, was noted where Archean quartzite outcrops through surrounding Paleozoic rocks. The Paleozoic rocks are, in many localities, suitable for building purposes, and the sandstone in the Beauharnois district is of sufficient purity to be ground for glass manufacture, and for use in steel foundries where convenient and available, the limestone or dolomite is being crushed for road surfacing, and in some localities has been used for the manufacture of lime.