

**CIHM
Microfiche
Series
(Monographs)**

**ICMH
Collection de
microfiches
(monographies)**



Canadian Institute for Historical Microreproductions / Institut canadien de microreproductions historiques

© 1997

Technical and Bibliographic Notes / Notes techniques et bibliographiques

The Institute has attempted to obtain the best original copy available for filming. Features of this copy which may be bibliographically unique, which may alter any of the images in the reproduction, or which may significantly change the usual method of filming are checked below.

- Coloured covers / Couverture de couleur
- Covers damaged / Couverture endommagée
- Covers restored and/or laminated / Couverture restaurée et/ou pelliculée
- Cover title missing / Le titre de couverture manque
- Coloured maps / Cartes géographiques en couleur
- Coloured ink (i.e. other than blue or black) / Encre de couleur (i.e. autre que bleue ou noire)
- Coloured plates and/or illustrations / Planches et/ou illustrations en couleur
- Bound with other material / Relié avec d'autres documents
- Only edition available / Seule édition disponible
- Tight binding may cause shadows or distortion along interior margin / La reliure serrée peut causer de l'ombre ou de la distorsion le long de la marge intérieure.
- Blank leaves added during restorations may appear within the text. Whenever possible, these have been omitted from filming / Il se peut que certaines pages blanches ajoutées lors d'une restauration apparaissent dans le texte, mais, lorsque cela était possible, ces pages n'ont pas été filmées.
- Additional comments / Commentaires supplémentaires:

L'Institut a microfilmé le meilleur exemplaire qu'il lui a été possible de se procurer. Les détails de cet exemplaire qui sont peut-être uniques du point de vue bibliographique, qui peuvent modifier une image reproduite, ou qui peuvent exiger une modification dans la méthode normale de filmage sont indiqués ci-dessous.

- Coloured pages / Pages de couleur
- Pages damaged / Pages endommagées
- Pages restored and/or laminated / Pages restaurées et/ou pelliculées
- Pages discoloured, stained or foxed / Pages décolorées, tachetées ou piquées
- Pages detached / Pages détachées
- Showthrough / Transparence
- Quality of print varies / Qualité inégale de l'impression
- Includes supplementary material / Comprend du matériel supplémentaire
- Pages wholly or partially obscured by errata slips, tissues, etc., have been refilmed to ensure the best possible image / Les pages totalement ou partiellement obscurcies par un feuillet d'errata, une pelure, etc., ont été filmées à nouveau de façon à obtenir la meilleure image possible.
- Opposing pages with varying colouration or discolourations are filmed twice to ensure the best possible image / Les pages s'opposant ayant des colorations variables ou des décolorations sont filmées deux fois afin d'obtenir la meilleure image possible.

This item is filmed at the reduction ratio checked below /
Ce document est filmé au taux de réduction indiqué ci-dessous.

	10x		14x		18x		22x		26x		30x
	12x		16x		20x		24x		28x		32x

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

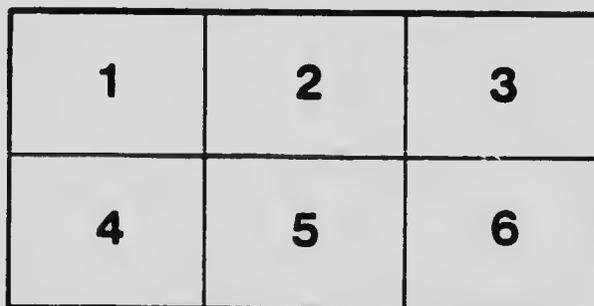
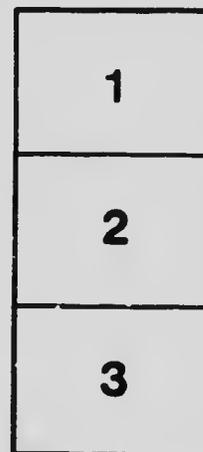
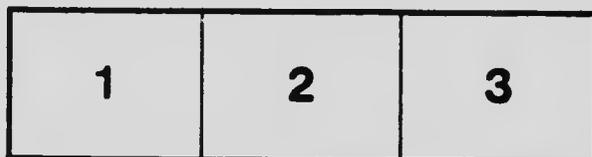
Bibliothèque scientifique,
Université Laval,
Québec, Québec.

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol \rightarrow (meaning "CONTINUED"), or the symbol ∇ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:



L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

Bibliothèque scientifique,
Université Laval,
Québec, Québec.

Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole \rightarrow signifie "A SUIVRE", le symbole ∇ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



1.45



1.50



1.56

1.63



1.75

1.80

1.88

1.96

2.00

2.12

2.25

2.38

2.50

2.63

2.80

3.00

3.15

3.38

3.60

3.80

4.00

4.25

4.50

4.75

5.00

5.32

5.63

6.00

6.35

6.75

7.12

7.50

7.92

8.38



APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

Sciences

1
1961
7

Canada

Ministère des Mines

HON. MARTIN F. PRELL, Ministre.
R. G. McCONNELL, Sous-Ministre.

Commission Géologique
WILLIAM MUNNIES, Géologue en chef

Bulletin du Musée, n° 27

SÉRIE GÉOLOGIQUE N° 35

28 FÉVRIER 1918

ÉTUDE SUR LA MINÉRALOGIE DU DISTRICT
DE BLACK LAKE, QUÉBEC

par

Eugène Poitevin
et
R. P. D. Graham

QH 1 M9861 27 F Ex.A
3 2356 01810 0899

OTTAWA
J. DE LABROQUÉRIE TACHÉ,
IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ LE ROI
1919

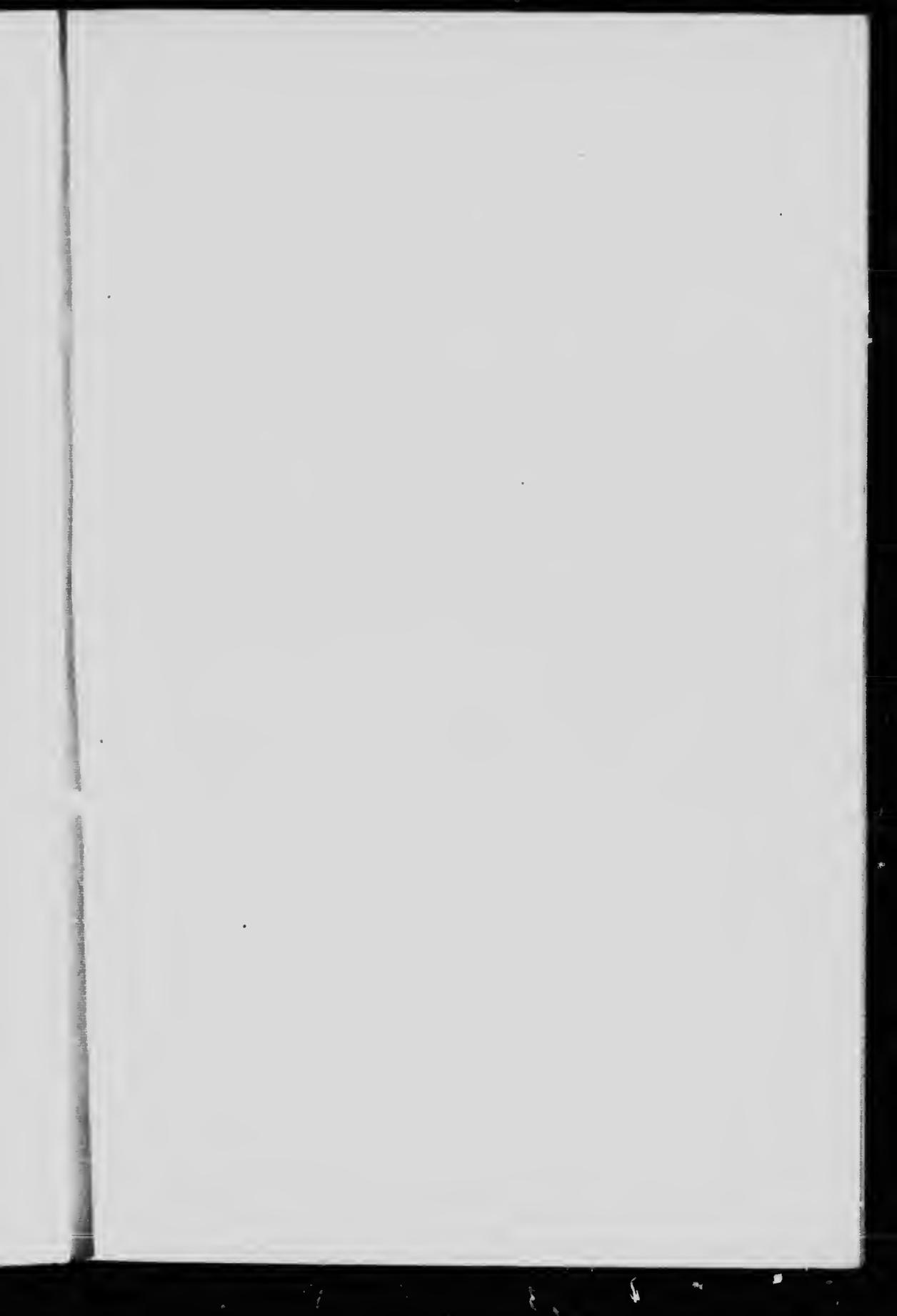




54
-



Vue de Black Lake et de la contrée environnante, montrant la topographie.



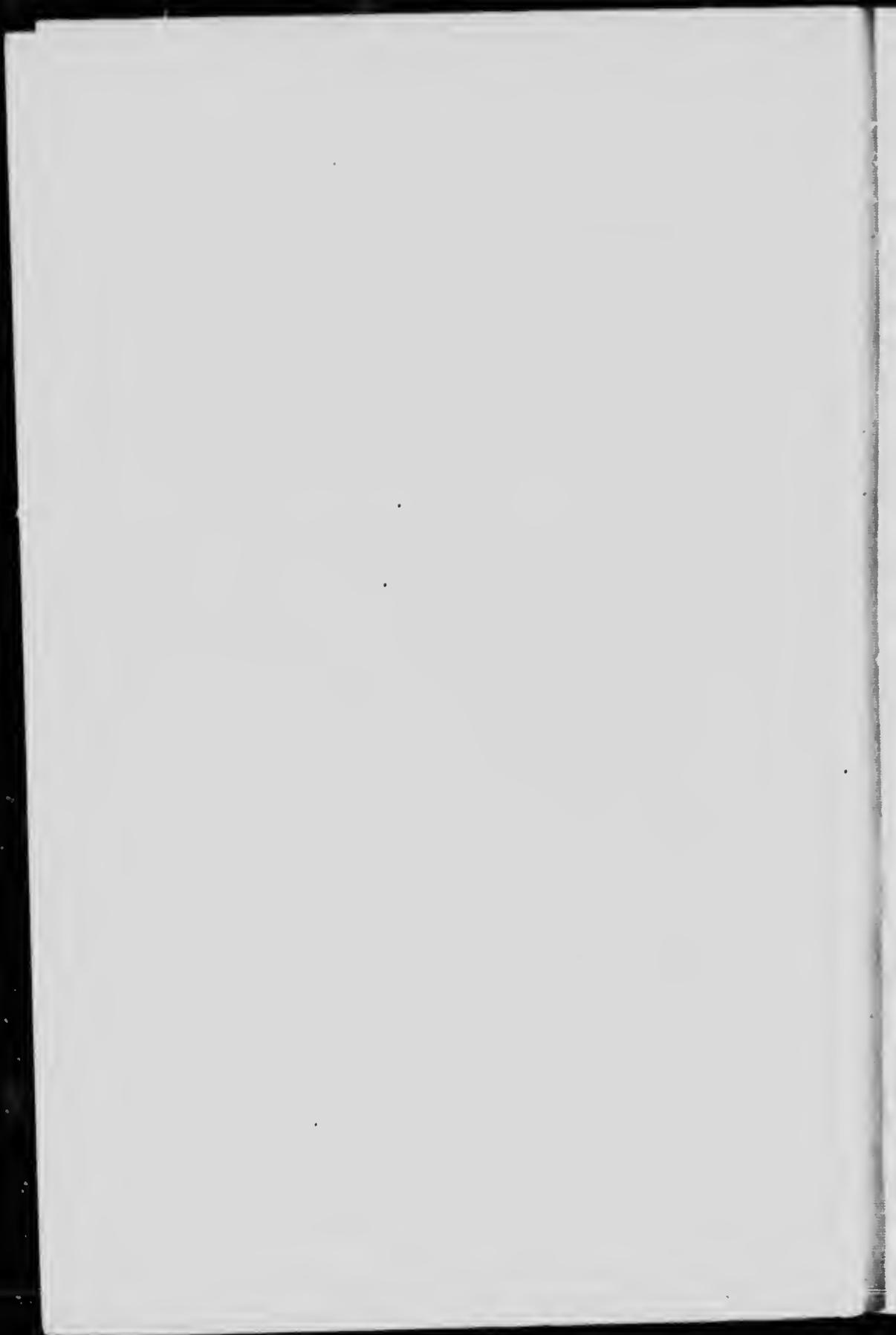


TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction	1
Géologie	3
Roches de la zone de serpentine	5
Origine des minéraux	9
Minéraux	11
Élément natif	11
Diamant	11
Sulfures	13
Molybdénte	13
Chalcopyrite	13
Pyrite	13
Oxydes	13
Oxydes anhydres	13
Quartz	13
Magnétite	14
Chromite	15
Oxydes hydratés	19
Limonite	19
Bricite	19
Carbonates	20
Carbonates anhydres	20
Calcite	20
Dolomie	22
Sidérite	22
Aragonite	22
Carbonates hydratés	24
Hydromagnésite	24
Stichtite	24
Silicates	27
Silicates anhydres	27
Feldspath	27
Enstatite et hypersthène	28
Diopside	28
Augite	40
Amphibole	40
Grenat	41
Chrysolite	47
Idocrase	47
Zircon	57
Epidote	58
Tourmaline	58
Silicates hydratés	58
Scolécite	58
Mien	58
Clinocllore	59
Cédrainite	61
Serpentine	67
Kaolin	73
Titano-silicate	74
Leucoxène	74
Phosphate	74
Apatite	74

Illustrations

	PAGES
Planche I. Le Black Lake..... Frontispice	
II. L'extrémité nord du Black Lake.....	77
III. Intrusion granitique dans la péridotite, Hall Chrome Pit.....	78
IV. Crêtes de péridotite serpentinisée, Black Lake.....	79
V. Poche de chromite, Hall Chrome Pit.....	80
VI. Montréal Chrome Pit.....	81
VII. Mine principale du Montréal Chrome Pit.....	82
VIII. A. Microphotographie d'une roche de diopside blanc, lumière naturelle....	83
B. Halde de la Standard Asbestos Mine.....	83
IX. A. et B. Microphotographies de chaînes de grenat dans du feldspath, dans une aplite grenatifère, lumière naturelle.....	84
X. A. Microphotographie d'idocrase radié, avec diopside, lumière naturelle....	85
B. Microphotographie d'idocrase radié, avec diopside, lumière polarisée....	85
XI. A. Microphotographie montrant le caractère drusifforme d'une roche ren- fermant de la coléranite, lumière naturelle.....	86
B. Microphotographie montrant le caractère drusifforme d'une roche ren- fermant de la coléranite, lumière polarisée.....	86
XII. Microphotographies de cristaux de coléranite:	
A. Lumière naturelle.....	87
B. Lumière polarisée.....	87
C. Lumière polarisée.....	87
Figure 1. Région de Black Lake.....	6
2. Diamant.....	12
3. Aragonite, cristal simple.....	23
4. Aragonite, cristaux maelés.....	23
5. Diopside, habitus non-ordinaire, due au développement prononcé de l'hémi- pyramide $\lambda(\gamma 31)$	29
6. Diopside, habitus non-ordinaire, due au développement prononcé de l'hémi- pyramide $\eta(\gamma 31)$	29
7. Diopside montrant des formes nouvelles (devant).....	29
8. Diopside montrant des formes nouvelles (verso).....	29
9. Diopside, habitus ordinaire.....	30
10. Diopside, habitus tabulaire.....	30
11. Diopside, terminaison plate (devant).....	31
12. Diopside, terminaison plate (verso).....	31
13. Diopside, cristal maelé.....	32
14. Grossulaire, octaèdre à six faces, rare, u(853).....	44
15. Grossulaire, montrant des faces cubiques rares.....	45
16. Le Montréal Chrome Pit.....	46
17. Idocrase, cristal lilas, habitus ordinaire, quand $m(110)$ est plus grand que $a(100)$..	49
18. Idocrase, cristal lilas, habitus ordinaire, quand $a(100)$ est plus grand que $m(110)$..	49
19. Idocrase, cristal lilas, habitus ordinaire, avec stries.....	51
20. Idocrase, cristal vert-émeraude.....	51
21. Idocrase, habitus ordinaire des cristaux jaune-pâle.....	52
22. Idocrase, habitus ordinaire des cristaux vert-émeraude.....	52

Canada
Commission Géologique
Bulletin du Musée N° 27
Série géologique N° 35.

Étude sur la minéralogie du district de Black Lake, Québec

PAR EUGÈNE POITEVIN et R. P. D. GRAHAM.

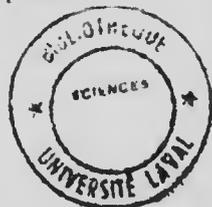
INTRODUCTION.

Les minéraux décrits dans les pages suivantes furent recueillis par les auteurs, en différentes occasions pendant les étés de 1913-1914-1915, dans les mines d'amiante-chrysotile et de chromite au voisinage de Black Lake (planches I et II). Cette région est située dans les parties sud-est et nord-ouest des cantons d'Irland et de Coleraine du comté de Mégantie de la province de Québec (figure I). Le district forme une des sections les plus productives de la "zone de serpentine" des cantons de l'Est, et comprend plusieurs des terrains amiantifères les plus importants; en outre, il y a plusieurs gisements de chromite qui ont été fructueux quoique exploités de façon intermittente pendant les trente dernières années.

Bien que l'exploitation de ces mines se soit faite dans ce district depuis bien des années, et que la géologie de ces terrains ait été examinée en détail, on n'a fait que peu d'attention jusqu'ici à la minéralogie de ces gisements.

J. A. Dresser, en 1910, fut le premier à attirer l'attention sur les singuliers dykes de vésuvianite lilas qui recourent le gisement de chrome dans la carrière dite "Chrome pit" et les spécimens qu'il recueillit furent alors examinés et décrits par l'un des susdits auteurs. À ce propos il est intéressant de remarquer que plusieurs spécimens de ce minéral, imparfaitement cristallisés, furent trouvés plus tard, non étiquetés, dans les collections de minéraux à l'université de McGill, où ils furent placés, il y a bien des années, et mis de côté en vue d'un examen ultérieur; la localité qu'on leur assigne c'est la mine St-François, dans le district de Coleraine, comté de Mégantie, connue aujourd'hui sous le nom de carrière de Black Lake, de la Dominion Mines and Quarries Limited, autrefois dénommée le "Montreal Chrome pit".

C'est Robert Harvie qui le premier attira l'attention sur la richesse minéralogique que présente ce district. Il fit observer qu'une étude de ces minéraux pourrait répandre quelque lumière sur les origines de la serpentine et de l'amiante-chrysotile; c'est principalement comme un résultat de cette idée que le présent travail a été entrepris. M. Harvie a aussi très aimablement aidé les auteurs du présent travail, en une ou deux circonstances, à en réunir les matériaux, et leur a même fourni des spécimens qu'il avait lui-même recueillis.



Quand le Congrès géologique international tint sa douzième session, au Canada, en 1913, une excursion (A5)¹ fut entreprise aux gisements d'amiante et de chromite, sous la direction de MM. T. C. Denis et J. A. Dresser, avec M. R. Harvie comme guide. Cette excursion offrit aux minéralogistes un intérêt tout particulier en ce qu'elle permit à ces messieurs de réunir les spécimens de plusieurs minéraux décrits dans le présent bulletin.

Les auteurs sont reconnaissants des égards qui leur ont été témoignés par les exploitants des différents gisements d'amiante et de chromite, où toutes les facilités leur ont été accordées soit pour l'inspection des gisements soit pour la cueillette des échantillons. Ils remercient aussi M. John Stansfield, de l'université de McGill, qui a fait la plupart des microphotographies, et M. G. G. Clarke, de la Commission géologique, qui a fait le reste de la série. C'est avec grand plaisir que les auteurs saisissent cette occasion d'exprimer leur reconnaissance à M. R. A. Johnston, minéralogiste et conservateur du Musée, des critiques et des remarques utiles qu'il leur a suggérées tandis que le travail avançait, en même temps que de sa bonté à revoir et à corriger le manuscrit définitif.

La cueillette et l'étude des échantillons furent l'un et l'autre poursuivies par chacun des auteurs de façon indépendante jusqu'au présent été où il fut décidé, sur l'avis de M. Johnston, que les résultats des travaux seraient utilement réunis et publiés en un seul bulletin. En conséquence, M. E. Poitevin passa un mois à l'université de McGill collaborant à ces fins avec M. R. P. D. Graham. Les résultats de cette collaboration sont exposés dans les pages suivantes, que l'on regarde comme donnant une description assez complète de la situation minéralogique du district de Black Lake.

Le travail sur la cristallographie fut fait à l'université de Harvard sous la direction du professeur C. Palache, à l'université de Cornell, et dans le laboratoire de minéralogie de la Commission géologique, par M. Poitevin, enfin, dans le laboratoire du professeur Beck, à Vienne, et à McGill, par M. Graham. Quelques unes des analyses chimiques ont été faites dans le laboratoire de chimie du ministère des Mines par M. M. F. Connor, et les autres à l'université de McGill.

Beaucoup de ces minéraux sont exceptionnellement bien cristallisés et, fort souvent, ils font voir des types rares, des formes et des couleurs qui les rendent encore plus intéressants. La région a fourni un nouveau minéral, lequel se présente sous forme de cristaux bien définis quoique menus; on lui a donné le nom de "ecoraimite", et il est décrit à la page 61. En sus de tout cela, de multiples substances amorphes ou très compactes furent remarquées qui présentent un aspect assez inusité, mais, à l'examen, elles n'ont pas été trouvées suffisamment définies, quant à leur composition chimique et à leurs autres caractères, pour mériter de constituer une nouvelle espèce minérale.

Dans le but d'être complet, on donne ici tout d'abord une simple esquisse des caractères principaux de la géologie de la région et une description des principales roches; pour l'une et l'autre, ainsi que pour la carte, et pour nombre de renseignements touchant la serpentine et la chromite, les auteurs doivent beaucoup au "Rapport préliminaire sur la serpentine et les

¹ Congrès géologique international, compte-rendu de la XIIe session, Canada, 1913, pages 968 et 969.

roches connexes de la partie sud de la province de Québec", de M. J. A. Dresser¹.

Pour y faire suite, une section est consacrée à la discussion de la géogénie des différents minéraux et, finalement, chaque minéral est décrit en détail.

GÉOLOGIE.

M. J. A. Dresser a fait une étude géologique très complète de la zone de serpentine dans la sud de la province de Québec pendant les saisons de 1907 et 1909, et les conclusions auxquelles il est arrivé, quant à la structure du terrain et à la façon dont se formèrent l'amiante et la chromite, doivent se chercher dans le rapport préliminaire publié en 1913². Depuis lors un travail considérable a été fait sur le terrain dans cette région par M. Robert Harvie; mais comme ses recherches sont encore en voie d'achèvement, aucun rapport final n'a encore paru. Le résumé suivant de la géologie générale de la région de Black Lake est basé sur le rapport de M. Dresser.

La zone de la serpentine se compose d'une série de roches ignées dont la plupart sont de composition basique; quant à leur étendue géographique, elles apparaissent comme une zone discontinue qui part de l'État du Vermont et traverse la province de Québec dans la direction du nord-est ou de l'est-nord-est. L'âge précis de leur intrusion est inconnu, et il se pourrait que cet âge n'ait pas été le même partout dans l'étendue de cette zone. Dans une partie considérable de la province, ces roches ignées se trouvent pénétrer les sédiments paléozoïques du cambrien supérieur et ceux de l'ordovicien inférieur; dans les parages adjacents, au sud, les couches siluriennes et celles du dévonien primitif n'ont pas subi d'intrusion³, et, au nord-est de Black Lake et de Thetford, et dans le canton de Broughton, le moment de cette intrusion semble avoir précédé d'un peu l'intrusion de la majeure partie de la zone, bien que, même là, ce moment soit au moins l'âge post-Islet et date peut-être de la dernière période du cambrien. On peut donc dire, de façon générale, que les roches ignées de cette zone appartiennent surtout à la période post-ordovicien et qu'elles furent probablement pénétrées à une époque prédévonienne. Tandis que les roches qui composent ce complexe igné, sont basiques pour la plupart, elles constituent une série qui va des types les plus basiques aux types les plus acides; la série comprend, on peut dire, la dunite, la péridotite, la pyroxénite, le gabbro, la porphyrite, le granit à hornblende et l'aplite; il n'y a cependant sur le terrain, en règle générale, aucune ligne fixe de démarcation entre deux quelconques de ces roches par suite de la présence de types intermédiaires. Dresser croit que le complexe tout entier présente une transition graduelle de la composition d'une dunite à celle d'un granit. Ces considérations, avec d'autres encore, ont suggéré que les divers types de roche ont tous été produits par différenciation à partir d'une seule et unique intrusion magmatique.

Les roches de la zone serpentineuse ne forment pas une bande ininterrompue le long de leur allure vers le nord-est, mais elles apparaissent comme une série de massifs isolés qui varient considérablement de longueur et de largeur. Dans le district de Black Lake, Thetford, elles affleurent

¹ Com. géol., Canada, Mémoire 22, 1913.

² Ibid.

³ Com. géol., Canada, Rap. sommaire, 1915, p. 114.

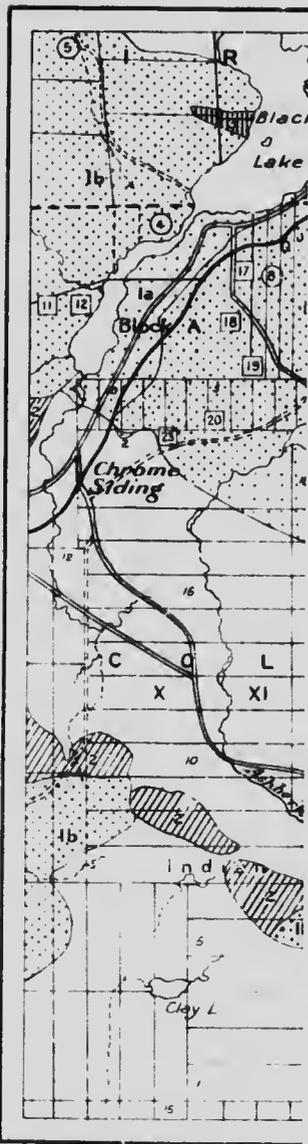
dans la direction du nord-est sur une distance d'environ 10 milles et forment approximativement deux bandes parallèles à 2 milles de distance l'une de l'autre, chacune large de 2 à 3 milles. Black Lake est situé au centre à peu près de la bande du nord, sur le rebord du nord-ouest.

Les deux bandes peuvent être considérées comme un batholithe ou peut-être un lacolithe épais¹, quoique, pour le moment, elles présentent l'apparence de plusieurs amas isolés qui peuvent se relier l'un à l'autre en profondeur. On trouve que les diverses variétés de roches sont arrangées dans l'ordre de leur densité, ou basicité décroissante, à partir du centre. C'est ainsi que dans le cas théorique, et là où il y a eu une érosion suffisante, le périclote du type dunite est en vue dans la partie centrale d'un amas de cette espèce, et lorsqu'on en suit la trace vers l'extérieur, la roche devient de plus en plus acide, passent par des transitions graduelles à travers la pyroxénite, le gabbro, la diabase et la porphyrite jusqu'à ce que, sur le bord de l'amas, elle soit un granite à hornblende normal. Ces différences de types de roches sont rarement très tranchées de l'un à l'autre, car même le granite a été observé, par endroits, comme étant un produit de différenciation. Mais le plus souvent le granite, en même temps que l'aplite, a été injecté un peu plus tard que l'intrusion principale, et alors il se présente sous formes de dykes, de filons-couches et de nappes intrusives qui recourent les autres types plus basiques (planche III).

Il convient de faire remarquer que dans la région de Black Lake, l'érosion a si fortement rongé les amas ou les lacolithes feuilletés que les phases plus basiques du centre ou du bas, surtout le périclote, sont aujourd'hui en vue presque à l'exclusion des produits marginaux de différenciation d'une composition plus acide, et le granite n'apparaît que sous la forme de dykes. En outre, bien que ces roches ignées soient généralement mentionnées toutes ensemble sous le nom de "zone de serpentine", cela vient de l'importance industrielle de la serpentine chrysotilifère et non de sa prédominance; la serpentine, elle-même, d'ailleurs, est la moins abondante des roches qui se rencontrent là; elle est naturellement d'origine secondaire, puisqu'elle provient de l'altération du périclote et de la pyroxénite. En règle générale, dans cette région, l'apparence feuilletée des roches ignées, due à une compression régionale, quoique facile à constater, n'est pas aussi prononcée que dans la région de Broughton plus au nord-est. Des failles à faible rejet sont nombreuses dans la serpentine, mais moins fréquentes dans les autres roches ignées; plusieurs d'entre elles sont dues à de faibles mouvements et ont causé beaucoup de surfaces polies par glissement. Des déplacements de plusieurs pieds sont aussi fréquemment rencontrés. Les roches ont un système bien défini de diaclases, qui, dans le périclote, ont déterminé les positions de plusieurs larges bandes de serpentine; dans la serpentine elle-même le système des diaclases est caché par l'état morcelé de la roche.

La distribution générale des roches se voit dans la figure 1, sur laquelle sont aussi indiqués les emplacements des principaux gîtes d'amiante et de chromite. Dans chaque cas ces emplacements sont indiqués par un nombre entouré d'un cercle pour l'amiante, d'un carré pour la chromite. Ces nombres sont empruntés au rapport de Dresser où ils se voient sur la

¹ M. Harvie les informa, au cours d'une conversation avec les auteurs, que dans le canton de Garthby la serpentine a la forme d'une feuille lacolithique repliée, s'étendant entre des quartzites, dessous, et des ardoises, dessus. Voir le Rapport sommaire de 1916.

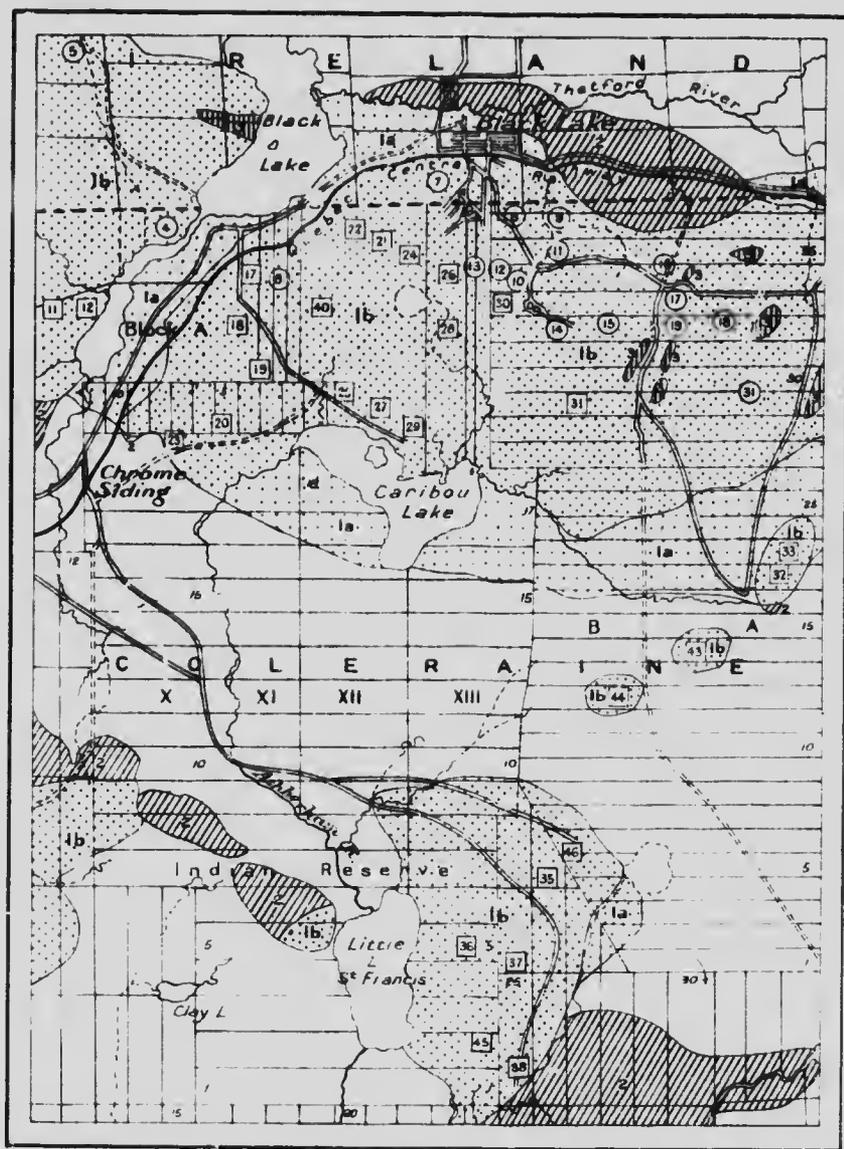


Geological Survey, Canada

Figure 1.

Diagram
M

To accompany Museum Bulletin by E. Poite



Legend

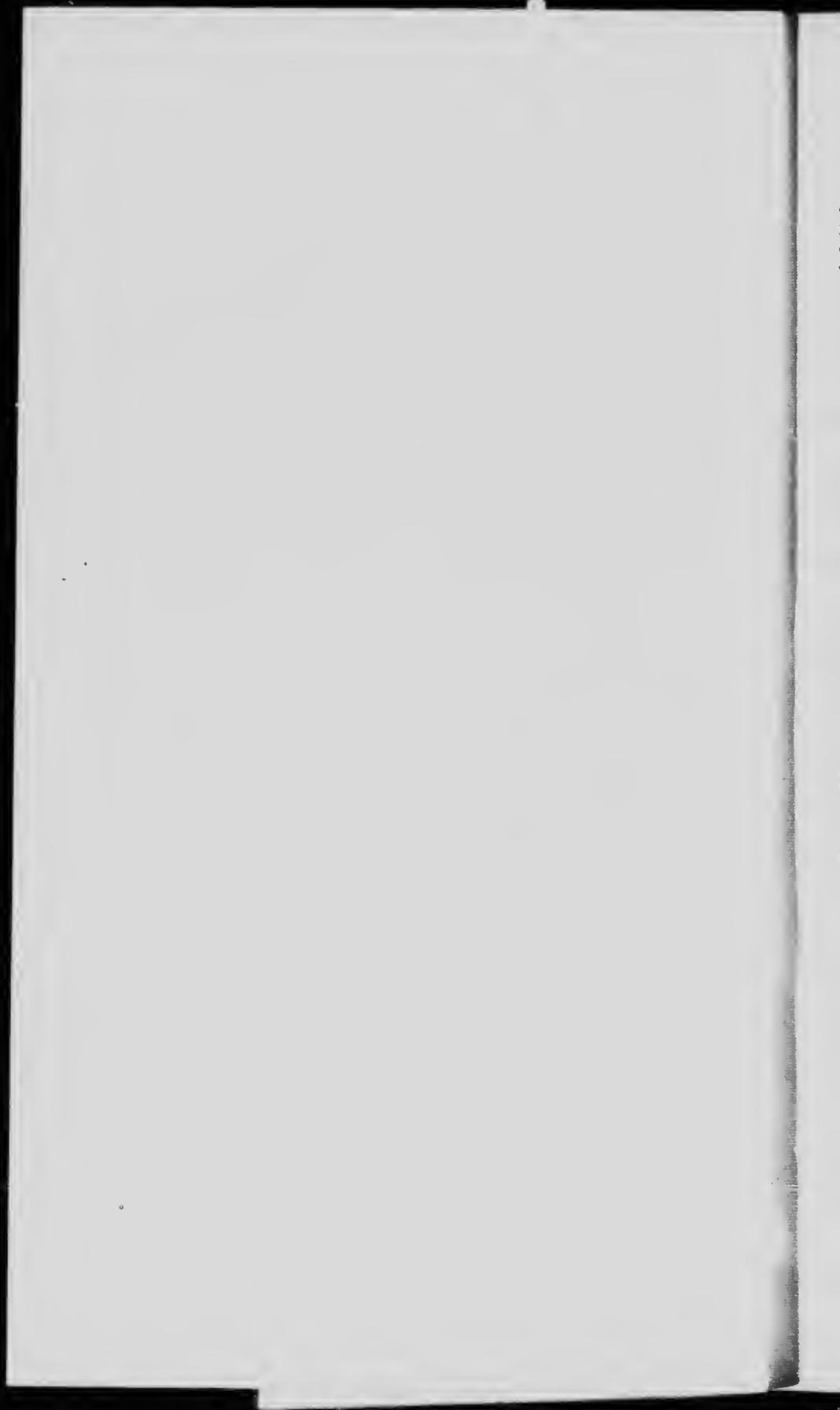
- Undifferentiated**
largely drift covered (principally underlain by ardoisic and cambrian sediments)
- Granite and aplite**
- Diabase breccia, pyroxenite, etc.**
- Serpentine and peridotite**
- Serpentine and peridotite?**
(areas entirely drift covered but probably underlain by serpentinite)
- 2 **Asbestos**
(prospect or mine, listed by number in Bulletin)
- 4 **Chromite**
(prospect or mine, listed by number in Bulletin)

Geological Survey Canada

Figure 1. Diagram of part of Coleraine Township, Megantic County, Quebec.

Miles

To accompany Museum Bulletin by E. Forévin and R. P. D. Graham



carte 23A. Toute localité de quelque importance au point de vue de ces deux minéraux est indiquée ci-dessous; dans ces listes, les principales localités, où des spécimens furent recueillis, sont imprimées en lettres italiques.

Gisements d'amiante.

- (4) Coleraine block A, Black Lake Chrome and Asbestos Company.
 (5) Ireland rang III, lot 26, King Bros.
 (6) Coleraine block A, Black Lake Chrome and Asbestos Company.
 (7) " " " Standard Asbestos Company.
 (8) " " " American Asbestos Company.
 (9) " rang B, lots 30 et 31, American Asbestos Company.
 (10) " block A, American Asbestos Company.
 (11) " rang B, lots 29 et 30, Johnson's Asbestos Company.
 (12) " block A, American Asbestos Company.
 (13) " " American Asbestos Company.
 (14) " rang B, lots 27 et 28, moitié ouest, Union pit.
 (15) " " lot 28, moitié est, Southwark pit.
 (16) " rang A, lot 29, Dr James Reed.
 (17) " rang A, lot 28, Dr James Reed.
 (18) " rang B, lot 27, moitié est, Bell's Asbestos Company.
 (19) " rang A, lot 27, Dr James Reed.

Gisements de minerai de fer chromé.

- [11] Coleraine, sub-div. A, Black Lake Chrome and Asbestos Company.
 [12] " " " " " " "
 [17] " " " " " " " (Black Lake Chrome Pit).
 [18] " " " " " " " (Black Lake Chrome Pit).
 [19] " " " " " " "
 [20] " rang X, lot 19, nord-ouest.
 [21] " sub-div. A, Black Lake Chrome and Asbestos Company.
 [22] " " " Black Lake Chrome and Asbestos Company.
 [23] " rang X, lot 9.
 [24] " sub-div. A, Black Lake Chrome and Asbestos Company.
 [25] " " " " " "
 [26] " " " Standard Asbestos Company.
 [27] " " " Black Lake Chrome and Asbestos Company, Caribou chrome pit.
 [28] " " " Standard Asbestos Company.
 [29] " " Black Lake Chrome and Asbestos Company, Caribou chrome pit.
 [30] " sub-div. B, lot 28, mine « Union ».
 [31] " rang B, lot 26, Ward et Ross.
 [32] " rang A, lot 16, Hall chrome pit (carrière Thetford) Dominion Mines and Quarries.
 [33] " rang A, lot 17.
 [35] " rang IV, lot 25, American chrome pit.
 [36] " " XIII, lot 5, Réserve Indienne.
 [37] " " III, lot 25.
 [38] " " II, lot 25, Montreal chrome pit (maintenant carrière Black Lake), Dominion Mines and Quarries.
 [45] " " XIII, lot 2, R. H. Gardiner.
 [46] " " IV, lot 25, American chrome pit.

ROCHES DE LA ZONE DE SERPENTINE.

Ainsi qu'il vient d'être dit, la zone de serpentine se compose d'une série de roches ignées dont la composition est, en grande mesure, basique. Dans la région de Black Lake, la série comprend le péridot (partiellement changé en serpentine) la pyroxénite, le gabbro, la diabase, la porphyrite, le granite et l'aplite; tous ces différents types passent pour s'être formés par différenciation progressive d'un seul et unique magma, bien que le granite et l'aplite se présentent le plus souvent sous forme de dykes, recoupant les roches les plus basiques du complexe.

Les analyses chimiques ci-après, faites par M. F. Connor et empruntées au rapport de Dresser, font voir la composition d'échantillons types des variétés les plus importantes:

Analyses de roches.

	1 Peridot	2 Serpentine	3 Pyroxénite	4 Diabase
SiO ₂	38.16	40.08	46.30	42.96
TiO ₂	néant	néant	traces	0.66
Al ₂ O ₃	0.63	2.41	2.58	17.45
Fe ₂ O ₃	3.32	1.13	3.45	2.29
FeO	4.76	1.70	3.57	11.04
MgO	11.84	*17.90	23.18	9.77
CaO	0.68	0.20	15.20	6.80
(K ₂ O)				1.51
(Na ₂ O)	0.20	0.10	0.15	1.93
H ₂ O-110°	0.47	1.37	0.66	0.47
H ₂ O+110°	9.63	13.89	4.77	4.75
Total	99.69	98.76	99.86	99.63

*MgO probablement faible.

1 Près de la station de Black Lake

2 Près de la station de Black Lake

3 Garthby, rang II, lot 40.

4 Garthby, rang II, lot 40.

PÉRIDOTITE.

La péridotite est massive, d'une couleur gris foncé qui s'altère à l'air jusqu'à un brun rouilleux. Par endroits elle est si riche en olivine, qu'elle se change en dunite; le type moyen dans cette région contient de 80 à 90 pour cent d'olivine avec un peu de pyroxène (d'ordinaire orthorhombique) et quelques feldspaths, la magnétite et la chromite se rencontrent aussi d'habitude sous forme de grains disséminés. La quantité relative de pyroxène qui se trouve dans la roche peut être approximativement estimée par la simple inspection à d'un gros échantillon à cause du clivage et de l'éclat un peu bronzé de ce minéral; si la quantité de pyroxène vient à augmenter la roche passe à l'état de pyroxénite.

En plaques minces, on voit que le minéral de fer s'est cristallisé d'abord et ensuite l'olivine. Les cristaux d'olivine ont tous à peu près la même dimension, et ils sont quelquefois enfermés dans le pyroxène qui se présente en d'assez volumineux individus, et qui est le dernier minéral à se cristalliser. L'olivine est presque toujours altérée; l'altération a commencé comme d'habitude à la périphérie des cristaux et le long des fissures qui les traversent, et à mesure que le métamorphisme devient plus complet, la roche passe à l'état de serpentine.

SERPENTINE.

La serpentine, comme la péridotite, est uniformément d'un vert olive foncé, en cassure fraîche, et passe à la couleur crème sous l'action des agents atmosphériques. Comme l'altération de l'olivine des péridotites commence à la surface des cristaux et que toutes les phases doivent se retrouver, depuis la roche non altérée jusqu'à l'état complètement serpentineuse, il n'est pas étonnant qu'il soit souvent difficile de distinguer la péridotite de la serpentine dans les cas d'affleurement, ou même dans des spécimens de manipulation. C'est pour cela que les deux roches serpentine et péridotite, de même que toutes les péridotites partiellement altérées,

sont généralement mentionnées à la mine sous le nom collectif de "serpentine" et, si l'on se sert du terme dans ce sens-là, on peut dire qu'un bon nombre de hautes collines du district minier, telles que celles près du Black Lake, sont composées de serpentine (planche IV). La serpentine propre, cependant, ne forme pas de grandes masses, elle occupe seulement de petites régions ou zones dans la péridotite (ou de la roche parente) où le métamorphisme a été pratiquement complet, et, de cette façon, elle forme la roche émissante de toutes les mines d'amiante et de chromite.

La roche a une texture massive et compacte, mais elle contient quelquefois des cristaux d'un pyroxène pur ou faiblement altéré; ces cristaux sont bien visibles sur des surfaces fraîchement cassées, et cela à cause de leur clivage et de leur éclat; tandis que sur des surfaces altérées, ils se montrent comme en relief, ainsi qu'on peut le voir près du sommet de la colline située près du village de Black Lake. Quand on examine des plaques minces de cette roche, on trouve d'habitude que toute l'olivine s'est complètement changée en serpentine, bien qu'on puisse distinguer souvent les contours des cristaux originaux; des veines minuscules de fibres parallèles de chrysotile peuvent les traverser, indiquant, sans doute la place des fissures dans les cristaux, le long desquelles la serpentinisation a commencé. À part cela, les fibres de serpentine n'ont aucune orientation régulière. Le pyroxène, toujours présent en petite quantité, est rarement tout à fait altéré; fort souvent il ne l'est même presque pas du tout. Des grains de minéral de fer sont disséminés à travers la roche de la même manière qu'ils se présentent dans la péridotite originale.

PYROXÉNITE.

Quand la roche renferme plus de pyroxène que d'olivine on la dénomme pyroxénite, et c'est avec une roche intermédiaire, par sa composition, entre la pyroxénite et la péridotite, que les minerais de chromite sont associés. La pyroxénite est une roche vert-foncé, souvent très grossièrement cristallisée, comme par exemple près des mines d'amiante de Dauville, où les cristaux de pyroxène qui constituent la roche font voir en général des facettes de clivage de 2 pouces de diamètre, et, par endroit, larges de 5 pouces sur 8 pouces. Le pyroxène qui est de beaucoup le minéral le plus abondant, est en grande partie de la diallage bien que beaucoup de ces cristaux possèdent le caractère optique de l'enstatite, et d'autres celui de l'augite. Il y a des quantités moins importantes, d'olivine et de feldspath plagioclase, la roche devenant, par un surcroît de plagioclase, du gabbro.

GABBRO.

Les types à grain grossier, composés essentiellement de pyroxène et de plagioclase sont classés comme gabbro. Ce type de roche se rencontre généralement entre la pyroxénite et la diabase; il affleure le long de la route près du rivage sud-est du Black Lake et dans maints autres endroits près du pied des collines de serpentine. La roche se compose de plagioclase gris et de diallage verte; mais au lieu de cette dernière, elle peut renfermer une hornblende incolore, probablement secondaire, et la roche peut alors plus proprement s'appeler une gabbro-diorite.

DIABASE.

La diabase a la même composition minéralogique que la gabbro, mais est d'un vert grisâtre et d'un grain si fin, qu'aucun de ces minéraux pris à part ne peut être distingué à l'œil nu. On est aidé, pour le reconnaître, sur le terrain, par la présence, dans la roche, de veines et de taches d'épidote, d'un vert jaunâtre, très visibles sur des surfaces altérées, l'épidote étant dérivée, par l'altération, du plagioclase, et en partie aussi, du pyroxène. L'examen de plaques minces fait voir que la diabase est toujours passablement altérée, les éléments constitutifs primitifs de la roche, le plagioclase et le pyroxène, ayant en grande partie été remplacés par des produits secondaires comprenant chlorite, épidote, quartz, calcite, leucoxène, et quelquefois des agrégats en touffe d'aiguilles d'actinote. La pyrite et la magnétite sont les minéraux accessoires assez communs.

On croit qu'il n'y a aucune différence essentielle dans la composition chimique primitive du gabbro et de la diabase, mais que le même magma a donné naissance à l'une ou l'autre de ces roches selon les conditions du refroidissement. La diabase est bien en vue le long de la voie ferrée du Québec Central, entre Black Lake et Thetford Mines, et aussi près de l'église catholique à Black Lake. Par endroits, la roche, ayant perdu du pyroxène, devient plus acide et passe à l'état de porphyrite près des bords extérieurs des amas.

PORPHYRITE.

Des phases marginales de la diabase font voir fréquemment une structure porphyroïde, dans laquelle des phénocristaux de plagioclase sont distribués à travers une masse compacte qui consiste surtout en une chlorite granulaire très fine avec de l'épidote. Quoique peu importante au point de vue de l'espace occupé, la porphyrite a ceci de remarquable qu'elle indique le degré extrême d'acidité pour la différenciation en maint endroit.

GRANITE.

Le granite est de couleur gris clair ordinairement, mais parfois il a une teinte rose. Comparé aux roches basiques de la zone de serpentine, il ne se présente qu'en petite quantité, mais a de l'importance en raison de l'influence favorable qu'il paraît avoir eue dans la formation de l'amianté. Des collines de granite se rencontrent dans la partie nord-est de Coleraine, et ailleurs, la roche apparaît probablement comme un produit direct de différenciation, formant des amas isolés qui se changent par degrés en diabase ou porphyrite. Plus souvent, cependant, le granite se présente sous forme de dykes recoupant les roches les plus basiques, et des dykes de ce genre peuvent se voir dans la plupart des carrières d'amianté.

La roche est composée ordinairement de quartz, de feldspath (orthose et plagioclase) et de hornblende; en général la biotite est absente, bien qu'en certaines localités elle apparaisse comme un constituant essentiel, très particulièrement dans les parties centrales des plus grosses protubérances de granite et, là même, la structure est souvent porphyroïde. Il se trouve aussi un peu d'oxyde de fer.

APLITE.

Les minéraux ferro-magnésiens manquent dans quelques-uns des dykes. En pareils cas, les dykes sont composés de quartz et de feldspath seulement, et souvent le grain en est si fin que les minéraux constituants ne peuvent pas être distingués dans les échantillons de laboratoire. Les dykes d'aplite de cette nature, quoique relativement rares, sont intéressants parce qu'ils représentent l'acidité extrême atteinte dans la différenciation du magma d'où tous les différents types de roche, décrits plus haut, passent pour s'être séparés successivement.

ORIGINE DES MINÉRAUX.

Le mode d'origine de la serpentine, (le chrysotile inclus), de la chromite, de la brucite, de l'hydromagnésite, etc., est solidement établi, parfaitement naturel et n'a pas besoin d'être discuté. Mais plusieurs autres minéraux se présentent de façon quelque peu exceptionnelle qui demande à être expliquée. Ce sont, pour la plupart, des silicates alumineux riches en calcium, tels que le diopside, l'idocrase, le grossulaire. On les rencontre d'habitude remplissant des fissures pareilles à des dykes à l'intérieur de la péridotite, ou son équivalent altéré, la serpentine; ces dykes consistent quelquefois entièrement en agrégats compacts et granulaires de diopside, d'idocrase ou de cristaux de grenat.

Les minéraux qui viennent d'être énumérés comprennent quelques-unes des espèces très ordinairement formées par le métamorphisme de contact des calcaires impurs. Mais dans le cas actuel, le double fait de l'attitude de ces gisements et de l'absence de lits calcaires exclut la possibilité que ces minéraux aient pris naissance de cette façon. Les minéraux ne se rencontrent pas comme phase de contact, mais comme dykes ou veines au-dedans des amas ignés basiques; en outre les sédiments pénétrés par les roches ignées ne comprennent pas de couches calcaires, mais se composent d'ardoises, de grès et de quartzites cambriens.

Il faut donc rechercher quelque autre source pour cette chaux et, à première vue, les roches ignées auxquelles les minéraux sont associés ne paraissent pas être la source en question. Les chiffres suivants, empruntés aux analyses de M. F. Connor, et cités dans le rapport de Dresser, donnent le pourcentage de chaux dans les principales roches qui forment l'amas de la zone de serpentine.

Chaux contenue dans les roches.

Pourcentage CaO	Roche	Localité
0.68	Péridotite	Près de la station de Black Lake
0.20	Serpentine	" " "
15.21	Fyroxénite	Lot 40, rang II, Garthby, comté de Wolfe
6.80	Diabase	" " "

C'est ainsi que la péridotite qui forme de beaucoup la plus grande partie des amas ignés de cette région renferme moins de 1 pour cent de chaux.

Quoique les auteurs ne puissent pas prétendre avoir fait une étude absolument complète de la façon dont se présentent ces minéraux, ils ont cependant eu l'occasion de les examiner dans plusieurs carrières, comme résultat de ces observations c'est leur opinion que les animaux furent déposés dans leurs places actuelles comme le résultat immédiat des dernières phases de l'intrusion, et que la chaux qu'ils contiennent fut probablement extraite par des eaux magmatiques, des parties déjà consolidées de la masse ignée. Les modes de ce développement sont indiqués ci-après.

On peut admettre que les amas considérables de magma en fusion qui donnèrent naissance aux roches de la zone de serpentine, renfermaient certaines quantités de vapeur aqueuse et d'autres constituants volatils qui demeurèrent à l'état fluide même après que l'amas principal du magma se fut cristallisé. Dans le cas actuel, le magma, pendant la cristallisation, subit une différenciation progressive jusqu'à ce que la partie qui restait tout à la fin, à l'état de fusion, eut acquis à peu près la composition d'un granite; cette partie envahit alors la masse solide déjà refroidie, donnant naissance à des dykes et à d'autres formes intrusives. Toute la vapeur aqueuse et les autres constituants volatils du magma primitif (ce qu'on appelle l'extrait magmatique) ont dû être concentrés dans ce dernier produit acide de différenciation et rejetés quand il se consolida. Bien que ce fût là la dernière phase de l'intrusion et que cela représente une période de température relativement basse, ces magmas résiduaux étaient assez fluides, grâce à la présence de ces constituants hydratés ou volatils, pour leur permettre de circuler à travers les roches encaissantes.

On ne croit pas que ce fluide, quand il se sépara du magma, fut assez riche en chaux pour former des minéraux tels que le diopside, l'idocrase, etc.; sa nature chimique, cependant, fait supposer qu'il aurait une très forte action dissolvante sur les parois des fissures qu'il traverse, et il passe pour avoir causé la serpentinisation de la roche voisine de ces fissures. Toutefois la péridotite renferme toujours un peu de pyroxène calcique monoclinique, et la quantité de ce minéral est considérable dans la roche associée aux gîtes de chromite, laquelle est à peu près intermédiaire, quant à sa composition, entre la péridotite et la pyroxénite. Il est donc significatif que les dykes qui contiennent les silicates sus-mentionnés se rencontrent plus fréquemment—autant qu'on le sait—dans les gîtes de chromite que dans les carrières d'amiante. Comme il n'y a presque pas trace de calcite—sous formes de veines ou autrement—traversant ces roches, les auteurs estiment que la chaux (et l'alumine aussi bien) présente dans la roche primitive et nullement nécessaire à la formation de la serpentine, a été emportée en solution, sous forme de silicate. Et alors, comme ces fluides résiduaux magmatiques montaient dans les fissures, il arriva un moment où, soit à cause de leur refroidissement ou d'une diminution de pression, ils devinrent instables et commencèrent à se cristalliser, formant des dykes, ou filons de minéraux aussi richement calcaires que le sont l'idocrase, le grossulaire et le diopside, le minéral spécial qui se formera devant dépendre sans doute de certains facteurs tels que la composition des fluides, la température et la pression. On remarquera que ce sont là des minéraux de haute température qui ne cristallisent bien qu'en présence d'un minéralisateur apporté par les constituants volatils d'un magma résiduaire.

Bien que les dykes de granite et d'aplite soient très communs, traversant la péridotite et la serpentine dans toutes les carrières d'amiante et de

chromite, il n'est dit nulle part dans le rapport de Dresser qu'ils fassent voir une structure pegmatitique. Il se rencontre, cependant, de véritables dykes, de pegmatite, mais ordinairement très altérés parce qu'une partie du feldspath est presque entièrement convertie en kaolin. La molybdénite, le zircon, et la tourmaline ont été trouvés en petites quantités dans de semblables dykes, en une ou deux localités, ainsi qu'il est dit ci-après. Quelques-uns des dykes de diopside grossier ont aussi une structure qui peut se comparer à celle de la pegmatite.

Selon l'opinion indiquée ici, les dykes de silicate d'alumine calcaïque sont étroitement apparentés aux dykes de granite et d'aplite, les fluides contenant ces minéraux en solutions, ou en fusion aquo-ignée (aquéo-igneous) ayant traversé les mêmes séries de fissures dans les parties déjà solides du magma, et s'étant cristallisées sitôt que les conditions nécessaires de températures et de pression furent remplies.

Quelques dykes d'aplite, examinés en plaque mince, furent trouvés fortement grenatiformes bien que d'autres fussent plus ou moins dépourvus de ce minéral. Plusieurs dykes furent trouvés qui étaient traversés par des fentes et des veinules cimentées par du grenat grossulaire allant du granulaire au compact (planche IX). Ce dernier caractère pourrait être considéré comme favorisant l'opinion que le résidu granitique du magma fut primitivement à l'état solide, et, plus tard, pénétré par les eaux magmatiques résiduelles qui, dans l'entretemps, s'étaient enrichies de constituants tels que la chaux, comme résultat de leur action dissolvante sur les parois des fissures.

Les dykes composés entièrement de grenat granulaire ou massif, comme on en rencontre à la carrière Southwark et ailleurs, peuvent alors être considérés comme la phase-limite du développement sus-mentionné, là où les corps différenciés granitiques du magma s'étant tous consolidés, les eaux magmatiques toujours fluides ont continué à couler le long des fissures pour finir par donner naissance à des dykes de grenat. En d'autres localités où une situation différente existait, c'est ou l'idocrase ou le diopside qui apparaît à la place du grossulaire.

MINÉRAUX.

Tout compris quelque trente-quatre espèces de minéraux ont été observées dans les différentes carrières d'amiante et de chromite de cette région. Ces différents minéraux sont décrits dans les pages suivantes et dans l'ordre adopté par Dana, dans son système de minéralogie.

Élément natif.

LE DIAMANT.

Des cristaux microscopiques de diamant ont été extraits de la chromite de la carrière Montréal par M. R. A. A Johnston, minéralogiste de la Commission géologique. Voici comment il décrit ces diamants et la méthode d'extraction qui les concerne.¹—

¹ Ibid., p. 83-84.

«N° 1. Ce spécimen consistait en une chromite massive, d'un noir luisant, un peu granulaire, plus ou moins intimement mêlée à une substance serpentineuse de couleur grise.

«De ce spécimen un fragment fut cassé et réduit en une poudre pouvant traverser un tamis de soixante mailles au pouce linéaire; cette poudre fut traitée dans un tube séparateur avec la solution de Thoulet d'un poids spécifique d'environ 3.0; la partie séparée la plus lourde qui se déposa au fond du tube pesait environ 11 grammes, après avoir été lavée et séchée; on la mélangea avec 50 grammes de carbonate de soude chimiquement pur et sec, et le mélange fut fondu dans un large creuset de platine, au rouge cerise pendant plusieurs heures; après refroidissement le produit fut macéré dans l'eau distillée pour en compléter la désintégration; le liquide surnageant fut filtré, et le résidu fut traité à l'acide chlorhydrique pour en enlever les oxydes de fer, de magnésic, etc. Environ la moitié de la chromite fut enlevée par ces opérations. Toutes ces opérations furent répétées plusieurs fois. Il devint bientôt évident que cette méthode n'avait que peu d'effet sur les particules plus grossières de la chromite qui restaient après chaque série d'opérations. On procéda alors à la fusion avec du bisulfate de potassium, et le résidu qu'on obtint par ce traitement qui mit en évidence bon nombre de diamants minuscules avec de la chromite non décomposée, fut débarrassé de celle-ci par une fusion finale avec du carbonate de sodium.

«On trouva que le résidu des diamants obtenus de la manière susdite pesait presque 7 milligrammes ou 0.06 pour cent du corps séparé soumis à l'opération et qui formait presque la totalité du spécimen.

«Ces diamants n'apparaissent à l'œil nu que comme des particules de poussière; examinés cependant sous un microscope au grossissement de 40 diamètres, ils se montrent parfaitement transparents et superbement cristallisés; la forme la plus commune est celle de l'octaèdre; dans le nombre il y en a, cependant plusieurs qui affectent la combinaison du cube et de l'octaèdre. La dureté ne put pas en être déterminée avec exactitude, à cause de la minime quantité de matière disponible pour l'expérience, mais pendant qu'on la sortait du vase à l'aide d'une brosse à poils de chameau on remarqua qu'en appuyant dessus très imperceptiblement, cela suffisait pour laisser sous le verre beaucoup de fines rayures. Si on expose les diamants aux émanations du radium on voit qu'ils deviennent fluorescents, preuve indéniable et concluante de la nature du minéral.

N° 2. Provient de la même localité que le spécimen précédent. Une serpentine gris-verdâtre. Traité de la même manière que le numéro 1, donna des résultats négatifs.

«N° 3. De la même localité que le numéro 1. C'est une idocrase brillante et rose. Donna aussi des résultats négatifs.

«N° 4. Près de la station de Black Lake. Périidotite gris-mat. Donna aussi des résultats négatifs.»

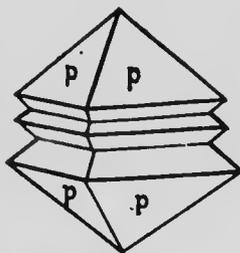


Figure 2. Diamant extrait d'une chromite recueillie dans le Montreal Chrome Pit; les cristaux sont de taille microscopique. Celui que représente la figure est grossi de près de 1,000 diamètres; il présente un développement parallèle d'octaèdre, trait qui a été remarqué souvent dans ces menus cristaux.

Quand on examine ces diamants sous un microscope binoculaire de grande puissance, les cristaux font voir, dans la plupart des cas, un habitus octaédrique et fréquemment ils sont accolés parallèlement dans la direction de l'un des axes cristallographiques ainsi qu'on le voit dans la figure 2, qui représente un cristal typique grossi d'environ un millier de diamètres.

Sulfures.

MOLYBDÉNITE.

M. Dresser mentionne la présence de la molybdénite en très petite quantité dans la carrière Caribou; il dit que le minéral fut trouvé dans des veinules enfermées dans de l'idocrase. Les présents auteurs ont recueilli quelques spécimens contenant de la molybdénite et dans la carrière Caribou et dans la carrière American chrome. Dans chaque cas le minéral est disséminé à travers une aplite grenatifère sous la forme de menues paillettes. Celles-ci se voient surtout près du contact entre l'aplite et la serpentine et quelques-fois aussi incrustant la serpentine sous forme de pellicule au point du contact immédiat des deux roches. La molybdénite, cependant, n'est aucunement abondante et n'a été observée que dans un petit nombre des spécimens. Une microphotographie d'une plaque mince de l'aplite de la carrière Caribou se voit dans la planche IX, et la roche est décrite sous le nom de grenat, page 46. Une paillette de molybdénite dans cette roche avait un diamètre d'un centimètre, mais à d'autres égards, soit dans cette localité soit dans la carrière American, les cristaux qu'on examina étaient en général beaucoup plus petits.

LA CHALCOPYRITE.

La chalcopryrite se rencontre en plusieurs places le long de la zone de serpentine, comme une ségrégation primaire associée particulièrement à la diabase. En général le minéral ne se présente qu'en petite quantité, et cela est vrai surtout en ce qui concerne la région de Black Lake. Sur plusieurs des spécimens recueillis on a observé de menues taches d'un minéral jaune-cuivre, presque de dimension microscopique; elles sont molles et un essai par voie humide a révélé la présence du cuivre, c'est évidemment une chalcopryrite.

LA PYRITE.

Comme la chalcopryrite, ce minéral n'a été remarqué que comme un constituant primaire de la diabase et du gabbro, à travers lesquels il est disséminé par-ci par-là comme grains microscopiques.

Oxydes.

OXYDES ANHYDRES.

QUARTZ.

A part sa présence en qualité de constituant des dykes de granite et d'aplite, le quartz est presque tout à fait absent des autres roches éruptives

de cette région. Quelques cristaux furent trouvés dans un bloc roulé trouvé à environ 5 milles au nord-ouest de Black Lake; ils sont associés à de l'apatite, et la façon dont celle-ci se présente est décrite en détails, page 3.

Les cristaux de quartz sont absolument incolores et transparents; leur dimension est variable et peut aller jusqu'à 5mm. de largeur et $1\frac{1}{2}$ cm. de longueur. Les très petits cristaux sont de simples combinaisons de prisme et des rhomboédres $r(10\bar{1}1)$ et $p(\bar{1}011)$ mais plusieurs des plus gros d'entre eux font voir en outre la face rhombe $s(11\bar{2}1)$. Un trapézoèdre se voit aussi sur plusieurs cristaux de ce genre, et partout où cette face fut observée, les cristaux furent trouvés dextrogyres.

Les faces du prisme sont striées horizontalement sur tous les cristaux; le rhomboèdre est parfaitement uni et brillant sur les petits cristaux, mais mat et sans éclat sur les plus gros. La pyramide à trois angles est brillante et sans stries.

Quelques formes nouvelles et douteuses furent observées sur l'un des cristaux mesurés. Les principales formes présentes sont: $b(10\bar{1}0)$, $r(10\bar{1}1)$, $p(\bar{1}011)$, $s(11\bar{2}1)$, $N(21\bar{3}2)$, $R(2\bar{1}33)$. L'arrête rs est remplacée par quatre facettes vicinales très étroites, lesquelles dans leur ordre de r à s ont les annotations suivantes: $13.6.19.6 (+\frac{1}{3}1)$, $9.5.14.5 (+\frac{2}{3}1)$, $13.9.22.9 (+\frac{1}{3}1)$, $6.5.11.5 (+\frac{2}{3}1)$. De celles-ci, la dernière est une facette assez bien déterminée, mais les autres ne sont presque des stries ou des lignes. Les angles mesurés et calculés pour ces formes sont les suivants:

Forme (ρ)	φ		ρ	
	Mesurés	Calculés	Mesurés	Calculés
$-\frac{2}{3}1$	27° 03'	26 59'	67° 38'	67° 35'
$-\frac{1}{3}1$	24 09	24 00	69 48	69 42
$-\frac{2}{3}1$	20 31	20 38	72 15	72 14
$+\frac{1}{3}1$	17 56	17 59	74 59	74 26

Comme ces angles ne sont calculés que d'après des mesurages uniques on ne peut pas considérer les formes comme définitivement établies.

MAGNÉTITE.

La magnétite se rencontre comme un constituant primaire des roches ignées basiques, et aussi sous la forme de petits amas irréguliers et de veinules à l'intérieur de la serpentine massive, ou associée au chrysotile; on la trouve aussi intimement associée avec la chromite. Dans un cas intéressant on a vu des nodules de magnétite, ayant jusqu'à même 1.5 centimètre, complètement enrobés dans la chrysotile et de telle façon que les nodules de magnétite reliés par des fibres d'amiante simulent les grains d'un chapelet. Toutefois, quand le chrysotile est dégagé de la magnétite, la surface de celle-ci apparaît portant les impressions des fibres de l'amiante, montrant que dans ce cas la magnétite peut avoir été formée après le chrysotile.

CHROMITE.

Des gisements de chromite, de proportions qui se prêtent à l'exploitation, ont été découverts en plusieurs localités dans le voisinage de Black Lake, la plupart des mines productives étant situées le long de la grande arête de serpentine qui s'élève à 900 pieds au-dessus de la voie ferrée du Québec Central l'emplacement des gisements les plus considérables se voit dans la figure 1, page 6.

Mode de gisement.

La chromite ne se rencontre pas en cristaux bien définis mais elle forme des agrégats granulaires très fins, ou des amas compacts en apparence, de couleur noire foncée ou légèrement brune, avec éclat demi-métallique et rayure brune. Le minerai compact a souvent une structure lamellaire, qui se brise suivant des plans de séparation mal définis recouverts quelquefois de l'enduit d'un blanc lamellaire, biaxe, qui, probablement est du clinocllore. La surface du minerai, le long de ces séparations, peut être aussi extrêmement polie ou offrir des surfaces de glissement, provenant de mouvements ou de failles postérieurs à sa solidification.

Les principaux gisements de chromite ont été trouvés dans une roche d'une composition intermédiaire entre la péridotite et la pyroxénite, deux roches qui représentent les deux phases les plus basiques et les premières consolidées de la différenciation du magma duquel s'est formé le complexe igné dénommé la zone de serpentine. Quant à leur forme, les dépôts de fer chromé sont grossièrement lenticulaires, et leurs dimensions varient entre de petites poches et des amas renfermant des milliers de tonnes. D'une façon générale, il n'y a aucune séparation tranchée entre ces lentilles, le minerai passant par des transitions plutôt graduelles jusque dans la roche encaissante à travers laquelle la chromite se trouve alors dispersée sous forme de nodules disséminés et de grains de la grosseur d'un pois ou même encore plus petits. Quand on l'examine en plaque mince au microscope, la chromite, dans ces roches, se présente en grains isolés et fait voir les caractères d'un minéral primaire.

La chromite se présente de façon très intéressante dans la propriété Martin Bennett (lot 28, rang 1, canton d'Ireland). Ce minéral s'y montre non seulement à l'état massif, mais encore comme des nodules disséminés, enfermés dans une serpentine voisine des gîtes riches en sifs de chromite. Ces nodules affectent toutes les grosseurs depuis les petits grains jusqu'à celle de plusieurs centimètres; un des plus gros nodules recueillis mesurait $3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ cm. A première vue ils semblent être faits entièrement d'un chromite compacte mais, quand on les ouvre, on trouve qu'il y a, en outre dans les interstices, une bonne quantité de serpentine partiellement transformée en brucite. A la carrière "Hall Chrome Pit" (planche 1) une chromite granulaire s'est trouvée si friable qu'on peut la désagréger dans la main. Des analyses démontrent que toutes les roches de la zone de serpentine renferment des traces ou de faibles proportions de chrome; ce chrome provient probablement de la chromite disséminée à travers ces amas dans un état d'extrême division, bien qu'il soit possible qu'un peu de chrome puisse entrer dans la composition de quelques-uns des minéraux ferromagnésiens contenus dans ces roches.

Origine.

Des considérations du genre de celles qui précèdent, sur la manière dont se présente et se comporte le minerai en question, ont fait naître que la chromite était un constituant primaire du magma, duquel elle se sépara par différenciation. Cette hypothèse fut avancée pour la première fois, par F. D. Adams, en 1894¹, et les géologues qui, depuis, ont examiné ces gisements sur place, ont été unanimes à confirmer cette opinion. La preuve de ce mode d'origine est résumée par M. Dresser² de la façon suivante:

"La preuve apportée par le microscope que la chromite se rencontre en grains isolés comme minéral primaire, sa présence habituelle, au moins en quantités infinitésimales dans toutes les roches de la série, la forme des gisements, leur relation avec les épontes et le fait qu'ils se rencontrent surtout dans une phase spéciale du complexe intrusif, c'est-à-dire dans une roche de transition entre la péridotite et la pyroxénite, tout concourt à faire adopter l'idée que les gisements furent séparés du magma de la roche primitive avant son entière solidification."

Une preuve de plus en faveur de l'opinion que la chromite est primaire nous est fournie par la découverte, due à R. A. A. Johnston, de cristaux microscopiques de diamant enfermés dans le minéral. La théorie que le minéral était originairement un constituant et un produit primitif de différenciation ou de ségrégation du magma, trouve une confirmation supplémentaire dans le fait que les dykes granitiques,—qui représentent la dernière phase de différenciation du même magma, et que l'on peut voir accompagnant la chromite dans la plupart des carrières—ont certainement été injectés à une époque postérieure à la formation des gisements de chromite. La présence si fréquente de dykes granitiques à l'intérieur, tout près des gisements, a été remarquée par nombre d'observateurs. F. Cirkel, quoique exprimant l'opinion indiquée ailleurs dans son rapport, que la chromite s'est formée pendant le refroidissement du magma, va jusqu'à dire que ces dykes intrusifs exercent «une influence très favorable à la formation du minéral.»³ Les preuves fournies toutefois par le terrain même établissent que le minerai fut solidifié avant que les dykes fussent injectés et les auteurs du présent mémoire ne peuvent pas souscrire à l'opinion que les dykes puissent avoir eu aucune influence, favorable ou non, sur la formation des dépôts de chromite.

Si, dans le voisinage de lentilles de minerais, les dykes sont vraiment plus nombreux qu'ailleurs, à l'intérieur des péridotites et autres roches communes, fait qui n'a pas été bien démontré jusqu'ici, on pourrait l'expliquer en admettant que, comparé aux roches ignées ordinaires, le minerai constituerait un amas fragile beaucoup plus cassant que la péridotite qui est relativement plastique. En outre, le contact entre le minerai et la roche encaissante, quoique nulle part nettement délimité, formerait une zone de faible résistance, singulièrement propre à se prêter à des fractures qui, plus tard, se rempliraient de matières intrusives. Ainsi s'expliquerait le fait, qui a été fréquemment remarqué, que les gîtes de minerai sont parfois absolument recoupés par des dykes.

¹ Trans. Province of Quebec Mining Association, 1894.

² Op. cit., p. 99.

³ Division des Mines, Canada. *Rapport sur les gisements de fer chromé des cantons de l'Est de la province de Québec, Rapport N° 226, 1912, p. 26.

Là où de telles injections magmatiques ont passé le long de fissures à l'intérieur du minerai, elles ont souvent arraché et emprisonné des fragments d'épentes métallifères, et nous voyons ces fragments encaissés dans les dykes. L'ébranlement général des roches qui a précédé ou accompagné cette dernière phase de l'activité ignée, et dont les effets se voient surtout dans la péridotite, se propagea dans les gîtes de minerai; conséquemment le minerai, en plusieurs endroits, a le caractère d'une brèche et des blocs et fragments grossièrement anguleux sont reliés par des filonets des veines, ou de plus larges bandes de la nature des dykes susdits. La matière agglomérante en bien des cas, n'est pas du tout du granite, mais plutôt soit un diopside compact ou un idocrase qui est le résultat de l'action pneumatolytique qui suit ou accompagne les intrusions de granite, comme cela a été traité dans une section précédente (page 10).

On peut remarquer ici, que les observations des présents auteurs les portent à croire qu'un grand nombre des dykes associés à la chromite, aussi bien peut-être que quelques-uns de ceux qui recourent les péridotites et autres roches, dans la région de Black Lake, qu'on a dénommées «grauite» ou «granitiques», seront trouvés après une plus minutieuse inspection, composés d'un diopside compact, d'un grenat grossulaire ou d'idocrase;¹ Cirkel, par exemple, en décrivant les dykes de la «Montreal Chrome Pit» (planches VI et VII) dit:

«Une autre particularité des dykes granitiques de la «Montreal Chrome Pit» c'est la singulière couleur de quelques-uns d'entre eux. Certains dykes de petite taille ont une couleur rose spéciale et des échantillons provenant de ces dykes soumis à l'analyse ont décelé la présence de chrome et de manganèse à l'état de traces. Néanmoins, comme le chrome avec les alcalis (des feldspaths) donne une couleur d'un rouge violacé, il est naturel d'admettre que cette couleur du granite kaolinisé est simplement due à la présence du chrome.»

Il est très évident que les dykes dont il est question ici sont ceux dont la composition est d'idocrase lilas, décrits ailleurs (page 47) mais, si ce n'était leur couleur exceptionnelle, on n'aurait rien trouvé dans la description pouvant autoriser quoi que ce soit à y voir autre chose que du granite. Toutefois, beaucoup de dykes d'idocrase de même que ceux composés de diopside et de grossulaire, sont de couleur blanche ou pâle et ressemblent si bien à l'aplite que, à moins d'être examinés séparément, on pourrait les prendre sur le terrain pour de l'aplite. Le passage des minerais à l'état de fragments et de brèches a été accompagné de failles et de phénomènes de glissement; en certains cas des gîtes entiers ont été rejetés le long des surfaces de glissement.

Tout en admettant que la chromite est surtout primaire, Dresser² explique cette opinion en ajoutant:

«Il se peut qu'une dissolution subséquente et un nouveau dépôt se soient effectués sur une petite échelle, mais il n'y a de cela, jusqu'ici, aucune preuve certaine, puisque les petites veinules de chromite qui se rencontrent parfois ne laissent voir aucune structure interne qui permette de les distinguer d'avec les branches ultra-basiques des parties de la roche intrusive qui contiennent de la chromite.»

¹ Op. cit., p. 27.

² Op. cit., p. 99.

L'opinion d'après laquelle il y aurait eu, par endroits, une nouvelle dissolution de la chromite, semblerait être confirmée par la présence d'une idocrase chromifère d'un vert émeraude foncé (et aussi d'un cristal d'ouvarovite) à la «Montreal Chrome Pit». L'idocrase se rencontre ou attachée sur la chromite compacte le long des fissures étroites et de joints ou bien comme garnissage des druses à l'intérieur d'un diopside massif blanc, qui sert de ciment au minerai bréchiforme. Il paraîtrait donc que les eaux magmatiques qui, dans un précédent chapitre, ont été considérées comme exerçant une puissante action dissolvante sur la péridotite et les autres roches qu'elles baignent, ont aussi été capables de dissoudre la chromite avec laquelle elles ont été en contact. Il se peut aussi qu'une partie de la chromite ainsi dissoute fut déposée à nouveau comme minéral secondaire, puisque des veinules de chromite se rencontrent non seulement dans la roche encaissante mais aussi à l'intérieur des «dykes» de diopside et d'idocrase.

Caractère microscopique.

Un examen au microscope de plaques minces du minerai, fait par M. Dresser, révéla le fait intéressant que ce minerai n'est pas homogène, mais qu'il est composé de deux variétés distinctes de chromite, c'est-à-dire d'une substance d'un brun rougeâtre translucide et d'une matière noire et opaque. Les proportions respectives de ces substances dans le minerai sont variables, et Dresser put établir le fait que les minerais de haute teneur renferment jusqu'à 90% de la variété translucide, tandis que dans les minerais pauvres c'est la variété noire qui domine. Au sujet du caractère microscopique du minerai, M. Dresser s'exprime comme suit:

«Des spécimens de minerais, de teneur moyenne, font voir que les deux variétés dans la plaque mince sont parfaitement distinctes l'une de l'autre, bien que souvent très enchevêtrées dans leur croissance. Dans quelques cas ils ressemblaient à des octaèdres entrelacés; mais, en général, les contours cristallins ne peuvent, en aucun de ces cas, se distinguer facilement. A la lumière réfléchie les deux variétés de chromite ne peuvent absolument pas être distinguées.»¹

La microphotographie d'une plaque mince, reproduite dans le rapport de M. Dresser, fait voir la variété translucide avec un contour cristallin assez vigoureusement défini, tandis que la variété noire remplit les interstices irréguliers et projette des ramifications dans l'autre. A s'en rapporter à la photographie, il semblerait que ces ramifications suivent des plans de clivage ou des diaclases puisqu'elles font voir une tendance manifeste au parallélisme, soit entre elles soit avec les contours cristallins. Sous ce rapport Dresser fait la remarque suivante: «Dans quelques coupes les positions respectives des parties translucides et opaques sont de nature à faire penser que les parties opaques pourraient être une forme altérée des autres, et dans d'autres coupes, les deux parties semblent être primaires.»²

Composition chimique.

Dresser traita une quantité de minerai concassé sur un séparateur magnétique Wetherell pour essayer d'isoler les deux variétés, la matière

¹ Op. cit., p. 27.

² Op. cit., p. 79.

translucide d'un brun rougeâtre étant moins magnétique (en même temps que plus légère et plus friable) que la portion noire opaque. Les deux parties furent alors analysées et donnèrent les résultats suivants:¹

Analyses de chromite.

	Fraction brun-rougeâtre.	Fraction noire opaque.
SiO ₂	6.54	4.10
Al ₂ O ₃	10.34	11.34
Cr ₂ O ₃	45.30	18.20
FeO	13.94	15.66
MnO	0.32	0.36
CaO	2.50	1.50
MgO	16.70	15.66
CO ₂	2.46	1.45
TiO ₂	0.12	0.12
H ₂ O	{ 0.12	{ 0.08
	2.03	1.97
	100.37	100.41

Bien que cela ne soit pas dit dans le rapport de Dresser, les présents auteurs sont informés par M. F. Connor, qui fit lui-même les analyses, qu'il n'a fait aucune détermination spéciale du protoxyde de fer dans les échantillons, mais que, dans chaque cas, la totalité du fer était estimée comme Fe₂O₃, et les résultats obtenus ainsi furent calculés comme FeO. Cependant, il n'est pas probable que tout le fer soit réellement présent dans le minéral à l'état ferreux, et c'est pour cette raison qu'il est impossible de fonder sur les analyses susdites, le calcul des formules qui représentent les parties constituantes des deux variétés. Tout ce qu'on peut dire c'est que la partie noire est la plus riche en oxyde de chrome, et aussi de fer et d'aluminium, tandis que la matière d'un brun rougeâtre, contient relativement plus de métaux alcalins-terreux, le calcium et le magnésium. Dans chaque cas la présence d'environ 2 pour cent d'eau, qu'on n'expulse que par ignition, indique l'addition de quelque minéral hydraté tel que la serpentine ou le clinocllore.

OXYDES HYDRATÉS.

LIMONITE.

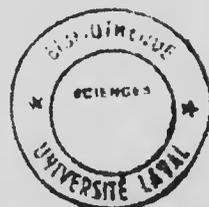
Un oxyde jaune hydraté de fer forme une pellicule mince sur les surfaces altérées des roches basiques, telle que la diabase. Une limonite terreuse se rencontre aussi, comme un produit d'altération de la sidérite, sur les spécimens d'apatite décrits à la page 74.

BRUCITE.

La brucite se présente comme un produit d'altération de la serpentine et doit être par conséquent assez répandue dans la région, bien que des spécimens n'aient été recueillis que dans deux ou trois localités seulement.

¹ Op. cit. p. 78.

Dans le mémoire de Dresser, le rapport moléculaire pour MgO dans la partie noire opaque est donné comme étant 0.341, ce serait plutôt 0.391.



A l'«American Asbestos Pit» ce minéral se présente comme garnissage de fissures dans la serpentine verte, massive, qui est aussi traversée par des veines d'amiant-chrysotile. Les cristaux de brucite, d'un diamètre d'environ 1mm., sont incolores et transparents, avec un éclat perlé sur la base, laquelle est généralement de contour triangulaire. Les cristaux ne sont pas propres à être mesurés mais, examinés au goniomètre à réflexion, ils montrent la combinaison des rhomboédres $r(10\bar{1}0)$ et $p(20\bar{2}1)$ et de la base pinacoïde. Associé à ces cristaux on trouve fréquemment un produit blanc pulvérulent et généralement aussi une hydromagnésite sous forme d'aiguilles blanches aciculaires formant des groupes radiés.

D'autres spécimens furent recueillis par M. Jos. Johnston dans une nouvelle carrière sur la propriété de la «Consolidated Asbestos and Chrome» exploitée par M. Chrétien. Là, la brucite se trouve en veinules, soit dans la serpentine, soit dans la chromite massive, formant des amas feuilletés dus à l'arrangement radié des faces de clivage. Vues normalement au clivage, ces lamelles sont incolores et ont l'éclat perlé, mais vu transversalement, le minéral a une couleur verdâtre et un éclat terne. Quand les fissures sont irrégulières, surtout dans la chromite, on y trouve de menus cristaux d'habitus semblable à celui des cristaux décrits plus haut. Il y a de petits octaédres de magnétite associés à la brucite, aussi des rosettes d'aragonite et les produits de l'altération déjà mentionnés. Un cas analogue au précédent dans lequel la brucite est associée à la serpentine et à la chromite, se trouve dans la propriété Martin Bennett. On a déjà fait mention de cela à propos de la chromite.

Un spécimen très intéressant de brucite, pseudomorphe du chrysotile, fut envoyé aux présents auteurs de la part du professeur Palache qui le recueillit en 1913 lorsqu'il visita le district amiantifère dans une des excursions du Congrès géologique. On ne connaît pas exactement la localité en question. Le spécimen d'un vert-bleuâtre, est composé de fibres fines toutes parallèles, serrées étroitement et longues d'environ 3 cm. A l'examen on trouve que ces fibres sont en majeure partie de la brucite (némalite) mais en partie aussi, et surtout vers les extrémités des fibres, du chrysotile. Il y a suffisamment d'hydromagnésite pour que la matière fasse effervescence quand elle est traitée à l'acide chlorhydrique; chauffée, la brucite se dissout aussi, et de minces fils de chrysotile restent insolubles. Il est évident que la matière était à l'origine une veine de chrysotile, qui, par la suite, s'altéra, fibre à fibre, chacune du dehors au dedans, pour devenir de la brucite, bien que dans le spécimen examiné le changement ne soit pas tout à fait complet. D'autres changements ont converti une partie de la brucite en hydromagnésite.

Carbonates.

CARBONATES ANHYDRES.

CALCITE.

La calcite se rencontre en petites quantités en divers endroits de la région, formant des veinules et remplissant des fissures dans les différentes roches; et là où elle est trouvée dans des géodes et des druses, elle est parfois bien cristallisée. Des cristaux transparents à faces brillantes sont,

cependant, l'exception, parce que les facettes sont recouvertes de cristaux minuscules dont les axes sont parallèles à celui du grand cristal. En général les cristaux de calcite sont blancs avec arêtes arrondies, dans lequel cas la couche extérieure de petits cristaux déjà mentionnée est probablement un dépôt subséquent et très souvent cette couche extérieure peut être laissée les faces du cristal sous-jacent assez brillantes pour qu'on puisse les mesurer avec le goniomètre. D'autres fois les surfaces arrondies paraissent avoir été produites par une dissolution d'une recristallisation partielle du cristal.

Une étude complète de la cristallographie de la calcite n'a pas été tentée; les cristaux étant plutôt pauvres en formes cristallines de sorte que celles-ci pouvaient être facilement identifiées à une simple inspection. Quelques-uns des meilleurs cristaux furent mesurés sur le goniomètre à deux cercles, et dans les cas douteux les formes présentes sur les cristaux furent vérifiées par un mesurage avec le goniomètre d'application. Les formes observées sont données au tableau suivant:

Formes cristallines de calcite.

Dana		Goldschmidt (G ₂)		Michel-Lévy
m	1010	b	1120	c ²
r	1011	p	1121	p
M	4041	m	1451	c ³
F	3584	b:	$\frac{11}{2} 13 4$	d $\frac{1}{2}$ d $\frac{1}{2}$ b $\frac{1}{2}$
f	0221	φ	2211	e ¹
φ	0554	ν	$\frac{5}{5} 10 4$	e $\frac{1}{2}$

Les angles mesurés et calculés pour la forme F (3584) sont comme suit:

	Mesurés	Calculés
ε	8° 05'	8° 13'
ρ	60 00	59 55

Modes de gisements.

Montreal Chrome Pit. Les meilleurs cristaux ont été trouvés dans la carrière «Montreal Chrome Pit», surtout dans les géodes de la roche massive d'idocrase lilas, ou formant la couche extérieure des surfaces polies de glissement de certaines fissures dans la serpentine. Trois différents habitus furent observés: l'un d'eux fait voir le simple rhomboèdre négatif aigu f(0221) comme la forme ordinaire du «grès de Fontainebleau»; un deuxième habitus est encore le simple rhomboèdre négatif, appelé «cuboïde» φ(0554), et les cristaux de ce type pourraient facilement être pris pour de la chabazite. Dans chaque cas, ces cristaux se présentent d'habitude maclés, se pénétrant mutuellement, avec, comme plar. de macle, c(0001). Le troisième habitus est prismatique, les formes en vue étant m(1010), le rhomboèdre positif r(1011), M(4041) et le scalénoèdre F(3584); M est plus grand que r tandis que F(3584), quoique apparaissant

comme de très brillantes facettes sur tous les cristaux mesurés, est de dimension presque microscopique.

Les cristaux rhomboédriques ont rarement plus de 1mm. de diamètre; les prismes sont semblablement de minces aiguilles longues de 2 cm. au plus.

La calcite massive qui se présente dans ce gisement est quelquefois gangueuse, formant des amas transparents ou translucides, clivables et de couleur lilas.

«*Caribou Pit*». Des cristaux de calcite se rencontrent en dedans des druses d'un granite microlithique de caractère aplitique, dans cette carrière; la calcite, en simples rhomboèdres négatifs $f(021)$ repose sur des cristaux d'albite blanche qui constituent les parois des druses.

«*American Chrome Pit*». Le grenat grossulaire décrit plus loin (page 44) qui fait voir les facettes cubiques très rares est associé à la calcite blanche massive.

DOLOMIE.

Lors même que les carbonates de chaux et de magnésie sont abondamment associés à la serpentine dans plusieurs régions où cette dernière roche se rencontre, elle ne se présente que rarement dans la zone serpentineuse de Québec, et cela même en faibles quantités. La dolomie peut parfois se présenter en très étroites veinules qui suivent des plans de diaclase traversant la serpentine massive. Des spécimens assez pauvrement cristallisés furent recueillis dans le prospect de chrome de la Black Lake Consolidated Company, sur le versant oriental de Kings' Mountain. Les cristaux sont des rhomboèdres très plats, avec une forme quelque peu lenticulaire et une surface rugueuse avec druses.

SIDÉRITE.

On ne remarqua qu'en une seule place la présence de la sidérite. Des rhomboèdres bruns, ayant un diamètre d'environ un demi-centimètre, sont associés à des cristaux d'apatite, à la page 74.

ARAGONITE.

De même que pour la calcite, les meilleurs échantillons d'aragonite furent recueillis dans le «*Montreal Chrome Pit*», où elle se présente dans les druses associées à l'idocrase de couleurs diverses, ou au diopside incolore, ou vert, jaunâtre, et au clinoclase. A l'exception de la calcite le dernier minéral qui se soit formé ici (figures 3 et 4). Les cristaux sont opaques et transparents ou quelquefois laiteux et, la plupart du temps, ces cristaux simples individus présentant un type de lamelles très fines, aplatis, parallèlement au brachypinacoïde à (010) ; moins souvent ils sont maclés suivant $m(110)$ et quelquefois des prismes épais à six côtés se rencontrent comme résultat de cette répétition de ce type d'hémitropie.

Les cristaux lamellés se présentent soit comme individus isolés soit en groupes radiés ou touffus, implantés dans l'idocrase ou autre gangue; la largeur des lamelles est de moins de 1mm., sur une longueur de 3 cm., au plus, et il est rare qu'ils soient à double terminaison. Les formes qui se présentent le plus fréquemment sont: $a(010)$, $m(110)$, $v(031)$, $i(021)$,

$k(011)$, $x(012)$, $p(111)$, et $n(122)$; de ce nombre, les dômes (v, i, k, x) et la pyramide-unité (p) sont généralement développés jusqu'à la même dimension, mais la forme n fut remarquée seulement comme une étroite ligne de face tronquant l'arête entre k et p . Dans la zone du prisme le brachypinacoïde

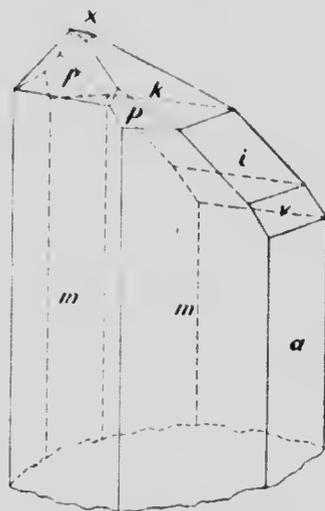
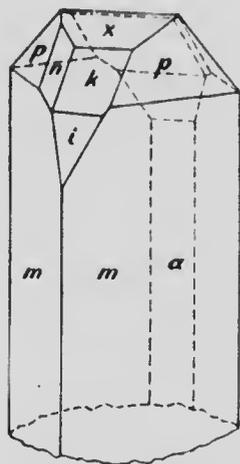
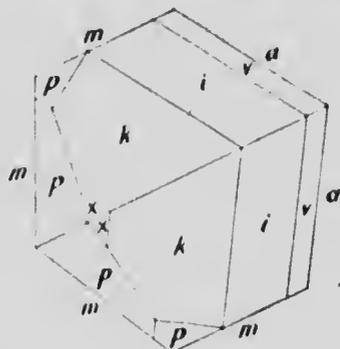
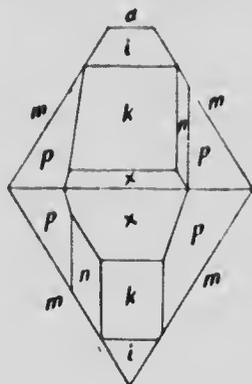


Figure 3. Aragonite provenant du Montreal Chrome Pit; cristal simple avec développement prononcé du prisme $m(110)$.

Figure 4. Aragonite provenant du Montreal Chrome Pit; cristal maclé sur $m(110)$.

(a) est présent presque à l'exclusion du prisme (m) dans les cristaux lamellaires, mais quelquefois le minéral présente un habitus différent avec le prisme (m) comme forme dominante ainsi que le montre la figure 3. Il faut aussi faire remarquer que, dans plusieurs des cristaux examinés,

les formes *m* et *a* ne constituent pas une véritable zone prismatique, vu qu'elles constituent en réalité une pyramide très aigüe et un brachydome, respectivement inclinés sur l'axe vertical à des angles de 3 à 8 degrés.

Les cristaux maêlés font voir deux individus ou plus, juxtaposés sous forme d'angles rentrants; un type commun est illustré dans la figure 4. Ces cristaux maêlés ont les mêmes formes que les simples cristaux, sauf *n* (122) qui n'a pas été observé; le dôme *x*(012) n'est pas habituellement aussi grand que les autres formes.

Les cristaux d'aragonite en forme d'aiguilles furent aussi trouvés remplissant de petites cavités dans des masses cristallines de grossulaire couleur d'ambre provenant du «Hall Chrome Pit».

CARBONATES HYDRATÉS.

HYDROMAGNÉSITE.

L'hydromagnésite est le plus souvent associée à la brucite, dont c'est le produit ordinaire d'altération. Elle forme des groupes stellaires de cristaux aciculaires radiés, de couleur blanche, à éclat soyeux. Au microscope les cristaux ont une extinction parallèle et, en lumière convergente, un axe optique se montre d'habitude émergeant obliquement, le plan des axes optiques se trouvant perpendiculaire à la longueur des lames.

Ce minéral se rencontre aussi sous forme d'incrustation crayeuse et blanche. Les meilleurs spécimens recueillis jusqu'ici proviennent de l'«American Chromite Pit», mais on en a obtenu d'assez bons sur la «Consolidated Chromite and Chrome Property» et provenant d'une fosse exploitée par M. Chrétien; dans cette dernière localité, les groupes radiés d'aiguilles, associés à la chromite, ont la couleur d'un bleu azur dû, suivant une analyse microchimique, à la présence du nickel.

Dans la plupart des ciels ouverts, des plans de diaclase dans la serpentine massive se présentent enduits par endroits d'une mince couche d'hydromagnésite, sous forme de groupes stellaires de cristaux aciculaires.

STICHTITE.

Une serpentine précieuse recueillie dans l'ancienne mine de Mégantie, et décrite à la page 70, renferme parfois de petits lambeaux, ou bien est traversée par d'étroites veinules, d'un minéral de couleur lilas, qui a été reconnu comme de la stichtite. Robert Harvie réunit les premiers spécimens de stichtite qui furent identifiés par les auteurs du présent bulletin.

Gisements en Tasmanie.

Ce minéral fort rare fut trouvé la première fois associé à la serpentine, près de la mine Adelaïde, à Dundas, sur la côte ouest de la Tasmanie, et jusqu'à ce jour on ne l'a signalé dans aucune autre localité. Les articles traitant de ce minéral ont été recueillis et réimprimés dans un rapport¹ du département des Mines de Tasmanie, publié en 1914. Eu égard à l'intérêt qu'il excite par rapport à sa présence dans la vieille mine Mégantie, une courte revue de l'histoire de la stichtite primitive est donnée ci-dessous.

¹ La stichtite, ce nouveau minéral de la Tasmanie, Service géologique, Rapport n° 2, Département des Mines, Tasmanie, 1914. Ce rapport contient les articles suivants: «Description du minéral», par W. F. Petterd, (Catalogue des minéraux de Tasmanie, pp. 167-169, 1910); «Notes sur les caractères optiques» par L. K. Ward (ibid., pp. 169-170); «Composition chimique», par Laura Hezner (Centralblatt f. Min., etc., n° 18, 1912, p. 569); «Caractères physiques et optiques», par A. Himmelbauer (Tscherm. Min. u. Petr. Mith., Bd. XXXII, Heft 1, u. 2, 1913, p. 135).

Petterd décrit ce minéral comme se présentant en amas irréguliers, en veines, en ampoules dans une serpentine d'un vert jaunâtre pâle, au-dedans de laquelle il forme plus rarement des bandes mal définies. Par endroits, la serpentine est tachetée de morceaux de stichtite dont la dimension varie entre une simple tache et un lambeau de 10 à 12 mm. La couleur lilas passe au brun par altération, et le minéral renferme fréquemment des noyaux de chromite. Dureté $1\frac{1}{2}$; poids spécifique 2.20, et aussi 2.12 pour un fragment plus pur. La structure est ou feuilletée ou compacte, ou granulaire. Par suite de ce caractère feuilleté qui est général, le minéral a une apparence cartilagineuse qui le faisait prendre, au commencement, pour du kammererite, sous lequel il apparaît dans le «Catalogue des minéraux de Tasmanie» en 1896. D'ultérieures investigations ayant démontré que ce minéral était décidément une nouvelle espèce, on le dénomma *stichtite*, d'après M. R. Sticht, le gérant général de la «Mount Lyell Mining and Railway Company», et il figure dans la liste sous ce nom dans le catalogue de 1910. Petterd donne une analyse, faite par A. S. Wesley, qui est reproduite dans la colonne (1) (p. 28); l'analyse même approximativement à la formule $(CrFe)_2O_3.6MgO.CO_2.13H_2O$. En outre, il établit que le minéral est soluble avec effervescence dans l'acide chlorhydrique, donnant une solution d'un vert brillant, mais laissant au fond une petite quantité d'un résidu floconneux; et que, chauffé, ce minéral prend la couleur du bronze et devient perceptiblement magnétique.

Plus récemment, le minéral a été analysé par le Dr Laura Hezner. Elle parle de la stichtite comme formant une roche massive composée presque entièrement d'un minéral écailleux ressemblant au mica, rappelant le lépidolite, mais avec un clivage peu développé et un éclat plutôt huileux; elle montre que le minéral semble être dérivé de la serpentine, tandis que des grains de chromite, de cette dernière, ont été convertis entièrement en stichtite. L'analyse du Dr Hezner est reproduite dans la colonne (2) ci-dessous. L'auteur considère que les SiO_2 et FeO qui se voient dans l'analyse proviennent d'un mélange de serpentine et de chromite respectivement, et que ces minéraux venant à être retranchés, les chiffres correspondant de très près à la formule $Cr_2O_3.7MgO.2CO_2.12H_2O$ ou $2Cr(OH)_3.5Mg(OH)_2.2MgCO_3.4H_2O$. C'est ce qu'on regarde comme la formule de la stichtite, et la colonne (3) donne le pourcentage de la composition du minéral tel qu'il est calculé.

Analyse de la stichtite.

	1	2	3
SiO_2	—	3.87	—
CO_2	7.2	10.45	11.95
Cr_2O_3	11.5	20.44	20.65
Fe_2O_3	9.0	—	—
FeO	—	1.10	—
MgO	36.0	37.12	38.06
H_2O-120°	36.1	0.95	—
H_2O+120° }		26.31	29.34
	99.8	100.24	100.00

1. Analyse par A. S. Wesley.
2. Analyse par le Dr Laura Hezner.
3. Pourcentage calculé de la composition.

Ward examina optiquement le minéral en question. Au microscope il trouva qu'il est sous la forme de fibres et de touffes, quelquefois courbes, disposées en rayons autour des noyaux de chromite. Les agrégats radiés sont enveloppés tout autour par une mosaïque de petites écailles et de fibres. Il établit que le minéral n'est pas perceptiblement polychroïque, que les fibres ont une extinction parallèle, qu'elles sont optiquement positives (mesurées par rapport à leur élongation) et que la biréfringence est forte.

Les caractères physiques et optiques furent plus tard déterminés par Himmelbauer. Il décrit le minéral comme se présentant en écailles avec un bon clivage basique. Dureté $1\frac{1}{4}$; poids spécifique 2.161; optiquement uniaxial ou quelquefois faiblement biaxial, négatif; indice de réfraction des paillettes, déterminé par l'immersion dans un mélange de benzol et de nitro-benzol, 1.542; biréfringence, $\omega - \epsilon = 0.026$; polychroïsme faible, $\omega > \epsilon$. Il établit en outre que la disposition radiale des paillettes autour des grains de chromite, tels qu'ils sont vus sous le microscope, indique que ce dernier minéral a fourni le chrome, tandis que le magnésium provenait de la serpentine.

Gisement à la mine de Mégantic.

Au point de vue de son apparence générale et de sa façon de se présenter, la stichtite dans la mine de Mégantic est singulièrement semblable à celle de Tasmanie. En outre, le minéral ressemble si étroitement, par la couleur, à l'idocrase lilas qui se rencontre dans le gîte du «Montreal Chrome Pit» qu'il ne fut pas immédiatement distingué d'avec ce dernier minéral. La matière elle-même n'a pas été analysée, mais un examen de la manière dont elle se comporte chimiquement, et de ses caractères physiques et optiques, démontre qu'il s'agit de la stichtite. En établissant cette identité les divers caractères examinés ont été notés au moyen d'une comparaison immédiate avec les exemplaires produits, grâce à un spécimen reçu par le Muséum du Service géologique de la part de M. W. H. Twelvetrees, géologue du gouvernement de Tasmanie.

La stichtite, paraît-il, ne se rencontre qu'en très petite quantité, et l'on en a recueilli que peu de spécimens. Dans ces spécimens, le minéral n'apparaît que sous forme de petits noyaux, et aussi sous forme de veinules étroites à l'intérieur de la précieuse serpentine. La couleur, en cassure fraîche, est un lilas foncé, mais en s'altérant elle devient beaucoup plus pâle. Vu à la loupe, ou, pour certains spécimens, même à l'œil nu, le minéral apparaît comme une cristallisation menue, la lumière étant réfléchi par plusieurs très petites facettes très plates ayant un éclat ou vitreux ou huileux. Ces facettes représentent sans doute le clivage basique mentionné dans la description de la stichtite, et l'on n'a isolé aucun fragment qui montrât un clivage dans plus d'une direction. Le minéral est aisément rayé par une épingle et sa dureté est probablement au-dessous de 2. Le poids spécifique, déterminé par l'immersion dans l'iode de méthylène, fut de 2.166 et 2.185 sur deux fragments; il se peut très bien que la valeur réelle soit un peu plus basse que 2.166, puisqu'il est difficile d'obtenir des fragments du minéral entièrement dépourvus de serpentine.

Quand des fragments sont écrasés dans l'huile et examinés au microscope, on les trouve formés de mêmes paillettes ou fibres, quelques-

unes formant un réseau et d'autres arrangées à peu près parallèlement. La couleur est un lilas très pâle, et il n'y a pas de polychroïsme perceptible. Les fibres ont invariablement l'extinction parallèle et la biréfringence est assez forte. Il y a compensation quand le coin de quartz est inséré conformément à la longueur des fibres, et la stichtite tasmanienne fut trouvée se comportant de façon semblable. Ainsi, comme Ward l'établit, les fibres sont optiquement positives, mesurées par rapport à leur elongation. Si, par conséquent, le minéral est uniaxial et que les fibres aient une elongation dans le sens de l'axe principal, la stichtite est optiquement positive et non pas négative comme cela ressortirait des observations de Himmelbauer. Malgré le clivage basique, les présents auteurs n'ont observé aucun cas dans lequel un fragment donnât une figure d'interférence, comme on aurait peut-être pu s'y attendre, bien qu'on eût examiné un très grand nombre de cas. Les déterminations de l'indice de réfraction, par la méthode d'immersion, ne furent pas tout à fait satisfaisantes, mais indiquèrent une valeur intermédiaire entre 1.545 et 1.554.

La substance en poudre fait effervescence quand elle est traitée avec de l'acide chlorhydrique dilué, et la stichtite semble être facilement et complètement soluble, donnant une solution d'un vert très clair; toutefois, il reste toujours un résidu insoluble, lequel est blanc et se compose sans doute de la serpentine, d'une couleur pâle, à laquelle la stichtite est intimement associée. La solution filtrée indique la présence du chrome et du magnésium. Chauffé au chalumeau, le minéral perd sa couleur et devient brunâtre ou d'un blanc verdâtre, mais il ne fond pas ni ne devient magnétique. Le caractère faiblement magnétique, après chauffage, et doit fait mention Petterd, doit sans doute s'expliquer par le mélange de chromite dans les spécimens de Tasmanie. Dans l'ancienne mine de Mégantic, la serpentine adjacente renferme quelques petits grains épars de chromite, et c'est sans doute de grains tout pareils que le chrome de la stichtite a dû provenir.

Dans la plupart des spécimens recueillis, il y a un peu de magnésite ou de dolomite, sous forme de petits cristaux blancs, associés à la stichtite, particulièrement là où la serpentine est présente en étroites veinules. En égard à ce fait, on peut faire remarquer que la soustraction d'une molécule de $MgCO_3$ dans la formule de Hezner la ferait correspondre presque exactement à celle que Petterd donnait plus tôt du minéral; mais les descriptions ne se rapportent pas à la présence de la magnésite dans les spécimens de stichtite tasmanienne.

Silicates.

SILICATES ANHYDRES.

FELDSPATH.

Les différents feldspaths ont déjà été mentionnés dans la section qui traite des roches de la zone de serpentine.

Les cristaux d'albite, cités plus haut comme se présentant avec la calcite dans la carrière de Caribou, sont de petits individus prismatiques longs de 2mm, faisant voir une maclé suivant $b(010)$; mais ils ne sont pas terminés et ne présentent aucun intérêt.

Ces minéraux se présentent comme les constituants essentiels des péridotites et des pyroxénites, et ont été mentionnés dans les descriptions de ces roches.

DIOPSIDE.

Tandis que le diopside se rencontre en diverses localités de la région, celui du «Montreal Chrome Pit» est le seul qu'on ait étudié en détail.

Blanche et compacte, la roche dite diopside se rencontre ici sous forme de massifs pareils à des dykes qui recourent la serpentine, et aussi sous forme d'étroits filonets et de veinules dans la chromite massive; son mode d'origine a déjà été discuté dans une section précédente. Sur les parois de fissurés et de druses, à l'intérieur de ce diopside massif où une cristallisation a pu se faire librement, le minéral se présente sous forme de cristaux petits, mais bien formés, incolores et transparents.

Une plaque mince de la roche massive photographiée à la lumière ordinaire se voit à la planche VIII A. La roche a une texture granitique et on constate, à l'examen, qu'elle est composée entièrement de diopside, à part une très petite quantité de calcite ou de dolomie. Le diopside est incolore, très frais et très net; il forme d'assez gros individus idiomorphes et entrelacés, et aussi des agrégats granulaire de plus petits cristaux qui en remplissent les interstices. Ça et là on rencontre des druses, et c'est dans quelques-unes d'entre elles que les carbonates ont été déposés.

Il existe une seconde variété de diopside dans laquelle le minéral forme de larges cristaux tabulaires et de larges amas d'une couleur blanche, ou d'un lilas souvent pâle (à cause de la présence du manganèse). Cette matière grossièrement cristallisée semble être étroitement parente de l'autre et elle se rencontre souvent de la même façon tout à côté de la serpentine, de laquelle ne la sépare qu'une étroite bande du diopside compact et blanc.

Il semble raisonnable de supposer que, sous l'effet de certaines circonstances, les solutions, où se cristallisa le diopside, se refroidirent si vite, en s'ouvrant un chemin le long des fissures jusque dans la serpentine, qu'elles furent continuellement sursaturées et que le diopside cristallisa sous forme d'une plaie de menus cristaux; c'est à quoi on pouvait s'attendre dans les fissures étroites surtout, et de là résulterait un «dyke» de diopside compact. Des solutions résiduelles, remplissant des cavités et des druses dans cette roche, se refroidiraient alors plus lentement en même temps que se formeraient les cristaux incolores et transparents.

Mais là où les fissures, dans la serpentine, étaient plus larges, d'autres conditions devaient prévaloir; en ce cas les solutions seraient devenues extrêmement sursaturées là seulement où les parois de serpentine les refroidiraient. Partout ailleurs les cristaux, ainsi formés, pourraient continuer à croître pour finir par former un réseau s'étendant à l'autre côté de la fissure. On croit que c'est ainsi que se sont formés les gros cristaux tabulaires et les amas lamelleux.

Cristaux incolores.

Les cristaux incolores se font remarquer par deux circonstances: en premier lieu par la présence du diopside dans des cristaux absolument

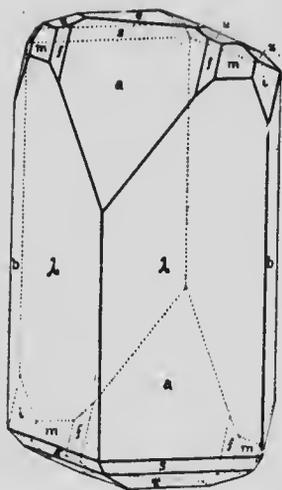


Figure 5. Diopside, cristal provenant du Montreal Chrome Pit; cristal dessiné avec le bord $(3\bar{3}1:33\bar{1})$ vertical, pour accentuer l'apparence prismatique.

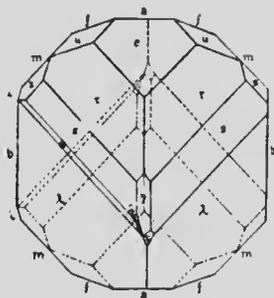


Figure 6. Diopside, cristal incolore provenant du Montreal Chrome Pit; projection orthographique de l'un des cristaux mesurés, faisant voir deux des formes nouvelles: s ($\bar{5}34$) et r ($15.4.10$).

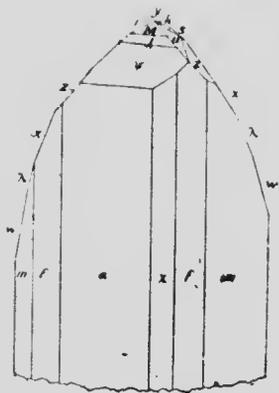


Figure 7. Diopside, cristal incolore provenant du Montreal Chrome Pit; illustre le développement prononcé de la hémipyramide aiguë: $\lambda(3\bar{3}1)$; le cristal fait voir aussi les formes nouvelles v et j .

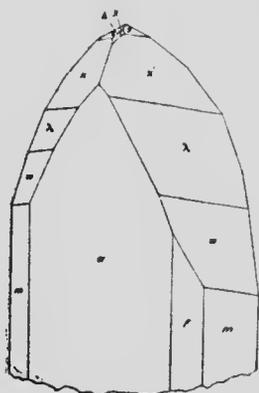


Figure 8. Vue arrière de la figure 7.

incolores et transparents, ce qui est une circonstance assez rare; en outre, la majorité des cristaux présentent un habitus qui est dû à la dimension relativement considérable des facettes de la forme χ (331), qui semble être unique en son genre, autant que les auteurs peuvent en juger après avoir parcouru les écrits dont ils ont eu connaissance.

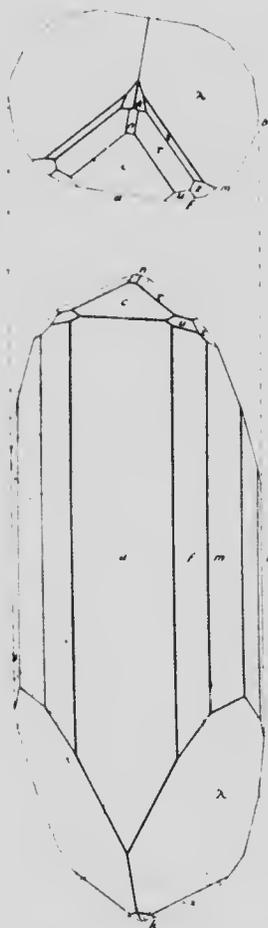


Figure 9. Diopside, cristal incolore provenant du Montreal Chrome Pit; habitus intermédiaire théorique représentant la moyenne d'un certain nombre de cristaux, mais avec la longueur du prisme un peu exagérée.

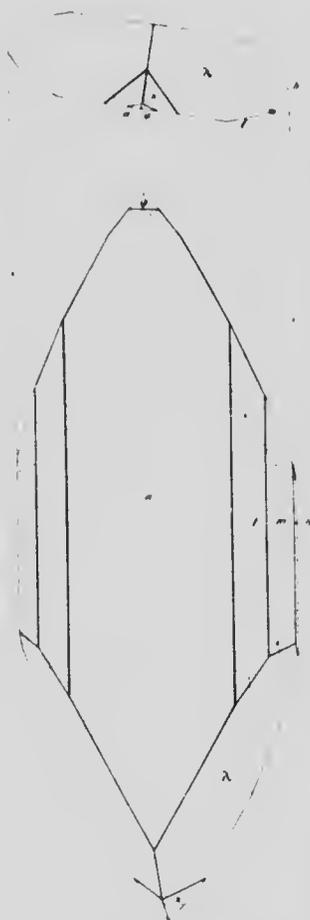


Figure 10. Diopside, cristal incolore provenant du Montreal Chrome Pit; habitus tabulaire avec terminaison aiguë, le prisme et l'hémipyratide χ (331) étant les seules formes prononcées qui se voient; ceci représente le type moyen.

Les cristaux étudiés ici ont la forme de prismes carrés, terminés quelquefois aux deux bouts par diverses formes soit en dômes soit autrement, et qui sont évidemment monocliniques, avec un plan vertical de symétrie passant en diagonale à travers le prisme. A moins d'être examinés de très près, les cristaux pourraient aisément être pris pour du diopside d'habitus prismatique normal, présentant le prisme unité $m(110)$; cependant quand il est mesuré et exactement orienté, on voit que le prisme apparent se compose en réalité des quatre faces de la demi-pyramide aiguë $\chi(3\bar{3}1)$, l'angle $3\bar{3}\bar{1} \wedge 3\bar{3}\bar{1}$ étant $91^{\circ}35'$. La vraie zone du prisme présente les formes $a(100)$, $f(310)$, $i(130)$, $b(010)$ et quelquefois certaines autres citées dans la liste ci-dessous:



Figure 11. Diopside, cristal incolore provenant du Montreal (Chromite Pit); cristal avec une terminaison un peu plate, due au développement égal des formes pyramidales $r(\bar{1}12)$, $s(\bar{1}\bar{1}1)$, $r(221)$ et $\lambda(3\bar{3}1)$.

Figure 12. Vue arrière de la figure 11.

mais celles-ci sont très petites comparées à $\chi(3\bar{3}1)$; la seule un peu remarquable est $a(100)$ alors que $b(010)$ n'apparaît que comme une très étroite ligne de face qui tronque l'arête $(3\bar{3}\bar{1}:3\bar{3}\bar{1})$. D'autres formes presque toujours présentes sont $z(021)$, $u(111)$, $x(\bar{2}21)$, $s(\bar{1}\bar{1}1)$, $r(\bar{1}12)$ et la base pinacoïde. La figure 5 sert à illustrer l'habitus et le développement relatif des formes généralement présentées par ces cristaux; nous l'avons dessiné avec l'arête $(3\bar{3}\bar{1}:3\bar{3}\bar{1})$ verticale de façon à mettre en évidence l'apparence prismatique. Un des cristaux mesurés, qui a cet habitus, se voit dans la projection orthographique figure 6.

Ces cristaux ont jusqu'à 3 mm de long et environ 1 mm. en travers du prisme. Ils se présentent dans les fissures et les cavités du diopside blanc massif, notamment dans le voisinage immédiat du contact de ce dernier avec la serpentine. Les minéraux communément associés sont l'idoerase et l'andradite, tous deux de couleur jaune pâle, et généralement quelques fines lames d'aragonite. L'andradite en particulier fut remarquée comme se présentant toujours avec le diopside de cet habitus.

Moins fréquemment, des cristaux incolores furent observés assez semblables d'habitus à ceux qui viennent d'être décrits, mais avec les faces dans la zone du prisme développées presque tout autant que celles de l'hémi-pyramide aiguë; les figures 7 et 8 représentent ce type. Tout comme les derniers, ces cristaux sont associés avec le diopside blanc massif; mais il fut remarqué que les cavités dans lesquelles ils se rencontrent sont presque toujours adjacentes à des veinules ou grains de chromite, et que, en sus du diopside, elles renferment d'habitude des cristaux d'idoerase vert émeraude; d'autres minéraux qui peuvent se trouver-là sont de l'andradite verte pâle, la calcite et, parfois, le clinocllore. Les cristaux de diopside mesurent jusqu'à 4 mm. de long et 1 mm. en travers du prisme, mais, en règle générale, ils sont plutôt plus petits.

La figure 9 montre un habitus intermédiaire, représentation théorique faite dans le but de représenter la moyenne d'un nombre de cristaux mesurés, mais avec la longueur du prisme quelque peu exagérée.

Un autre habitus est représenté par les figures 11 et 12. Dans ce type, les cristaux, allongés dans la direction de l'axe vertical, sont tabulaires, parallèles à $a(100)$ les dimensions ordinaires étant environ $2\frac{1}{2}$ mm. sur

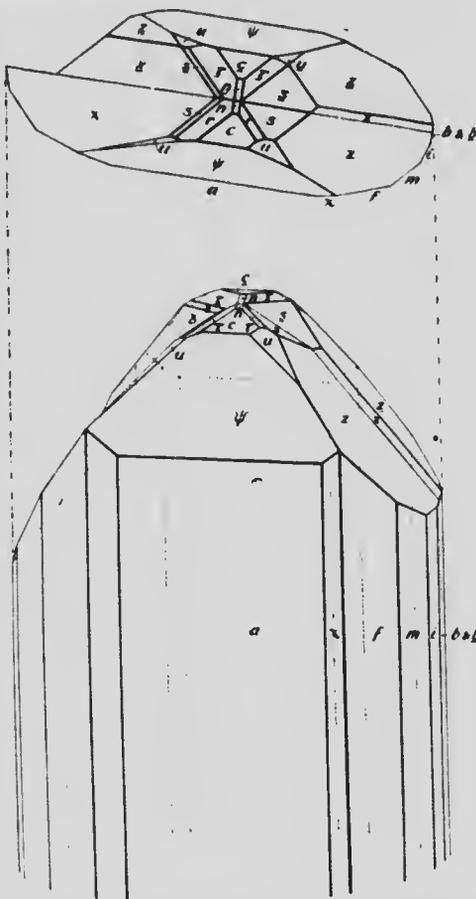


Figure 13. Diopside, cristal incolore provenant du Montreal Chrome Pit; contact maclé, avec $a(100)$ comme plan de maclé, parallèlement auquel le cristal est aplati.

l'andradite verte pâle, la calcite et, parfois, le clinocllore. Les cristaux de diopside mesurent jusqu'à 4 mm. de long et 1 mm. en travers du prisme, mais, en règle générale, ils sont plutôt plus petits.

$\frac{1}{2}$ mm. Leurs terminaisons sont plus plates que dans les cristaux décrits plus haut, par suite du plus grand développement des formes $\tau(\bar{1}12)$, $s(\bar{1}11)$ et $x(\bar{2}21)$ en comparaison de $\lambda(\bar{3}31)$. Le plan de base est petit, mais on constate ordinairement sa présence. Ces cristaux, autant qu'on a pu le remarquer, sont moins communs que les plus gros types, et ils ont souvent une teinte jaunâtre; ils semblent favoriser davantage les fissures étroites que les druses cavernueuses et irrégulières dans le diopside massif; on les trouve aussi implantés sur les murs des fissures dans la chromite où on les trouve accompagnés de cristaux plus récents d'idocrase vert émeraude.

Des cristaux tabulaires avec extrémités aiguës se rencontrent aussi; les prismes et l'hémi-pyramide $\lambda(\bar{3}31)$ sont les seules formes principalement en vue et le plan de base est d'ordinaire absent. La figure 10 représente ce type.

Bien que les cristaux maclés ne soient pas très abondants, on en observa cependant quelques-uns parmi les spécimens collectionnés. Ce sont des maclés par contact du type ordinaire et ils sont aplatis parallèlement au plan maclé $a(100)$; l'un deux, qui fut mesuré, se voit à la figure 13.

Diopside de couleur blanche à lilas pâle.

Cette matière n'est pas bien cristallisée. D'habitude elle forme des amas lamelleux qui peuvent avoir une surface mesurant plusieurs centimètres carrés, avec une épaisseur qui varie entre celle du papier et 2 cm.; les lames ou plaques sont enchevêtrées offrant la forme d'un réseau irrégulier, elles s'entrecoupent à tous les angles et dans tous les plans. Les vides cellulaires de ce réseau ont été plus ou moins remplis par un dépôt plus récent de cristaux d'andradite gris pâle et de clinocllore, moins souvent d'idocrase, à la fois lilas et jaunâtre, et de menus prismes de calcite blanche. Parfois des cristaux imparfaits se présentent sur ces spécimens; ils ont la forme de lames tabulaires parallèles à $a(100)$ qui est fortement strié parallèlement à l'axe vertical et biseauté par d'étroites facettes des formes $f(310)$ et $m(110)$; $b(010)$ est petit ou absent. Ces cristaux sont relativement grands, mesurant 1 cm. ou plus en travers des lames, et plusieurs centimètres en long, et ils ne sont que légèrement translucides. Aucun cristal de ce type n'a été trouvé qui fit voir des terminaisons.

Cristaux brillants jaune miel.

De petits cristaux transparents, de couleur jaune miel, sont assez communs dans le «Montreal Chrome Pit». Ils ont l'habitus ordinaire prismatique du diopside; l'examen fit voir qu'il ne s'y trouvait pas de formes nouvelles ou rares et les cristaux ne furent pas mesurés.

Cristallographie.

Seuls les cristaux du «Montreal Chrome Pit», tous incolores ou légèrement jaunâtres, sont traités dans cette section; les spécimens recueillis en d'autres localités ont l'habitus plus normal du diopside; sont, en général, maigrement cristallisés et ne présentent aucune forme rare.

Un grand nombre de cristaux furent mesurés séparément par les deux auteurs, et sur ces cristaux, on remarqua trente-neuf formes¹; sur ce nombre vingt-huit ont été précédemment relevés tandis que les onze autres sont nouveaux pour le diopside. Ces formes sont données dans la liste suivante, indiquant en même temps la fréquence avec laquelle on les rencontre dans les cristaux.

¹ Soixante-dix-huit formes sont énumérées dans les Winkeltabellen de Goldschmidt (1897) et quatre-vingt-six par Zambonini (Zeits. f. Kryst. u. Min., 46, 1909, p. 39); quatorze formes additionnelles sont mentionnées par Whitlock comme ayant été observées jusqu'à l'année 1910 (School of Mines Quarterly XXXII, n° 1, p. 73).

Formes cristallines de diopside du «Montreal Chrome Pit».

Lettre	Symbole	Se trouve sur tous les cristaux	Se trouve sur la plupart des cristaux	Rare: nombre de fois observé	Remarques
e	001	—	x	—	Rare sur cristaux tabulaires.
b	010	x	—	—	Ordinairement très petit.
a	100	x	—	—	—
x	510	—	x	—	Toujours étroites.
f	310	x	—	—	—
g	210	—	—	2	Très étroites.
m	110	x	—	—	—
l	130	—	x	—	Toujours étroites.
r	140	—	—	1	Facette parfaite sur cristal de tenue plate.
v	011	—	—	1	—
z	021	—	x	—	—
T	301	—	—	1	—
I	702	—	—	1	—
M	401	—	—	1	—
v	501	—	—	3	—
p	101	—	—	1	Voir figure 6.
n	102	—	—	2	Très petit, voir figure 13.
u	111	x	—	—	—
s	111	—	x	—	Rare sur cristaux tabulaires.
v	221	x	—	—	—
x	331	x	—	—	—
W	441	—	—	2	Voir figures 7 et 8.
p	332	—	—	Plusieurs	Voir figure 11.
r	112	—	x	—	—
k	312	—	x	Plusieurs	Voir figures 7, 8, 9.
e	121	—	—	Plusieurs	—
l	131	—	—	1	—
A ₁	552	—	—	1	—

Nouvelles formes.

X ₁	610	—	—	3	—
D ₁	13'0'4	—	—	Plusieurs	—
J ₁	902	—	—	1	—
I ₁	701	—	—	1	—
Y	423	—	—	3	Voir figures 7 et 8.
U	15'4'10	—	—	Plusieurs	Voir figure 6.
S ₁	534	—	—	Plusieurs	Voir figure 6.
V ₁	773	—	—	1	—
δ ₁₁	8.11.4	—	—	1	—
N ₁	1.9.1	—	—	1	—
O ₁	10.13.3	—	—	1	—

Nouvelles formes.—Les cristaux sont très parfaits et les facettes, y compris le plan de base, sont extraordinairement brillantes et donnent des réflexions d'image simple. Les moyennes des angles mesurés concordent exactement, ou à quelques minutes près, avec les valeurs acceptées (car $p^\circ = 0.5390$, $q^\circ = 0.5670$ ou $a : b : c = 1.0534 : 1 : 0.5894$; $\beta = 74^\circ 9'$) et il n'a pas été trouvé nécessaire de faire un tableau de celles des

formes qui se présentent ordinairement; celles pour les nouvelles formes sont comme suit:

Lettre	Symbole	Valeurs calculées	Angles moyens mesurés
X ₁	610	$\varphi = 80^{\circ} 17'$ $\rho = 90^{\circ} 00'$	$= 80^{\circ} 25'$ $= 89^{\circ} 55'$
D ₁	13-0-1	$\varphi = 90^{\circ} 00'$ $\rho = 61^{\circ} 35'$	$= 90^{\circ} 00'$ $= 64^{\circ} 38'$
J ₁	902	$\varphi = 90^{\circ} 00'$ $\rho = 70^{\circ} 23'$	$= 90^{\circ} 00'$ $= 70^{\circ} 29'$
I ₁	701	$\varphi = 90^{\circ} 00'$ $\rho = 76^{\circ} 07'$	$= 89^{\circ} 20'$ $= 76^{\circ} 15'$
Y	423	$\varphi = -49^{\circ} 37'$ $\rho = 31^{\circ} 18'$	$= -49^{\circ} 38'$ $= 31^{\circ} 17'$
r.	15-4-10	$\varphi = -67^{\circ} 01'$ $\rho = 31^{\circ} 09'$	$= -66^{\circ} 52'$ $= 31^{\circ} 18'$
s.	531	$\varphi = -43^{\circ} 18'$ $\rho = 31^{\circ} 17'$	$= -43^{\circ} 38'$ $= 31^{\circ} 20'$
x ₁	773	$\varphi = -36^{\circ} 39\frac{1}{2}'$ $\rho = 58^{\circ} 46'$	$= -36^{\circ} 59'$ $= 59^{\circ} 15'$
δ_1	8-1-14	$\varphi = -27^{\circ} 15'$ $\rho = 60^{\circ} 20'$	$= -27^{\circ} 44'$ $= 60^{\circ} 37'$
N ₁	1911	$\varphi = -2^{\circ} 59'$ $\rho = 78^{\circ} 55\frac{1}{2}'$	$= -3^{\circ} 10\frac{1}{2}'$ $= 79^{\circ} 05'$
O ₁	10-13-3	$\varphi = -31^{\circ} 48'$ $\rho = 70^{\circ} 55'$	$= -31^{\circ} 29'$ $= 71^{\circ} 06'$

Les détails suivants sont ajoutés pour indiquer la façon dont ces nouvelles formes se présentaient sur les cristaux:

- Y₁ (610) Observé trois fois, sur deux cristaux, dont l'un était une maclé dans chaque cas, la zone prisme était fortement striée verticalement, mais les facettes (610) étaient assez bien définies.
- D₁ (13-0-4) Cette forme fut remarquée séparément par les deux auteurs sur deux cristaux, avec petites, mais assez brillantes facettes.
- J₁ (902) Se rencontre sur un cristal exceptionnellement beau sous forme de très brillante facette de taille appréciable (voir figure 7).
- I₁ (701) Remarqué sur l'un des cristaux de tenue plate.
- Y (423) Cette forme fut observée séparément sur trois cristaux, l'un desquels est montré dans les figures 7 et 8; les facettes sont petites, mais assez brillantes pour se prêter à des mesurages exacts.
- r. (15-4-10) Ces formes se présentèrent sur plusieurs cristaux et se voient dans la figure 6. Les facettes, dans chaque cas, étaient très menues et ne donnaient pas des indices très brillants, mais ainsi qu'on le verra au tableau ci-dessus, les angles moyens mesurés concordent exactement avec les valeurs calculées pour les formes qui ont ces indices.

Le reste des nouvelles formes (X₁ δ_1 N₁ O₁) furent observées sur un seul cristal seulement dans chaque cas; c'étaient toujours des facettes très étroites qui ne donnaient pas des signaux très brillants.

Formes rares. Bien qu'une centaine environ de formes ait été relevée pour le diopside, les cristaux de ce minéral sont ordinairement d'un habitus

assez simple. La plus grande partie des formes relevées sont rares et n'ont été observées qu'en une ou deux occasions, ou, pour la plupart d'entre elles, seulement sur des cristaux d'une localité. Plusieurs de ces formes rares ont été observées sur les cristaux du «Montreal Chrome Pit» et l'histoire de ces cristaux est donnée plus loin; ces détails sont tirés de la monographie très détaillée de Zambonini sur le diopside¹ et ceux-là seuls sont compris ici qui, à cette époque (1909) n'avaient pas été relevés dans plus de deux ou trois localités.

- κ (210) Observé d'abord par Michel Lévy; relevé par Lewis sur des cristaux de Thieralpeli à Tschewandune, et par Zambonini et Sjögren sur des cristaux de Kalvettorp; se présente aussi sur des cristaux de Testa Ciarva, Alatale. *Montreal Chrome Pit*: Sous forme de facette linéaire sur deux cristaux, l'un deux étant la macle indiquée, figure 13.
- (140) Observé d'abord par Schmidt, provenant de la Schwarzenstein Alp (Zillertale). *Montreal Chrome Pit*: Remarqué sur un cristal d'habitus tubulaire sous l'aspect d'une forme parfaitement définie et d'assez belle taille.
- F (301) (S de Zambonini). Observé pour la première fois par von Rath, et plus tard par Zambonini sur des cristaux venant de Testa Ciarva. *Montreal Chrome Pit*: Observé une fois sur un macle sous forme de facette de belle taille.
- l (702) (Zambonini) remarqué par La Valle; localité, Testa Ciarva. *Montreal Chrome Pit*: Se rencontre sous forme de facette de jolie taille sur un cristal qui porte la facette F(301).
- M (401) Observé par Götz, et ensuite par Zambonini; tous deux à Testa Ciarva. *Montreal Chrome Pit*: Sur un cristal comme facette de jolie taille et montrée dans la figure 7.
- 7 (501) D'abord par Rath, ensuite par Zambonini; tous deux sur des cristaux de Testa Ciarva. Aussi par Laval sur des cristaux de Borne de Brous, en face de Testa Ciarva, de l'autre côté d'Alatale. *Montreal Chrome Pit*: Sur plusieurs cristaux dont quelques-uns sont reproduits dans les figures 7, 10, 13.
- n (702) Par plusieurs observateurs sur des cristaux de Testa Ciarva. *Montreal Chrome Pit*: Se présente sur la macle qui se voit dans la figure 13; observée aussi sur un autre cristal, figure 9.
- ρ (332) Sur les cristaux de Testa Ciarva. *Montreal Chrome Pit*: Observés sur plusieurs cristaux.
- W (441) Observé d'abord par Cathrein sur un cristal de Pinzgau, Autriche². *Montreal Chrome Pit*: Deux facettes de cette hémipyramide très aiguë, se présentent sur le même cristal, lequel présente le nouvel orthoforme J(302); ce sont des facettes parfaites et, comme on le verra aux figures 7 et 8, elles sont très développées. Les angles étaient comme suit:

Mesurés	Calculés
$\varphi = -40^{\circ} 00'$	$-39^{\circ} 42'$
$\rho = 71^{\circ} 56'$	$72^{\circ} 01'$

- L (131) (S de Zambonini). D'abord par Dana, de Testa Ciarva; ensuite par La Valle, de Borne de Brous. *Montreal Chrome Pit*: Observé, une fois sur une macle sous forme de très petite facette.
- (121) Donnée dans Goldschmidt's Winkeltabellen, mais n'est pas mentionné dans l'ouvrage de Zambonini sur le diopside. *Montreal Chrome Pit*: Observé sur plusieurs cristaux, l'un deux étant la macle ayant la forme L(131) comme petite facette.
- λ (552) A été remarqué sur des cristaux verts de diopside venant de Rotenkopf Zillertale. *Montreal Chrome Pit*: Sur un cristal comme ligne tronquant le bord (331:221)².

¹ Ouvrage cité.
² Neue Krystallformen an Pinzgauer Pyroxen, Von A. Cathrein, Annalen Der K. K. Naturhist., Hofmuseums, Vienne, 1889, p. 181.

Composition chimique.

La matière choisie pour l'analyse avait un poids spécifique de 3.267. Le mélange, après fusion, avait une couleur vert-bleuâtre, indiquant la présence du manganèse. Le résultat de l'analyse est donné dans la colonne 1 du tableau ci-dessous:

Analyses de diopside.

	1 Montreal chrome pit (incolore).	2 Alatale (incolore).	3 Nordmark (limpide) (type Flink V)	4 He Calumet (blanc).	5 Près d'Ottawa (blanc).
SiO ₂	54.77	54.74	54.59	54.90	54.50
Al ₂ O ₃	—	—	—	—	—
Fe ₂ O ₃	0.17	—	0.11	—	—
FeO.....	0.89	2.91	2.49	—	1.98
MnO.....	0.11	—	0.14	—	—
MgO.....	18.46	17.02	17.42	16.76	18.14
CaO.....	26.33	26.03	25.70	27.67	25.87
Volatile.....	—	—	—	0.80	0.40
	100.73	100.70	100.45	100.13	100.89

2. Doelter, *Tscherm. Mitth.*, 1877, 289.

3. Flink, *Groth's Zietschr.*, 11, 476.

4. T. Sterry Hunt, *Com. géol. du Canada*, 1863, p. 468.

5. Même ouvrage, p. 467; blanc semi-transparent, poids spécifique = 3.26-3.27, des environs d'Ottawa.

Le diopside se rapproche donc extrêmement de la composition théorique $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$: il s'y trouve très peu de protoxyde de fer, remplaçant la magnésie, et l'alumine semble en être tout à fait absente. Il se peut que ce soit à une légère erreur dans la détermination du protoxyde de fer qu'il faille attribuer la faible proportion du sesquioxyde de fer dans l'analyse. Le diopside à ce point dégagé du fer et de l'alumine est un peu rare. Les analyses de deux autres exemples canadiens sont données dans les colonnes 4 et 5 ci-dessus. En outre, les colonnes 2 et 3 font voir la composition du diopside incolore provenant de l'Alatale (Piémont) et de la Nordmark (Suède), cette dernière représentant le type V de Flink, ces exemples sont inclus pour la comparaison, et aussi en raison de l'étroite concordance des caractères optiques entre la matière provenant de ces localités et les cristaux de la mine du «Montreal Chrome Pit», comme cela est expliqué plus loin.

Caractères optiques.

Au point de vue optique les cristaux incolores de diopside sont intéressants en ce qu'ils possèdent des indices de réfraction singulièrement faibles, comme on pouvait d'ailleurs s'y attendre par suite de l'absence presque complète de fer dans le minéral.

L'orientation de l'indicatrice par rapport aux axes du cristal est, comme d'habitude, dans le diopside. La ligne moyenne, β , coïncide avec l'axe cristallographique de symétrie et le plan axial se trouve dans le plan de symétrie, avec la bissectrice aiguë émergeant dans l'angle obtus entre les axes a et c du cristal.

Les indices α et γ furent déterminés par la méthode de la déviation minimum, en se servant du prisme naturel $130 \wedge \overline{130}$ ($=35^\circ 12\frac{1}{2}'$). Par la même méthode, en se servant du prisme $310 \wedge \overline{310}$ ($38^\circ 36'$) l'indice β fut trouvé, et aussi la valeur, entre α et γ pour les vibrations verticales de la lumière, le long de l'axe c , dans le cristal. Les deux dernières valeurs furent aussi déterminées par la méthode de la réflexion totale; dans ce cas le cristal était monté avec l'axe vertical de la zone (100 : 001) plongé dans la solution Thoulet de l'indice 1.7344, et l'angle de réflexion totale à partir de la facette (100) mesuré. Les indices ainsi obtenus sont comme suit:

Méthode	α	γ	β	Faibles vibrations le long de l'axe c .
M.D., avec prisme $130 \wedge \overline{130}$	1.6691	1.6983	—	—
M.D., avec prisme $310 \wedge \overline{310}$	—	—	1.6765	1.6873
T.R. de la face (100).....	—	—	1.6761	1.6811

Dans chaque cas on se sert de la lumière jaune (sodium) et la même chose s'applique aux déterminations des autres caractères optiques dont il est question ci-dessous.

Par suite de la petitesse des facettes du prisme, l'éclairage fut un peu pauvre dans les déterminations de la déviation minimum, mais en raison de l'étroite concordance des valeurs trouvées pour β par les deux méthodes il semble qu'on puisse se fier aux chiffres pour la troisième place des décimales, et que les indices de réfraction peuvent être

$$\alpha = 1.669, \beta = 1.676, \gamma = 1.698.$$

La bi-réfringence est ainsi forte ($\gamma - \alpha = 0.029$) et positive.

L'un des axes optiques est presque normal à (001) tandis que l'autre est incliné à un angle d'environ 20 degrés à la normale de (100). L'angle entre les axes optiques, au moment où ceux-ci émergent de ces facettes, fut mesuré avec le cristal monté et plongé dans une solution Thoulet comme auparavant, et fut trouvé de $59^\circ 48'$. Se fondant sur cette valeur, on calcula que le véritable angle axial optique interne (2V), que l'angle apparent à l'air (2E) et que la position de la bissectrice aiguë (donnant l'angle d'extinction à (010) devaient être comme suit:

$$2V = 59^\circ 15', 2E = 111^\circ 54', B_{\alpha\gamma} \wedge c \text{ t-axe} = 38^\circ 21'.$$

L'angle axial pour la lumière rouge est plus grand que pour la jaune ($\rho > \nu$), mais il ne fut pas mesuré. A s'en tenir aux apparences, dans la lumière blanche ordinaire, des cercles qui entourent les axes optiques, il semble y avoir une dispersion des bissectrices dans le plan de symétrie (dispersion inclinée), mais l'effet peut être dû, au moins en partie, à une déformation de l'image de l'interférence dans les conditions où se fit l'expérience.

La valeur de 2V calculée directement d'après les indices de réfraction α, β, γ est $59^\circ 29'$ donnant aussi $2E = 112^\circ 30'$; ces résultats ne sont pas très différents des angles correspondants tels qu'ils sont dérivés des mesures précises. De cet angle 2V, en même temps qu'avec la connaissance de l'angle d'extinction en (010) ($=38^\circ 21'$) et l'angle $010 \wedge 110$ ($=43^\circ 35'$)

l'angle d'extinction en (110) se trouve être, selon la formule ordinaire $32^{\circ} 19\frac{1}{2}'$. Un grand nombre de mensurations de cet angle, faites sur des fragments de clivage, résultèrent en un chiffre qui varia entre 34° et 33° . Il ne fut pas possible de mesurer l'angle d'extinction sur (010) directement, à cause de la faible dimension de cette facette sur les cristaux.

La bissectrice aiguë est inclinée de $51^{\circ} 39'$ sur la normale de (100) et de $22^{\circ} 31'$ sur la normale de (001).

La valeur calculée pour l'indice de réfraction de la lumière qui vibre dans le cristal le long de l'axe c (utilisant, comme données a , γ , et l'angle Bx_a , Δc -axe) est 1.686; ceci est en parfait accord avec les valeurs observées et indiquées plus haut.

Ainsi que cela résulte de la description précitée, le principal intérêt qu'offrent les cristaux incolores, du point de vue optique, c'est que les indices de réfractions y sont aussi faibles, ou plus faibles que pour n'importe lequel de ceux qu'on a relevés jusqu'ici pour ce minéral. Les caractères optiques du diopside varient naturellement avec leur composition chimique, et ceci est surtout vrai pour les quantités relatives de FeO , Fe_2O_3 , et $d'Al_2O_3$ qui peuvent s'y trouver. De façon générale il a été trouvé que plus le minéral se rapproche de la composition théorique $CaMg(SiO_3)_2$, plus les indices sont bas. A cet égard les cristaux de la «Montreal Chrome Pit» peuvent se comparer aux cristaux limpides de Nordmark, Suède (type V de Flink) et aussi à certains cristaux incolores d'Alatale en Piémont. Des analyses en sont données plus haut, et leurs principaux caractères optiques sont mis en tableaux à la page 00. Le n° 1 se rapporte aux cristaux du «Montreal Chrome Pit»; les n° 2, 3 et 4 aux cristaux d'Alatale; et les n° 5 et 6 aux cristaux de Nordmark.

No.	α	β		2V	2E	Bx_a Δc -axe
1	1.669	1.676	1.698	$59^{\circ} 29'$	$112^{\circ} 30'$	$38^{\circ} 21'$
2	1.6707p	1.6776D	1.6996D	$59^{\circ} 09'$	$111^{\circ} 47'$	—
3	—	1.6751	—	$59^{\circ} 18'$	$111^{\circ} 55'$	$38^{\circ} 49'$
4	—	1.6768	—	$59^{\circ} 15'$	—	$38^{\circ} 41\frac{1}{2}'$
		1.6758				
5	1.6710	1.6780	1.7000/	$58^{\circ} 43'$	—	$39^{\circ} 06\frac{1}{2}'$
6	—	1.69359	—	$58^{\circ} 32'$	—	$38^{\circ} 03\frac{1}{2}'$

Tous ceux ci-dessus sont pour la lumière jaune (sodium) à l'exception de n° 2 qui donne les valeurs pour la ligne D.

2. Dufet, Bull. soc. Min., Paris, 1887, 10, 221.

3. A. Schmidt, Groth's Zeitschr., 21, 11.

4 et 5, Wulffing, Beitr. Pyroxenfam., Heidelb., 1891, 17.

6. Flink, Groth's Zeitschr., 11, 485.

AUGITE.

L'augite et la diallage ne se rencontrent pas dans ce district sauf comme minéraux constitutifs des terrains, car elles sont les constituants essentiels de la pyroxénite, du gabbro, et des diabases massifs.

AMPHIBOLE.

Les minéraux de ce groupe ne se présentent que maigrement dans cette région. Le granite est une variété de hornblende et la hornblende est fréquemment altérée de façon très singulière et déerite pour la première

fois par F. D. Adams¹: (1) "La hornblende se change en une masse écaillée ayant toutes les apparences de la chlorite. Cette zone n'est point toujours présente. (2) Il y a une zone de fines aiguilles, généralement en touffes, avec extinction parallèle, de couleur brune ou jaune. Cette couleur, toutefois, n'appartient pas proprement aux aiguilles, mais est due à la séparation de l'oxyde hydraté de fer sur la décomposition de la molécule de hornblende. (3) S'échappant de ces touffes, on voit de longues et très fines aiguilles, semblables à des cheveux qui pénètrent dans le quartz. Elles sont incolores, probablement semblables à celles de la zone jaune, mais plus longues et plus fines".

La hornblende, qui est de couleur brun de girofle, en quoi elle ressemble quelque peu à l'édénite, se rencontre dans le gabbro-diorite qui forme une arête à la droite d'une section de la voie du Québec Central entre Black Lake et Thetford, à environ un mille de la première de ces localités. En plaque mince on reconnaît que la roche est un quartz-diorite; la hornblende a une couleur brun-pâle, et chaque cristal pris à part est entouré d'une zone de matière secondaire actinolitique, ayant la forme de fibres ou filaments d'un vert très pâle ou même incolores.

Des fibres courtes, souvent groupées sous formes radiantes, d'actinote vert-pâle, sont associées à la colerainite dans les spécimens de l'ancienne Standard Mine décrits, page

GRENAT.

Du point de vue cristallographique, les grenats sont parmi les minéraux les plus intéressants qui se rencontrent dans ce district. On a remarqué des cristaux qui présentaient deux caractères tout à fait exceptionnels; c'est d'abord la grossulaire couleur d'ambre, riche en formes qui présentent les très rares taces cubiques; et ensuite des cristaux rose pâle qui se présentent en octaèdres à six faces. Une autre circonstance intéressante c'est la présence de la grossulaire dans des cristaux incolores.

On trouve des grenats dans la plupart des localités visitées et présentant deux variétés; la grossulaire (grenat aluminocalcaireux) et l'andradite ou mélanite (grenat ferro-calcaireux). Seule la grossulaire incolore, qu'on trouve dans la mine de Southwark, a été complètement analysée; à part cela, la classification des cristaux sous les noms de grossulaire et d'andradite se fonde sur la façon dont ils se comportent en présence de l'acide chlorhydrique et sous l'action du chalumeau. Les cristaux qui sont partiellement solubles dans l'acide chlorhydrique concentré et rendent de la silice gélatineuse à l'évaporation et qui, aussi, se fondent en un globule qui est fortement magnétique, ont été classés sous le nom d'andradite; ceux qui ne produisent pas ces réactions sont des grossulaires. Avec cette subdivision on a trouvé que les cristaux incolores, roses, et quelques-uns d'un jaune verdâtre se rapportent à la grossulaire tandis que l'andradite a toujours une couleur qui va du vert-olive au vert-pomme; les cristaux cités en premier lieu sont d'habitude transparents et de tenue dodécédrique, tandis que l'andradite est plutôt disposée à être opaque et affecte constamment la forme trapézoédrique comme forme dominante.

Les cristaux sont tous plutôt petits, aucun n'ayant été trouvé avoir un diamètre de plus de 1 cm. Nous donnons ci-après la description des spécimens rencontrés.

¹ Com. géol. Canada: Rap. ann. 1880-81-82, p. 8A.

Spécimens rencontrés.

Union Pit.—Des cavités dans une roche de grenat-grossulaire, assez compacte, couleur rose, sont tapissés d'un grenat bien cristallisé de la même couleur ou plus pâle, accompagné en mainte place par un peu d'aragonite et de diopside brun.

Plusieurs de ces cristaux sont de simples dodécaèdres tandis que, sur d'autres, le trapézoèdre $n(211)$ est aussi présent sous forme d'étroites facettes tronquantes. Les facettes dodécaédriques sont fréquemment striées parallèlement à la plus courte diagonale, et pour quelques-uns des cristaux, on constate que chaque facette dodécaédrique est réellement double, étant formée de deux facettes très légèrement inclinées, dont l'arête est la plus courte diagonale, et qui appartiennent à un cube très escarpé à 4 faces.

D'autres cristaux des mêmes spécimens sont plus complexes; comme précédemment, le dodécaèdre est la forme principale et ses arêtes sont tronquées par $n(211)$, mais on y voit aussi le cube à quatre faces, $g(320)$ et l'octaèdre à six faces. Les faces de cette dernière façon sont courbées, rendant impossible la détermination des indices.

Il se peut que les plus intéressants cristaux qui se voient sur ces spécimens soient ceux qui montrent le rare octaèdre à six faces $u(853)$. Cette forme se présente en fait sans combinaison sur les cristaux, vu qu'elle est accompagnée seulement de très minuscules facettes du dodécaèdre et du cube à quatre faces, $g(320)$ ainsi que le montre la figure 14. Les faces de l'octaèdre à six faces sont généralement striées parallèlement à leurs intersections avec le dodécaèdre; dans d'autres cas, elles sont courbes et la forme du cristal se rapproche alors de celle d'une sphère, dont la surface est généralement semée de druses.

Le grenat est apparemment le seul minéral cubique dont les cristaux ont la forme $u(853)$ et, autant que le savent les auteurs, cette forme pour le grenat n'a été signalée qu'une seule fois jusqu'ici. C'était à l'occasion des grenats de Rothenkopf en Tyrol, décrits par Cathrein¹, qui établit que les cristaux étaient des combinaisons de (110), (211), et (321) avec des faces de la nouvelle forme (853) placées dans la zone (110:101) des deux côtés des faces dodécaédriques.

Dans le cas des cristaux du *Union Pit*, ce rare octaèdre à six faces, se trouve, comme on l'a dit plus haut, n'être en réalité qu'une simple forme; des cristaux furent choisis dont les faces donnaient de bonnes images distinctes et les angles moyens une fois mesurés furent trouvés en parfait accord avec les valeurs calculées de la manière suivante:

Angle.	Mesurés.	Calculés.
853 : 835	16° 29½'	16° 25½'
853 : 853	35 02	35 17
853 : 583	24 31	24 44½

Les grenats couleur rose ont des diamètres allant jusqu'à un demi-centimètre, mais les cristaux plus complexes et le simple octaèdre à six faces sont généralement plus petits que cela.

¹ Min. Mitth., 10, 55, 1888.

L'andradite, soit le vert-pomme, soit le jaune pâle, se rencontre aussi dans le Union Pit, mais les cristaux ne demandent pas à être décrits.

Southwark Pit. Le grenat grossulaire dans cette mine-là est remarquable en ceci qu'il est incolore et transparent; il forme des amas granulaires, un peu caverneux et cristallins, composés presque entièrement de grossulaire avec un peu d'idocrase d'un brun rougeâtre en cristaux prismatiques, et de menues paillettes à six côtés de clinocllore. En dedans des cavités, là où le grenat a eu l'occasion de cristalliser librement, de beaux cristaux se présentent en grand nombre, et quelques-uns ont même un demi-centimètre de diamètre. Quant à leur habitus, ils sont toujours dodécaédriques; parfois cette forme se présente seule, mais en règle générale les arêtes sont tronquées par les faces étroites du trapézoèdre $n(211)$. En sus de ces formes, le cube à quatre faces $\delta(610)$ et le trapézoèdre $m(311)$ furent remarqués sur l'un des cristaux mesurés; mais dans chaque cas, ces dernières formes ne se présentaient qu'en menues facettes, qui ne donnaient pas de signaux brillants.

Une analyse de ces cristaux donna les résultats qu'on voit dans la dernière colonne du tableau suivant:

Analyses de grossulaire.

	Composi- tion hypo- thétique.	1 Wakefield (blanc).	3 Hull (incolore).	4 Orford (blanc jaunâtre.	5 Southwark Pit, Black lake.	Coefficient moléculaire
SiO ₂	40.00	38.80	39.85	38.60	39.49	.658 3
Al ₂ O ₃	22.70	22.66	22.07	22.71	22.35	.219 1
Fe ₂ O ₃	—	1.75	1.13	—	—	—
FeO	—	—	—	1.60	1.00	.041
CaO	37.30	35.00	36.31	34.83	36.62	.654
MgO	—	0.68	0.68	0.49	0.28	.007 3
MnO	—	0.30	—	—	0.15	.002
K ₂ O	—	—	—	0.47	—	—
H ₂ O	—	—	—	1.10	—	—
Gravité spécifique	100.00	99.19	100.04	99.80	99.89	—
Index réfractif	—	3.525	—	3.52 3.52	3.60	—
	—	1.7438 ₂	—	—	1.734	—

1. Bullman, Am. Jour. Sc., 27, 1884, p. 306.

2. Wulffing.

3. Priv. com. M. D. Munn (relevé par Dana, p. 440).

4. Hunt, Sterry, Géol. du Can., 1863, p. 496. (Le 1.60 FeO comprend quelque MnO).

5. Grnham.

La composition des grenats incolores de Hull et des grenats blancs de Wakefield et d'Orford sont donnés comme moyens de comparaison.

L'indice de réfraction fut déterminé par la méthode de la déviation, en se servant de la lumière du sodium et en prenant les faces dodécaédriques pour le prisme.

Hall Chrome Pit. Des spécimens de grossulaire furent recueillis dans le "Hall Chrome Pit" par J. Obalski,¹ il y a bien des années, et se trouvent maintenant dans les collections de minéraux de la Commission géologique. Les auteurs de ce bulletin recueillirent plusieurs spécimens dans cette mine. Les cristaux ont la couleur de l'ambre et l'habitue dodécaédrique.

¹ Com. géol., Canada. Rap. ann., vol. x, 1897, p. 123 A.

avec un développement plus petit du trapézoïdre $n(211)$. De petites druses dans quelques-uns des spécimens contiennent de minces lames d'aragonite.

Le grenat se rencontre au point de contact entre l'aplite et la périodotite serpentinisée. La planche III représente la façon de se présenter qu'affecte l'une de ces intrusions aplitiques dans le Hall Pit, en d'autres places elle ont une forme plus régulière semblable à un dyke.

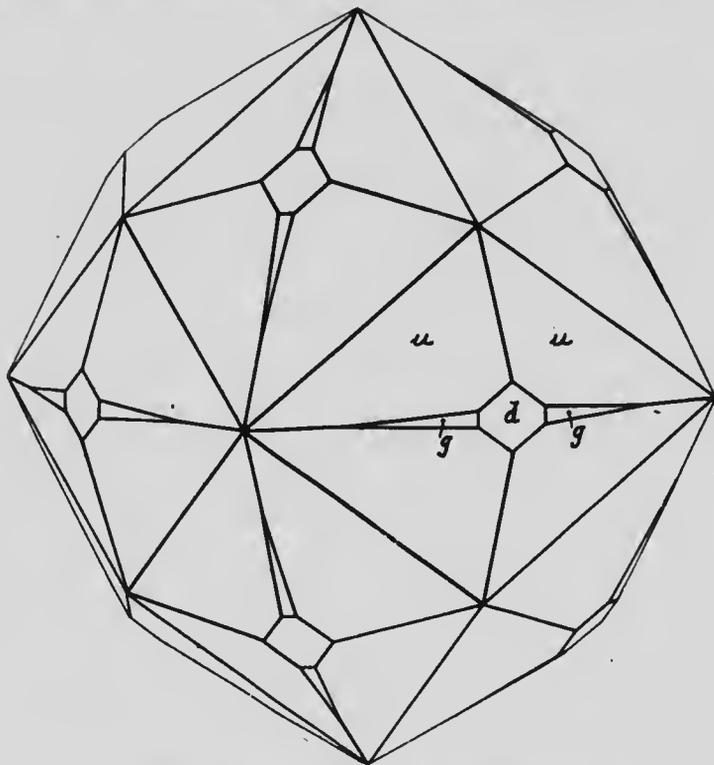


Figure 14. Grossulaire, cristal de couleur rose, provenant de la mine Union; a la forme du rare octaèdre à six faces $u(853)$ avec un plus petit développement du dodécaèdre et du cube à quatre faces $g(320)$.

Old Standard Mine. Des petits cristaux brun rouge de grenat, se présentent ici associés à de la tourmaline, dans un dyke de pegmatite.

American Chrome Pit. Les cristaux provenant de cette mine présentent de nombreuses formes et sont d'un intérêt particulier en ce qu'ils laissent voir les faces du cube, forme très rarement trouvée sur les cristaux du grenat. En général l'habitus est dodécaédrique, modifiée par les formes $n(211)$ et $r(332)$ qui sont à peu près également développées; les autres formes: $s(321)$, $e(210)$ et $g(320)$ n'apparaissent que comme d'étroites facettes tronquantes; les facettes du cube sont aussi très petites. La figure 15 montre l'habitus moyen de ces cristaux. Il convient de men-

tionner le fait que, bien qu'un bon nombre de ces cristaux ait été examiné au microscope binoculaire, on n'en mesura complètement que cinq ou six, et il est possible que des formes additionnelles fussent trouvées s'il s'en faisait une recherche spéciale; cette remarque s'applique aussi aux autres grenats qui se présentent et qu'on décrit ici.

Ces grenats sont une grossulaire de la couleur de l'ambre pâle (succinite) et, d'habitude, ils ont un diamètre de 2 mm.; ils sont associés avec une

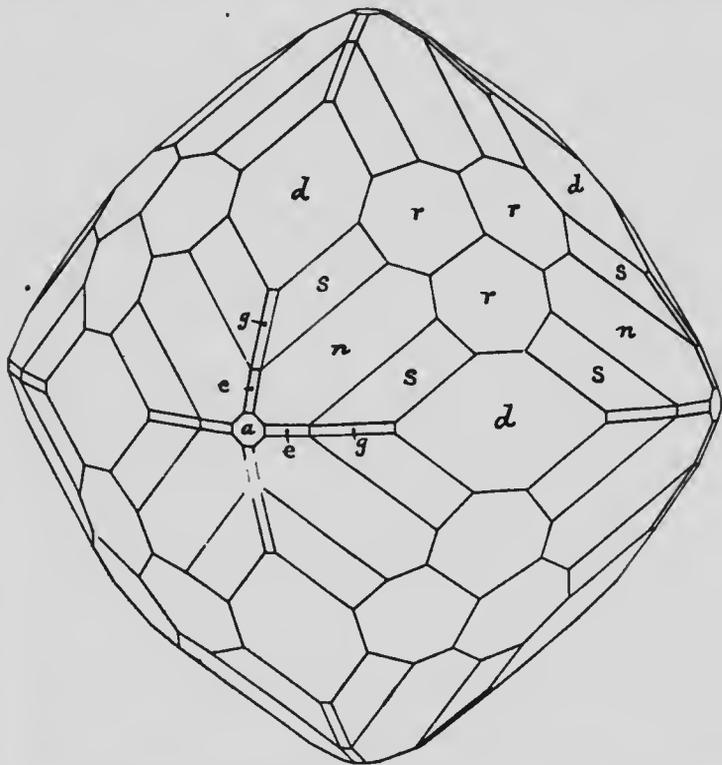


Figure 15. Grossulaire: cristal de la couleur pâle de l'ambre (succinite) provenant de l'«American Chrome Pit» riche de formes et particulièrement intéressant en ce qu'il présente des faces du cube, forme rarement trouvée sur les cristaux de grenat.

calcite massive blanche dans une roche de diopside compacte, granulaire, vert-olive.

Montreal Chrome Pit. L'andradite est la seule variété de grenat remarquée dans cette localité. Le plus souvent elle est associée avec du clinocllore vert-pâle d'habitus prismatique assez prononcé et avec des masses lamelleuses d'un diopside qui va du blanc ou lilas-pâle; l'ordre de la cristallisation est: diopside, grenat, clinocllore, et il y a d'ordinaire aussi un peu de calcite plus récente en menus cristaux, blanc et prismatiques. Les grenats sont de couleur vert-olive et presque opaques; quelques cris-

taux mesurent jusqu'à 1 cm; mais les plus parfaits n'ont pas plus de 3 mm. de diamètre.

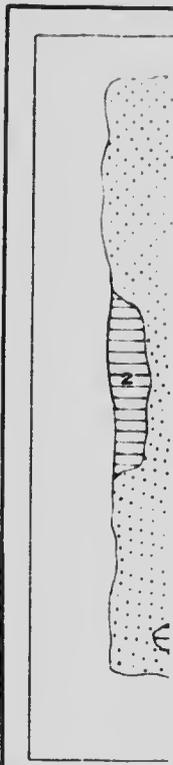
L'andradite jaune verdâtre est aussi associé ici avec le diopside blanc massif, au point de contact immédiat de ce dernier avec la serpentine; les cristaux sont plus petits que les précédents, n'ayant en moyenne que 2 mm. de diamètre, et ils sont aussi plus brillantes et plus transparents. Les cristaux de diopside associés à ces grenats ont l'habitus décrit ailleurs dans lequel l'hémi-pyramide aiguë $\lambda(331)$ est si extraordinairement développée qu'elle ressemble à un prisme quadrangulaire.

Dans chaque cas les cristaux d'andradite sont tout à fait simples et sont tous d'habitus trapézoédrique, la forme n(211) se représentant suivant non combinée; autrement elle est modifiée par de petites facettes du dodécaèdre, et parfois, de l'octaèdre à trois faces.

Un seul cristal, isolé, trouvé dans le *Montreal Chrome Pit*, a une couleur foncée vert-émeraude et pourrait être classé comme ouvarovite.

Caribou Pit. Des fissures dans un granite à grain fin, aplitique, sont trouvées ici remplies de grossulaires incolore ou rose-pâle, très compacte et granulaire; aucun cristal caractérisé n'a été observé. Une microphotographie de l'aplite sous la lumière ordinaire se voit dans la planche IX. L'orthose, représenté par des individus assez gros, est le principal minéral présent, le quartz lui étant subordonné. Il y a une bonne quantité de petits grains de grenat incolore, épars dans l'orthose; ils peuvent être soit isolés soit serrés étroitement ensemble dans des paquets d'apparence granulaire, mais leur disposition la plus caractéristique se trouve dans la forme de fils rectilignes, le long desquels les petits grenats sont attachés comme les grains d'un chapelet. Au microscope, on peut voir quelques-uns de ces fils traversant complètement la plaque mince et croisant, dans leur parcours, plusieurs individus feldspaths. Il est donc très évident que le grenat est postérieur au feldspath et, apparemment, il remplace ce minéral. Le seul autre minéral présent dans la plaque est le fluorure incolore, en petite quantité, et ce minéral paraît avoir été introduit en même temps que le grenat. C'est dans ce dyke aplitique que la molybdénite, mentionnée page 13, fut trouvée.

Black Lake Chrome and Asbestos Company, Pit n° 18. La présence du grenat dans cette mine est pareille à la précédente. C'est une grossulaire qui est incolore ou rose pâle, rarement observée dans les cristaux bien caractérisés, et qui se rencontre associée avec une roche granitique qui est elle-même éminemment grenatifère. Une plaque mince de cette roche révèle au microscope principalement des grenats relativement gros et incolores. On y trouve également le quartz, le feldspath, l'orthose et le plagioclase, mais seulement en petite quantité. La roche à l'examen ne parut pas très fraîche; il y a une assez forte quantité de calcite et aussi un peu de chlorite, celle-ci par places, est fortement tachée par un sesquioxyde de fer hydraté. Un peu de serpentine se voit dans la plaque et constituant sans doute une partie de l'éponte du dyke.



Geological Survey, C.

Figure 16

To accompany Bull
E. Fortin and R.P.D.G.

65220—p. 46

17

it
it

=

-

e.

-

it
ii

t
t,
e
s
r
t

)

x
x

n
r

d
s

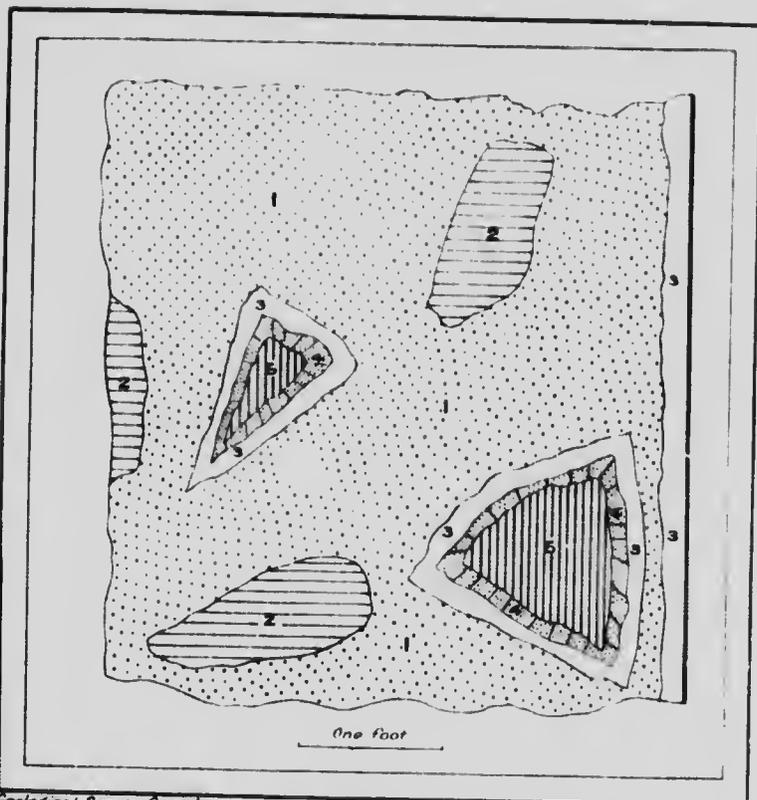
e
s

x
x

,

e
z

s
t
l
i



Legend

-  Network of lilac vesuvianite crystals
-  Druses lined with yellow vesuvianite diopside and aragonite
-  Zone of massive white diopside
-  Zone of serpentine traversed by threads of asbestos
-  Kernel of peridotite carrying disseminated chromite

Geological Survey, Canada

Figure 16

Section showing distribution of vein matter, Montreal Chrome Pit.

1667

To accompany Bulletin by
E. Paré and R. P. D. Graham

65220—p. 46

*
t
d
n
e
d
t
h
g
s
n
e
f
t
e
t
l
l
l
e
g
t
r
a
g
r
e
d
h
c
c
r
n
p
p
p
d

Formes cristallines. Les formes observées sur les cristaux de grenat provenant des différentes mines, selon qu'elles furent examinées, sont comme suit:

Forme.	Endroit.	Couleur.
Cube.	a(100) American Chrome Pit	Ambre.
Dodécédèdre.	d(110) Sur tous les cristaux	
Cube à quatre faces.	f(610) Southwark Pit.	Incolore.
" " "	e(210) American Chrome Pit	Ambre.
" " "	g(320) American Chrome Pit	Ambre; Union Pit, rose.
Octaèdre à trois faces.	r(332) American Chrome Pit	Ambre.
La pézodèdre.	m(311) Southwark Pit.	Incolore.
Octaèdre à six faces.	n(211) Sur tous les cristaux	
" " "	u(853) Union Pit	Rose.
" " "	s(321) American Chrome Pit	Ambre.

CHRYSOLEITE.

La chrysolite, ou olivine, ne se rencontre que comme constituant de la péridotite et de la pyroxénite; elle est décrite dans la section qui traite de ces roches.

IDOCRASE.

Des spécimens d'idocrase, très finement cristallisés, se rencontrent dans plusieurs localités de la région. Les cristaux ont un éclat brillant, ont pour la plupart tout à fait transparents, et déploient une série de couleurs qui comprend le rose, le lilas, le vert-émeraude, diverses teintes le jaune, de grisâtre et de brun rougeâtre et, en quelques cas, ils sont incolores; à l'exception de la variété brune les cristaux dépassent rarement 1 mm. de diamètre.

Spécimens rencontrés.

Montreal Chrome Pit. Cette localité (planebe VI et VII — figure 16) a fourni quelques-uns des meilleurs spécimens examinés par les auteurs de ce bulletin; ils sont lilas, vert-émeraude, jaunes, avec des variétés incolores et tout cela en assez grande abondance.

L'idocrase lilas forme des masses cristallines compactes et d'un grain très fin, avec une teinte foncée qui donne aux spécimens un aspect remarquable et agréable à l'œil; on a observé que la couleur passe un peu quand elle a été exposée à l'air et à la lumière. L'examen de quelques plaques minces montre que la roche n'a pas toujours la même structure. L'idocrase possède l'indice ordinaire de réfraction assez élevé et une biréfringence très basse. Si la plaque est un peu épaisse un polychroïsme très faible mais parfaitement distinct se fait remarquer; les cristaux paraissent incolores quand la lumière vibre légèrement dans la direction de l'arête du prisme, et d'un lilas pâle quand la vibration légère est normale à cette direction.

Dans certaines plaques la roche fait voir une texture granitoïde fine d'un grain uni, étant entièrement composé de prismes entremêlés et assez gros d'idocrase. On voit çà et là de petites cruses. Souvent les prismes se pénètrent complètement l'un l'autre et quand cette particularité est bien prononcée, par suite de l'intersection de plusieurs prismes en un seul point, elle forme une transition de la texture granitoïde à celle qui va maintenant être décrite.

Ce second type est caractérisé par un groupement radial des individus idoerases. Les prismes orientés de façon radiale sont réunis en queue d'aronde à leur point commun d'intersection et donnent naissance à des sphères ou, dans les parties sectionnées, à des agrégats circulaires. Les espaces entre ces groupes radiaux peuvent être remplis d'idocrase qui présente l'enchèvement massif ordinaire; ou bien ils peuvent être laissés vides sous forme de druses, mais plusieurs de ces espaces renferment du diopside incolore assez grossièrement cristallisé, et aussi quelques plus petits grains de grenat incolore, le diopside et les grains étant ou du même temps ou de date plus récente que l'idocrase. La planche X est une reproduction de microphotographies de cette roche et une illustration très claire des différents caractères que nous avons rapportés.

Les druses en dedans de cette roche sont tapissés de superbes cristaux très brillants d'idocrase, de teintes plus pâles que la masse rocheuse, et de couleur plutôt pareille au kunzite. Au fur et à mesure qu'ils sont moins foncés, les cristaux deviennent sensiblement incolores.

Les cristaux présentent d'assez nombreuses formes, celles que l'on remarque le plus ordinairement sont e(001), a(010), m(110), f(120), p(111), d(131), z(121), i(133) et t(331) (voir le tableau à la page 53); h(130) et d se rencontrent moins fréquemment et la plupart du temps, leur développement est relativement plus petit. L'habitus moyen de ces cristaux se voit aux figures 17 et 18. Le plan basal est toujours présent mais petit, et, surtout dans les cristaux de couleur plus foncée, il a une surface semée de druses. Les prismes a(010) et m(110) sont tous deux en saillie et varient quant à leur taille relative, c'est tantôt le premier tantôt le second qui a la forme la plus grande. Dans le nombre des pyramides qui terminent les cristaux, la pyramide unité p(111) est toujours la plus saillante avec la pyramide ditétragonale s(131) un peu plus petite. Les facettes de cette dernière forme sont d'habitude fortement striées dans la zone [a s] comme cela se voit dans la figure 19, et les mêmes stries apparaissent sur les faces du prisme. Quand des cristaux de ce genre sont examinés avec le goniomètre, cette particularité donne naissance à une chaîne d'images faisant communiquer les brillants signaux dérivés de a(010) et s(131) et les lectures notées aux points plus brillants dans cette chaîne d'images sur un grand nombre de cristaux font voir une tendance au développement des formes v(151), (272) et y(141). La première se présente comme une véritable forme sur quelques-uns des cristaux jaune pâle décrits plus bas, mais (272) et (141) ne furent pas observés comme formes aussi bien établies sur aucun des cristaux mesurés dans cette région, la forme (272) serait nouvelle pour de l'idocrase. Dans plusieurs de ces cristaux, les faces du prisme a(010) ne sont pas simples, mais chacune est composée de deux plans, inclinés l'un sur l'autre sous des angles qui varient jusqu'à un demi-degré, leur ligne d'intersection étant parallèle à l'arête du prisme. Les facettes de la pyramide unité sont généralement striées parallèlement à la plus longue diagonale, c'est-à-dire dans la direction du sommet du cristal ainsi qu'on peut le voir figure 19. Les cristaux plus pâles ont le même caractère spécial d'être plus exempts de ces stries que ceux d'un lilas foncé; ces cristaux presque incolores étaient les seuls sur lesquels on remarqua la forme O(011).

Quelques-unes des druses dans la matière massive d'un lilas foncé sont, au lieu de cela, tapissées de cristaux d'un jaune de vin. Comme

cela se verra plus bas, l'analyse des cristaux lilas montre qu'ils contiennent de petites proportions à la fois de manganèse et de fer; l'association de ces cristaux avec la variété jaune pourrait s'expliquer si l'on admettait que, dans les circonstances qui dominaient, c'est la variété la plus fortement

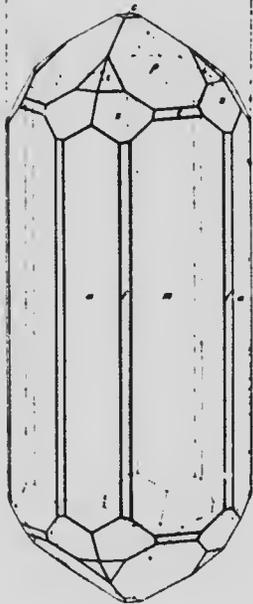
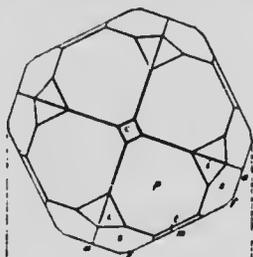


Figure 17. Idocrase, cristal lilas provenant du Montreal Chrome Pit; habitus type quand $m(110)$ est plus grand que $a(100)$.

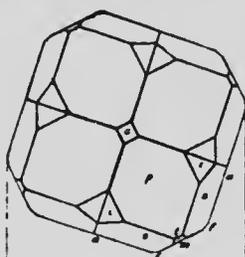


Figure 18. Idocrase, cristal lilas provenant du Montreal Chrome Pit; habitus type quand $a(100)$ est plus grand que $m(110)$.

manganifère qui cristallisa la première, ce qui ne paraît pas douteux à l'inspection des spécimens; la liqueur mère devint ainsi appauvrie en manganèse, jusqu'au moment où il ne resta de cet élément que juste assez pour contrebalancer l'effet du fer et c'est alors que les cristaux incolores se séparèrent; finalement, la liqueur mère étant devenue presque, ou

même tout à fait, libérée de son manganèse, le pouvoir colorant du fer se manifesta, ce qui eut pour conséquence la formation des cristaux jaunes. Il est intéressant de remarquer que l'habitus de ces derniers est un peu différent de celui des cristaux lilas. Les formes dominantes sont le prisme *a* et la pyramide *s*, les autres formes présentes, *m*, *p*, et *t* n'ont qu'un développement relativement faible, le plan de base étant ou absent ou de taille insignifiante. La figure 18, en en retranchant le plan basal, représenterait un type moyen.

Les minéraux les plus fréquemment associés avec l'idocrase décrite plus haut sont la calcite et l'aragonite, celle-ci en groupes touffus de cristaux à lames plates; moins fréquemment il se trouve aussi du diopside, l'incolore et aussi le jaune, et une substance blanche, amorphe, peut-être de la porcellophite qui est une variété de serpentine.

Les cristaux vert émeraude sont toujours associés avec un diopside blanc, compact. Cette dernière matière, comme il a déjà été dit à la page 28 constitue les parois et les portions extérieures de certains amas en forme de dykes qui recoupent la serpentine à cet endroit, et elle se présente aussi en un réseau de veines irrégulières qui traversent la chromite massive, donnant au minerai une apparence bréchiiforme. L'idocrase se présente sous forme de brillants cristaux verts reposant sur des cristaux de diopside ou incolore ou pâle qui tapissent les cavités dans cette roche compacte; des cristaux semblables apparaissent aussi le long des fissures dans la chromite, étant étroitement attachés au minerai, mais, de façon générale, plus faibles et presque microscopiques. L'habitus ordinaire des cristaux est représenté dans les figures 20 et 22. Le contour de ces prismes est un carré, par le fait qu'invariablement $a(100)$ prédomine sur $m(110)$; la base, quoique petite, est toujours visible. La pyramide principale, dans cette variété de cristaux, est la forme ditétragonale $s(311)$ et la pyramide aigüe $t(331)$ est aussi bien développée. Par suite de la taille relativement grande de ces formes pyramidales la terminaison des cristaux vert émeraude est, à tout prendre, plus pointue que dans les autres variétés. Une liste complète des formes remarquées sur ces cristaux est donnée dans le tableau, à la page 53.

On peut faire remarquer ici que l'idocrase chromifère et vert émeraude se rencontre aussi dans la propriété Monetnaja, Ekaterinburg, dans l'Oural.

Des cristaux jaune pâle se rencontrent aussi avec le diopside d'une manière semblable à celle de ci-dessus, mais ils ont un habitus différent (voir figure 21). Le plan basal faisait défaut dans huit cristaux qui furent mesurés, et ne fut pas remarqué en d'autres qui furent examinés à la loupe. Les prismes *a* et *m* ont environ le même développement, tantôt c'est l'un, tantôt c'est l'autre qui est le plus gros, et l'arête entre eux est toujours tronquée par les étroites facettes de la forme $f(210)$. Les cristaux sont terminés par la pyramide-unité $p(111)$ comme forme dominante, avec $s(311)$ un peu plus petite; les facettes appartenant à d'autres formes, selon la liste du tableau ci-dessous, sont infiniment petites et pas partout présentes. Quoique ces facettes et les cristaux vert émeraude soient visiblement postérieurs au diopside avec lequel ils se présentent, on ne les trouva pas associés, dans les spécimens recueillis, d'une manière qui rendrait possible le fait de déterminer s'ils sont tout à fait contemporains et formés dans les mêmes conditions. La différence dans l'habitus du cristal, toute-

tois, est intéressante en ce qu'elle peut indiquer l'influence que peut avoir la présence ou l'absence du chrome sur la détermination des formes développées dans les cristaux.

La calcite, l'aragonite, le clinocllore, la porcellophite sont les minéraux le plus ordinairement associés avec les cristaux vert émeraude; la variété jaune s'accompagne en outre, de l'andradite.

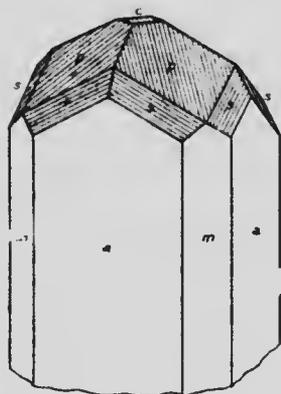
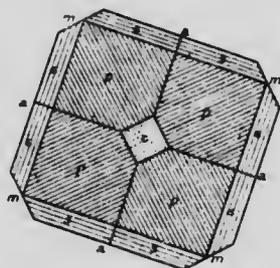


Figure 19. Idocrase provenant du Montreal Chrome Pit; représente la façon dont sont striés quelques-uns des cristaux lilas.

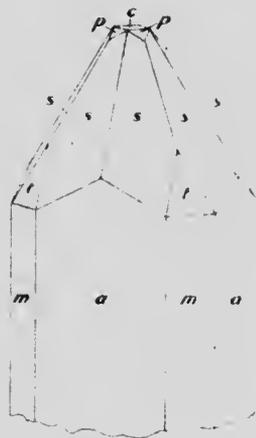
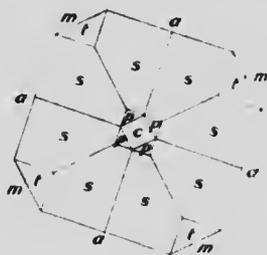


Figure 20. Idocrase provenant du Montreal Chrome Pit; cristal vert émeraude.

Southwark Pit. Les cristaux d'un brun girofle et brun rougeâtre sont associés avec le grenat grossulaire incolore décrit à la page 48; les plus gros cristaux ont une longueur de 1 cm. 5; ils mesurent 4 mm., en travers du prisme. Plusieurs cristaux furent mesurés et c'est sur eux que les formes indiquées dans le tableau, page 53, furent notées; l'habitus est ordinairement déterminé par les formes $a(010)$ et $s(311)$; $p(111)$ est quelquefois assez grande et la base fait défaut.

Caribou Chrome Pit. Cette localité dans des cristaux brun rougeâtre d'habitus semblable à ceux de la dernière.

American Chrome Pit. L'idocrase se présente ici en amas compacts de couleur jaune pâle; là où elle est plus grossièrement cristallisée elle forme un réseau de prismes, mais on n'y trouva pas de cristaux bien terminés.

Union Pit.—Il se présente dans cette mine de l'idocrase vert bouteille et aussi brun rougeâtre, mais ni dans un cas ni dans l'autre elle ne se trouva

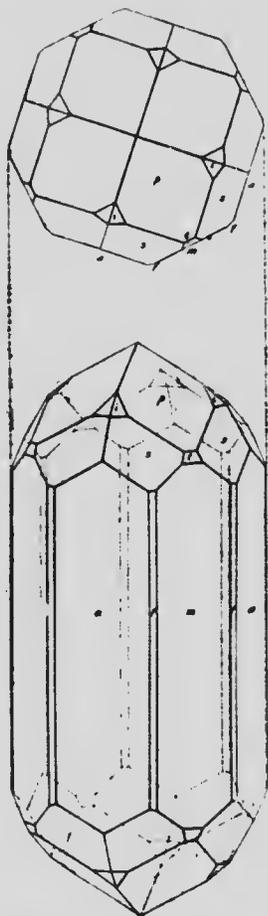


Figure 21. Idocrase provenant du Montreal Chrome Pit; habitus type des cristaux jaune pâle.

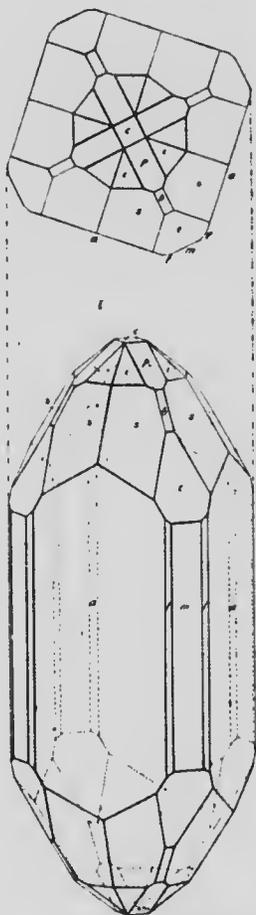


Figure 22. Idocrase provenant du Montreal Chrome Pit; habitus type des cristaux vert émeraude.

bien cristallisée; la première est ordinairement associée avec du clinocllore et du diopside brunâtre, la seconde l'est avec un grossulaire incolore, rose et vert pâle.

Hall Chrome Pit. Dans cette mine on trouve une roche d'idocrase massive presque incolore, avec laquelle sont associés des cristaux de couleur vert émeraude.

Tableau de spécimens rencontrés. Les variétés des différentes couleurs de l'idocrase qui se rencontrent dans les principaux endroits de la région, sont indiquées dans le tableau suivant qui pourrait être consulté au besoin:

Mine.	Vert émeraude.	Lilas à incolore.	Jaune pâle.	Brun rougeâtre.	Vert bouteille.
Montreal, chrome.....	x	x	x	—	—
Southwark.....	—	—	—	x	—
Caribou.....	—	—	—	x	—
American.....	—	—	x	—	—
Union.....	—	—	—	x	x
Hall.....	x	—	x	—	—

Cristallographie.

Environ une soixantaine de cristaux furent mesurés, appartenant principalement aux variétés lilas, vert émeraude et jaune pâle, et qui, par suite de l'éclat de leurs facettes, offrent une matière presque parfaite pour l'étude au goniomètre. Le nombre total des formes observées dans cette série de cristaux s'éleva à 16; ces formes sont données dans le tableau suivant, lequel fait voir aussi comment elles se répartissaient entre les cristaux de différentes couleurs.

Formes des cristaux de l'idocrase.

Lettre.	Symbole.	Lilas à incolore.	Vert émeraude.	Jaune pâle.	Brun rougeâtre.
c	001	x	x	—	—
a	010	x	x	x	x
m	110	x	x	x	x
f	120	x	x	x	x
h	130	x	—	—	—
φ	350	—	—	—	x
t	321	x	x	x	—
b	221	—	x	x	—
p	111	x	x	x	x
s	131	x	x	x	x
i	132	x	x	x	—
d	241	x	x	x	—
z	121	x	—	—	—
o	041	x	—	—	—
r	461	—	x	—	—
v	151	—	—	—	x

Aucune forme nouvelle ne fut remarquée, et celles qu'on observa sont des formes communes et établies d'idocrase, à l'exception des deux dernières peut-être. De celles-ci v(151) a été observée comme une forme rare et a été signalée récemment par Schaller¹ sur des cristaux brun vert de l'Alaska. Dans le présent cas on la remarqua comme des facettes minuscules sur les cristaux jaune pâle de Montreal Chrome Pit, la moyenne des angles mesurés et calculés étant comme suit:

¹ Min. notes, Ser. J, U.S. Geol. Surv., bull. n° 490, p. 9.

v(151)	{	Mesurés	Calculés
		φ = 11°27'	
		ρ = 69 44	69 57

Ainsi qu'on l'a déjà remarqué la même forme se rencontre probablement sur les cristaux de cette localité, en même temps que $\gamma(411)$ et (272), tous trois se trouvant dans la zone striée (100) : (311).

L'autre forme $r(461)$ est notée comme douteuse dans les listes de Goldschmidt. Elle fut remarquée sur l'un des cristaux vert émeraude, et quoique très petite, les angles mesurés s'accordent de si près avec les valeurs calculées que la forme peut être considérée comme bien établie.

$r(461)$	{	Mesurés.	Calculés.
		$\varphi = 33^{\circ}49'$	$33^{\circ}41'$
		$\rho = 75\ 33$	$75\ 32$

On n'a pas trouvé nécessaire de donner les moyennes des angles, tels qu'ils étaient mesurés, pour les autres formes, puisqu'ils concordent dans chaque cas, à très peu de minutes près, avec les valeurs acceptées, en se servant de l'équation $p^{\circ} = q^{\circ} = 0.5376$ ou le coefficient axial $a : c = 1 : 0.5376$.

On crut d'abord que de faibles variations pouvaient se remarquer dans les angles des cristaux différemment colorés, par suite de la différence de composition chimique, et afin de le prouver, les moyennes des angles des variétés de différentes colorations ont été réunies en vue de leur comparaison. Pour les trois principales pyramides sur les cristaux lilas, vert émeraude et jaune pâle, les valeurs moyennes pour φ et ρ furent comme suit :

Couleur du cristal	N° des angles	p(111)		N° des angles	r(311)		N° des angles	i(312)	
		φ	ρ		φ	ρ		φ	ρ
Lilas	31	45° 01'	37° 15½	37	18° 25½'	59° 35'	22	18° 7'	40° 23½'
Émeraude	63	44 59½	37 15½	112	18 23½	59 34½	15	18 29½	40 23
Jaune	19	45 02	37 16	46	18 26½	59 33	—	—	—
Valeur Gdt.	—	45 00	37 14	—	18 26	59 32	—	18 26	40 22

Les résultats ont un caractère négatif, puisque les différences observées entre les angles correspondants pour les variétés à plusieurs couleurs sont seulement du même ordre que celles qu'on trouve dans un bon nombre de cristaux d'une même couleur. Ainsi qu'il a dû ressortir de la description précédente, il semblerait possible que les légères différences dans la composition d'où sont nées les diverses colorations, aient été au moins suffisantes pour influencer sur l'habitus des cristaux: en d'autres termes, l'habitus est en général constant dans des cristaux de même couleur et visiblement différent dans des cristaux de différentes couleurs.

Composition chimique.

Une température de 105° C. ne produit aucun changement visible dans le minéral et il ne se produit, pratiquement, aucune perte de poids (environ 0.05 p. cent); dans un seul ens la matière réduite en poudre fine fut maintenue à 165° C. pendant une heure avec le même résultat. A une plus haute température la fusion se produit avec intumescence et, si la matière a la forme d'une poudre, elle s'agglutine et prend une couleur de brique, perdant de son poids dans la proportion de 3 pour cent. Le produit après fusion avec du carbonate de soude est vert, ce qui indique la présence

constante du manganèse, quoique en petite quantité. Le minéral n'est pas attaqué par les acides. Une analyse qualitative pour le chlore et la fluorine donna des résultats négatifs.

Plusieurs analyses furent faites des cristaux lilas, avec les résultats suivants:

Analyses de cristaux lilas d'idocrase.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MnO	MgO
1	36.67	20.35	1.01	37.35	0.18	2.49
2	36.74	19.95	0.60	—	—	—
3	36.94	19.95	0.87	—	0.21	—
4	36.72	20.07	0.82	37.50	—	—
5	37.31	19.83	0.97	37.90	0.29	1.85
Moyenne	36.88	20.03	0.85	37.61	0.23	2.17

Dans chaque cas la totalité du fer présent a été calculé comme Fe₂O₃; aucune détermination spéciale ne fut faite du protoxyde de fer. La quantité d'eau fut évaluée indirectement par la perte de poids après chauffage: à 105 degrés C., cette perte était de 0.03 pour cent, et un nouvel abaissement de 3.06 pour cent après une ignition prolongée. Une seconde détermination sur un autre échantillon de choix donna une perte totale en poids de 3.33 pour cent. La moyenne des analyses précédentes est donnée dans la colonne 2 du tableau suivant. Le poids spécifique des cristaux lilas est 3.32.

Une seule analyse des cristaux pâles vert jaunâtre du «Montreal Chrome Pit» donna le résultat indiqué dans la colonne 3; comme on le remarquera il y a une concordance étroite dans la composition des deux variétés, la seule différence essentielle vient de ce que dans les cristaux vert jaunâtre, environ le 4 pour cent de Al₂O₃ a été remplacé par son équivalent Fe₂O₃.

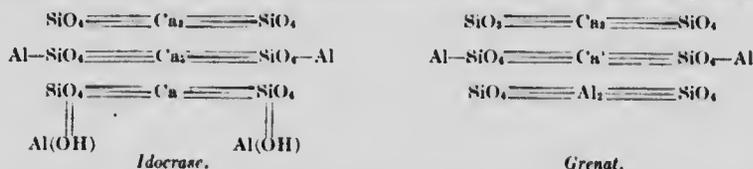
Analyses d'idocrase.

	Calculé pour la formule de Clark.	Cristaux lilas.	Cristaux vert jaunâtre.
SiO ₂	36.96	36.88	36.62
Al ₂ O ₃	20.94	20.03	15.96
Fe ₂ O ₃	—	0.85	4.30
FeO	—	—	0.54
CaO	40.25	37.61	38.66
MnO	—	0.23	trace
MgO	—	2.17	1.25
H ₂ O - 105°C	—	0.03	0.07
H ₂ O + 105°C	1.85	3.06	3.11
	100.00	100.86	100.51

Les analyses d'idocrase n'aboutissent pas, en général, à une simple formule pour le minéral, et des spécimens provenant de différentes localités peuvent varier considérablement entre eux par leur composition. C'est en termes généraux, un silicate de calcium-aluminium, dans lequel des proportions variables de calcium peuvent être remplacées par des quantités

équivalentes d'autres métaux, surtout de magnésium et de protoxyde de fer, et le sesquioxyde de fer peut en même temps prendre la place d'une partie de l'aluminium. L'eau de constitution semble être un constituant essentiel du minéral et, dans trente-six analyses citées dans la minéralogie de Dana la proportion d'eau va de 0.55 à 3.41.

Clarke¹ considère l'idocrase comme un orthosilicate de composition essentiellement $\text{Ca}_7(\text{OH})_2\text{Al}_4(\text{SiO}_4)_6$ et il assigne au minéral la formule constitutionnelle reproduite ci-dessous. Le pourcentage de composition calculé pour cette formule est donné dans la colonne 1 du tableau précédent.



Dans les cas décrits ici, le grenat est fréquemment associé avec l'idocrase, mais dans nombre de localités de cette région il se présente aussi seul, formant des dykes dans des conditions qui font croire que son mode d'origine doit avoir été semblable à celui de l'idocrase dans les dykes de ce minéral remarqués dans le «Montreal Chrome Pit» et ailleurs. Une comparaison des formules graphiques des deux minéraux (d'après Clarke) est instructive en ceci qu'elle indique que leurs molécules sont très semblables, à la fois en ce qui regarde la composition et la constitution; de cela on pourrait conclure que le rapport génétique entre ces deux espèces doit être très étroit.

Caractères optiques.

Les cristaux font toujours voir les prismes du premier et du second ordre; et, quoique l'un d'eux, d'ordinaire (100), ait en général un fort développement, en comparaison de l'autre, il est possible de choisir des cristaux dans lesquels les facettes des deux formes ont une largeur appréciable et de s'en servir comme de prismes, avec un angle interne de 45 degrés, pour la détermination des indices de réfraction par la méthode de la déviation minimum. Une série d'essais, toutefois, montra qu'on ne pouvait obtenir à aucun degré une absolue précision. Cela vient en partie du fait que les faces parfaites du prisme ne se trouvent que sur les très petits cristaux; les prismes utilisés se composent de deux faces, dont l'une appartient à la forme (100) et l'autre à (110) et il arrive d'habitude que l'une ou l'autre de ces faces est extrêmement étroite, de telle sorte que la lumière provenant d'une flamme de sodium réfractée à travers le prisme est si faible que les images ne peuvent pas être ajustées avec une grande précision sur les fils croisés. D'autre part, si de plus gros cristaux sont employés, les images, quoique suffisamment brillantes, sont multiples: c'est là le résultat d'une particularité dont il a déjà été fait mention à propos de la cristalligraphie, c'est-à-dire que les faces du prisme (100) comme si elles sont dénuées de stries verticales, ne sont, en général, pas simples, mais chacune est composée de deux parties inclinées l'une sur l'autre sous un

¹ Clarke, F. W., «The constitution of the natural silicates» U. S. Geol. Survey, Bulletin 588, p. 30.

angle qui peut aller jusqu'à un demi-degré, ou davantage, leur arête étant parallèle à l'axe principal du cristal. Il est aussi possible que les valeurs variables trouvées pour les indices de réfraction soient dues en partie à un léger manque d'homogénéité dans la matière des cristaux, comme la chose a été fréquemment observée dans le cas de l'idocrase.

Les cristaux sont toujours optiquement négatifs et la double réfraction est faible. La moyenne de dix assez bonnes déterminations sur les cristaux lilas donne comme indices de réfraction:

$$\omega = 1.708, \epsilon = 1.705, \text{ and } \epsilon - \omega = -0.003$$

Comme indication des limites qui furent observées, les huit prismes possibles de 45 degrés examinés dans un seul cristal, et sur lequel le premier et le second ordre de prismes tétraonaux étaient à peu près également développés, donnèrent des valeurs qui allaient de

$$\omega = 1.705, \epsilon = 1.702 \text{ à } \omega = 1.711, \epsilon = 1.709.$$

Les indices des cristaux vert émeraude et vert jaunâtre se trouvent en dedans de ces limites et se rapprochent beaucoup des valeurs moyennes de ci-dessus, d'où il paraît que l'effet sur la puissance de réfraction produit par leurs légères différences de composition chimique n'est pas très prononcé.

Bien qu'il n'ait pas été possible de déterminer très exactement les indices de réfraction, les résultats sont suffisants pour montrer que les cristaux ont une puissance de réfraction sensiblement plus faible qu'elle ne l'est d'ordinaire dans l'idocrase et cela provient sans doute de ce qu'ils sont relativement dépourvus de fer. Les limites les plus élevées pour ces cristaux ($\omega = 1.711, \epsilon = 1.709$) sont plus basses que les valeurs ordinairement relevées pour l'idocrase, lesquelles vont de $\omega = 1.712$ à 1.732 et de $\epsilon = 1.7108$ à 1.726 ; quoique Iddings¹ cite un cas exceptionnel où les cristaux brun vert de Sandford, Maine, furent trouvés par Hlawatsch ayant les valeurs $\omega = 1.705, \epsilon = 1.701$. Dans chaque cas les indices de réfraction donnés plus haut se rapportent à la lumière jaune (sodium).

Examinés au dichroscope, les cristaux font voir un polychroïsme visible lequel, quoique faible, est assez marqué dans les plus gros cristaux; c'est alors comme suit:

Couleur des cristaux.	Pour la lumière vibrant le long de l'axe horizontal (ω).	Pour la lumière vibrant le long de l'axe horizontal (ϵ).
Lilas. Vert émeraude. Brun girofle.	rose. vert bouteille. brun foncé.	incoloré. vert bleuâtre. brun plus pâle.

ZIRCON.

Quelques cristaux épars de zircon furent remarqués sur des spécimens tirés de l'ancienne mine Standard. du nouveau minéral, la colerainite, qui est décrite à la page 61.

Les cristaux, mesurant 2 mm. de long sur 1 mm. de large, ont une couleur brun rougeâtre et un éclat brillant; ce sont de simples combinaisons du prisme du second ordre a(100) avec la pyramide du premier ordre, p(111) et dans la plupart des cas ils ont une double terminaison.

¹ Iddings, J. P., •Rock minerals, • 1906, p. 376.

ÉPIDOTE.

L'épidote ne se présente que comme le constituant d'une roche secondaire, étant surtout abondante dans quelques-unes des diabases massives.

TOURMALINE.

Quelques spécimens portant des cristaux de tourmaline furent recueillis dans les halles de l'ancienne mine de Standard. Ces spécimens proviennent sans aucun doute d'un dyke de pegmatite et ils se composent surtout de plagioclase, se rapprochant optiquement de l'albite, avec un peu de muscovite. Les lamelles de muscovite mesurent jusqu'à 1 cm. de diamètre et sont très tordues; des cristaux microscopiques d'un grenat brun rougeâtre se trouvent aussi là, surtout dans le voisinage du mica.

La tourmaline est de couleur noir verdâtre, et le plus gros cristal observé mesure 4 mm. de large sur 1 cm. de long. Les cristaux n'ont pas été mesurés au goniomètre, mais, à l'inspection, on trouva que ce sont des prismes trigonaux, fortement striés selon leur longueur et terminés par le rhomboèdre.

SILICATES HYDRATÉS.

SCOLÉCITE.

La scolécite fut signalée dans cette région dès l'année 1890, alors que le rapport annuel de la Commission géologique¹ faisait mention d'un spécimen provenant de Black Lake, canton de Coleraine, qui avait été donné à la collection de minéraux par le Dr J. T. Donald. La description suivante de ces spécimens est due à M. Robert H. Jones.²

« Dans l'un des dykes granulitiques du terrain de la Glasgow and Montreal Company, le professeur Donald trouva et m'envoya un échantillon de scolécite, qui se présente sous forme d'aiguilles vitreuses et transparentes, remplissant de menues veines, et en amas de fibres radiales blanches, grises et incolores. »

Un spécimen recueilli en 1913 par Robert Harvie, de la mine Glasgow de la British American Asbestos, aujourd'hui l'Asbestos Corporation, fut identifié par l'un des présents auteurs comme étant de la scolécite. Le minéral se présente comme garnissant d'étroites fissures dans une roche aplitique et a la forme de cristaux prismatiques minces disposés en groupes divergents; ils atteignent une taille de 2 cm. de long sur environ 3 mm. de large, mais sont d'ordinaire plus étroits que cela, et ils ont l'éclat soyeux. Examinés au microscope les cristaux se présentent comme biaxiaux, négatifs, avec double réfraction faible, et l'angle d'extinction $Bx \wedge c$ -axe, était de 17 degrés.

MICA.

Les minéraux du groupe des micas ne sont pas communs du tout dans le district, soit comme constituants des principales roches soit autrement. La biotite se présente à l'occasion avec quelque abondance dans le granite, mais en général cette roche est essentiellement formée de

¹ Com. géol. Canada, Rap. annuel, vol. V, partie I, 1890-1, p. 68 A.

² Jones, Robt. H., « Asbestos and asbestos, their properties, occurrences and uses » publié par Crosby, Lockwood and Son, London, 1897, p. 150.

hornblende et ne renferme pas de biotite. Un mica de couleur brune est associé avec la colerainite dans l'ancienne mine Standard, et des spécimens d'une pegmatite contenant de la tourmaline provenant des haldes de la dite mine contiennent des paillettes cristallines de muscovite (danourite).

CLINOCHLORE.

Le clinochlore est assez répandu et se rencontre quelquefois dans des cristaux nettement définis, comme par exemple dans le Montreal Chrome Pit. Ces cristaux d'habitus tabulaire, tout à fait transparents, ont une couleur foncée vert bleuâtre par lumière transmise, la teinte étant plus pâle dans les cristaux plus minces; s'ils sont excessivement minces ils sont incolores. Plus communément le minéral forme des amas de clivage irrégulier avec une couleur qui varie entre le vert et le blanc, et ces amas présentent de temps en temps une structure massive ou compacte.

Les meilleurs cristaux recueillis ont une largeur de 1 cm. ou moins encore, et n'ont pas plus de 2 mm. d'épaisseur, quoiqu'il se rencontre des cristaux plus pauvres, opaques et de plus grande taille. Quant à la forme ce sont des plaques à six côtés avec des arêtes en biseau, la base possède l'éclat habituel perlé ou vitreux; elle est d'habitude à peine striée, parallèlement aux arêtes, et rarement assez plate pour produire la réflexion d'une seule image. Les facettes des autres formes se montrent, pour la plupart, très imparfaites à l'examen; parfois un cristal fera voir, entre les deux plans de base, une ou deux facettes parfaitement tranchées avec un éclat prononcé un peu gras, mais il arrive, en général, que ces plans sont fortement striés, qu'ils ont un éclat terne, et donnent des suites continues d'images quand on les examine au goniomètre réflecteur. Quelques cristaux font voir jusqu'à six de ces plans imparfaits situés dans une même zone, mais, par suite de leur caractère et aussi du fait que la plupart des cristaux, soit par la présence d'angles rentrants ou par des essais optiques, ont été trouvés fréquemment maclés, il n'a pas été possible de déterminer ces formes avec une exactitude parfaite. Cependant les formes suivantes semblent être établies, comme se présentant sur des cristaux du Montreal Chrome Pit:

e (001)	u (227)	μ (112)	t (013)
i (101)	d (225)	v (132)	
y (205)	m_0 (112)	β (011:24)	
f (401)	n (225)	δ (050)	

Ces formes furent déterminés par des mesures, surtout à l'aide du goniomètre d'application, de cristaux choisis qui furent d'abord orientés au moyen de figures d'interférence.

Les cristaux ont un poids spécifique de 2.60-2.65. Optiquement ils sont biaxiaux, positifs, avec dispersion $p < v$. La bissectrice aiguë est légèrement inclinée sur la normale à $e(001)$ et l'angle axial est variable, quelques cristaux étant presque uniaxiaux. La plupart des cristaux, même quand ils paraissent simples, sont au fond des maclés multiples d'après la loi du Mica (plan maclé $\perp c$ dans la zone cm_0), les plans des axes optiques dans les différents individus qui composent la macle étant inclinés l'un sur l'autre à environ 60 degrés. L'indice moyen de réfraction est environ 1.58 et la biréfringence de force moyenne, à peu près celle du quartz.

Aucune analyse complète de cette matière n'a été faite. Elle est désignée ici comme clinochlore (opposé à la pénninite) sur le témoignage des différents critères invoqués plus haut, c'est-à-dire l'habitus cristallin tabulaire, la biréfringence relativement élevée avec son signe invariablement positif, le caractère distinctement biaxial et le maclage très commun d'après la loi du Mica, selon les observations faites au microscope.

La plupart des spécimens examinés provenaient du Montreal Chrome Pit où le clinochlore se rencontre associé avec l'idocrase, l'andradite et le diopside, comme il en a été question sous ces noms. Le clinochlore, autant qu'on l'a pu observer, est postérieur au diopside et à l'idocrase, mais plus ancien que l'andradite, la calcite et l'aragonite. Une autre façon qu'a le clinochlore de se présenter dans la même localité, nous le montre très mince, incolore, transparent, en cristaux écailleux, d'un contour grossièrement hexagonal ou arrondi, associés avec une matière semblable d'apparence enramée; cette variété a un angle optique axial plutôt petit. Elle se rencontre en remplissant les fissures dans une serpentine foncée, noir brun, renfermant de la calcite, et tachée, par endroits, de vert émeraude par suite de réaction avec la bromite; il y a aussi un peu de calcite associée au reste.

Dans la mine Southwark, le clinochlore se présente en menues plaques hexagonales associées avec une grossulaire incolore et une idocrase brun rougeâtre.

Le clinochlore d'un bleu verdâtre semblable à celui du Montreal Chrome Pit mais pas aussi bien cristallisé, fut aussi remarqué dans la mine Union, où il se présente avec une idocrase vert bouteille, un diopside brun et du grenat.

Kotschubeite. Un minéral chromifère rouge rose, ayant les caractères généraux de cette variété de clinochlore, a été trouvé dans le Montreal Chrome Pit, où il forme de très petites veimules dans la chromite massive et, par places, occupe des fissures dans une serpentine sombre et noir brunâtre. Il présente une forme biaxiale très distincte; est optiquement positif et a une biréfringence relativement élevée.

Produits d'altération. Le clinochlore fraîchement obtenu est très aisément clivable en lamelles, qui sont extrêmement élastiques; mais de formes altérées se rencontrent dont le clivage est pauvre, et les lamelles deviennent de plus en plus cassantes; en même temps, les cristaux perdent leur belle couleur bleuâtre qui fait place à des teintes vert pâle, jusqu'au point où la forme la plus altérée est presque blanche, avec une teinte vert pâle. Au point de vue optique, ces cristaux se comportent de la même façon que la matière non altérée, étant biaxiaux avec un angle variable, mais toujours positif quant à l'indice. Examinés au microscope, avec la lumière parallèle, on voit qu'ils sont composés du clinochlore transparent plus ou moins rempli d'un produit opaque, granulaire ou de décomposition poudreuse, blanc et semblable à l'argile, vus à la lumière réfléchie. Toutes les gradations s'y trouvent, depuis la matière toute fraîche, cristalline, jusqu'à ce produit d'altération, qui ne transmet réellement aucune lumière. La fusibilité devient plus facile à mesure qu'avance l'altération, le minéral frais n'étant fusible qu'avec difficulté et cela seulement sur les bords des lamelles minces, tandis que la matière blanc jaunâtre est assez facilement fusible; le résultat dans chaque cas est un émail blanc.

COLERAINITE.

La région a présenté une nouvelle espèce minérale qui se rencontre sous forme de cristaux bien cristallisés quoique menus, dans une veine de pegmatite de l'ancienne mine Standard et aussi dans des spécimens recueillis dans une halde près de la mine Union. A cette espèce minérale on a donné le nom de colerainite à cause de la contrée où elle a été découverte.

Les meilleurs spécimens furent recueillis dans la halde de l'ancienne mine Standard (branche VIII B) et la description suivante se rapporte plus spécialement à ces spécimens.

Les cristaux de colerainite ont la forme de plaques ou de lamelles extrêmement minces et hexagonales. Dans les meilleurs spécimens recueillis, ces lamelles ont un diamètre assez uniforme d'environ 1 mm. et elles sont si minces que même lorsqu'on les examine au microscope binculaire le plus puissant aucune facette du cristal ne peut s'apercevoir entre les deux plans de base. En règle générale les plaques ont un contour un peu arrondi et sont recourbées avec une face supérieure légèrement concave; de plus petites lamelles qui sont disposées plus ou moins parallèlement sur les autres, donnent lieu à des rosettes, lesquelles étant souvent réunies en forme de sphères donnent aux spécimens la structure très caractérisée d'une grappe de raisins botryoïde. Moins fréquemment les cristaux sont attachés à la gangue par un rebord, et certains individus ont pu se développer plus librement et parfaitement. Ceux-là sont absolument plats avec un contour strictement hexagonal, et souvent ils se pénètrent tout à fait mutuellement, mais sans qu'on ait pu se rendre compte si c'était ou non le résultat d'une macle.

Les cristaux se présentent en garnissage des druses irrégulières même en quelques endroits, assez grandes, dans une matière pegmatitique un peu cavernreuse, provenant sans doute d'une veine qui recouvrait une massive. Ces cristaux ont l'air d'une croûte de 1 ou 2 mm. d'épaisseur sur une gangue ou finement granulaire ou compacte qui forme le noyau de chaque petite sphère où la structure est en grappe (botryoïde). Fréquemment ces petites sphères de colerainite sont elles-mêmes enduites d'une pellicule dolomitique si extrêmement tenue qu'on ne réussit à la découvrir qu'à l'aide d'un puissant microscope. L'analyse à la page 63, aussi bien que les propriétés au chalumeau et d'autres caractères encore, prouvent que cette gangue est dans un très étroit rapport avec les cristaux eux-mêmes, à moins qu'elle ne leur soit réellement identique. La veine entière est composée presque uniquement de cette matière dense, puisqu'il n'y a qu'un peu de mica brun aplati (biaxial, négatif, avec un petit angle axial), un petit cristal de grenat et de zircon à l'occasion, et un peu d'actinote vert pâle en fibres courtes et radiaires.

Des cristaux individuels de colerainite sont essentiellement incolores et transparents avec un éclat vitreux; en réalité, l'éclat qui est plus souvent celui de la perle est dû à la courbure et à la superposition des plaques et, peut-être aussi, au clivage basal. En masse, le minéral pur paraît blanc, avec un éclat brillant ou mat, qui dépend de la taille des cristaux; les autres couleurs qui peuvent apparaître sont rose pâle et brun pâle, par suite d'un remplacement ou d'une décoloration isomorphe. La gangue compacte est généralement blanche avec l'éclat éteint d'une matte; tout près des

cristaux il y a généralement une zone étroite qui est translucide et presque incolore, et il y a ainsi une tendance de la part de la matière à être rubanée, bien que ce caractère ne soit pas très prononcé.

La dureté est de 2½ à 3; le poids spécifique des cristaux est 2.51 et de la gangue environ 2.44.

Examinées au microscope entre nicols croisés, les lamelles de cristal sont isotropiques, et sous la lumière convergente elles donnent une image uniaxiale, l'axe optique qui émerge est normal à la lamelle. La biréfringence est positive et faible, avec un indice moyen de réfraction d'environ 1.56. La gangue est très finement cristalline et a des caractères optiques semblables.

Les microphotographies d'une plaque mince de la roche sont reproduites dans les planches XI et XII. Examinée à la lumière ordinaire la roche révèle un caractère cavitaire et paraît composée presque entièrement d'un minéral incolore avec un indice de réfraction assez faible (colerainite), dans lequel sont disséminées des taches poussiéreuses et des filets d'une substance blanche, opaque, semblable à de l'argile, qui paraissent noirs dans la photographie. Une ou deux lamelles d'un mica d'un brun pâle se trouvent aussi dans la coupe examinée.

La structure est surtout bien remarquable entre les nicols croisés. Les cavités drusiformes apparaissent partout bordées par des agrégats de cristaux de colerainite. Ceux-ci sont presque tous sans exception sous forme de coins, chaque petit coin ayant sa base tournée vers la druse ouverte; un certain nombre de coins disposés côte à côte de cette façon produit des groupes sphériques d'individus, groupes qui sont circulaires dans une partie sectionnée. L'extinction simultanée, dans de semblables groupes, de quatre coins constituants, inclinés à 90 degrés l'un par rapport à l'autre, donne naissance à une croix noire qui tourne sur elle-même en même temps que la section est tournée. Il arrive fréquemment que ces coins sont traversés par une série de lignes fines parallèles à leur base, particularité qui se voit dans la planche XII. Ces lignes prouvent que la colerainite a probablement un clivage basal, bien qu'il soit possible aussi qu'elles soient dues à la superposition parallèle de plaques très minces du minéral.

Cette matière cristallisée grossièrement forme une zone de largeur assez uniforme autour du rebord de chaque druse. Au-dessous de cette zone, la structure devient subitement très finement grenue bien que sous un microscope plus puissant, la matière paraît être de même nature et montrer la même disposition radiaire. Au dedans de la matière la substance pareille à de l'argile est disséminée comme des particules de poussière, ou comme des mouchetures et des filets, et se présente surtout aux centres des groupes radiaires de cristaux circulaires. A travers la matière à grain fin il y a aussi des petits amas et des veinules grossièrement cristallisées, représentant de petites druses et crevasses en dedans de la roche et qui ont été complètement comblées.

Les analyses suivantes de la gangue (colonne 1) et des cristaux (colonne 2) ont été faites par M. F. Connor:

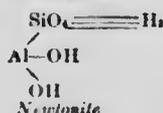
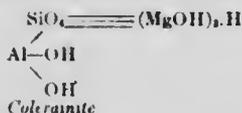
Analyses de colerainite.

	Gangue	Cristaux	Coefficient moléculaire	Pour-cent de composition, calculé
SiO ₂	26.98	24.40	406.6 } 2	25.42
Al ₂ O ₃	16.10	22.77	223.2 } 1	
Fe ₂ O ₃	0.22	0.45	3.0	21.61
FeO	Néant	Non déterminés		
MgO	36.56	32.70	817.5	33.90
CaO	0.12	0.10	2.0	
(NaK) ₂ O	0.28	0.30	1.0	
MnO	0.20	0.09	1.0	
H ₂ O	19.91	19.63	1090.5 } 5	19.07
	100.37	100.44		100.00

Le minéral est donc un silicate hydraté d'alumine et de magnésie. Dans le cas des cristaux, la formule moléculaire se rapproche de 4MgO. Al₂O₃.2SiO₂.5H₂O, et le pourcentage de composition calculé pour un composé de ce genre est donné ci-dessus dans la dernière colonne. Les valeurs calculées s'accordaient assez bien avec celles qui sont données dans l'analyse, et la formule 4MgO.Al₂O₃.2SiO₂.5H₂O ou H₅Mg₂AlSiO₅ est par conséquent adoptée pour la colerainite.

Le caractère massif de la gangue fait naturellement qu'il est impossible d'être sûr que la matière choisie pour l'analyse était libre de tout mélange étranger, mais l'analyse sert au moins à prouver que cette matière a essentiellement la même composition que les cristaux. La composition approximative de la gangue, telle qu'elle est calculée d'après l'analyse, se rapprocherait de 6MgO.Al₂O₃.3SiO₂.7H₂O; si elle est composée en partie de colerainite de la composition 4MgO.Al₂O₃.2SiO₂.5H₂O, il faut nécessairement admettre qu'il s'y trouve mêlé aussi quelque silicate hydraté de magnésie, se rapprochant de la serpentine.

La colerainite peut être considérée comme un orthosilicate basique, avec la formule constitutionnelle indiquée plus loin; elle peut être comparée à la Newtonite¹ dont elle diffère en ce qu'elle a les deux radicelles monovalentes (MgOH)₂ à la place de deux atomes d'hydrogène.



Quand il est chauffé d'abord doucement au point de déshydratation, et ensuite fortement dans la flamme du chalumeau, le minéral devient blanc, se désagrège et tombe en morceaux, faisant voir une tendance à s'exfolier, et finalement il fond avec peu ou point d'intumescence pour devenir un verre blanc et assez mat. Humectée avec du nitrate de cobalt et chauffée, la masse devient bleue. Chauffé dans un tube fermé, le minéral

¹ Clarke, F. W., «The constitution of the natural silicate», U. S. Geol. Surv., Bull. No. 568, 1914, p. 83.

devient blanc, petille et vole en morceaux; à une haute température il rend beaucoup d'eau. Il est décomposé avec peine par l'acide chlorhydrique avec la séparation d'une silice floconneuse, mais apparemment sans se dissoudre tout à fait.

La gangue compacte se comporte de la même façon, à cette exception près qu'elle ne tombe pas en morceaux au même point sous l'action de la chaleur, et par conséquent elle semble fondre plus facilement.

Dans quelques spécimens les cristaux sont en partie recouverts par les dépôts d'une substance amorphe, couleur crème, qui a le brillant et plutôt l'apparence de l'écume de mer polie. Dans un spécimen recueilli, deux druses presque contigues, garnies de cristaux de colerainite, sont en partie comblées par cette substance, les surfaces plates des dépôts, dans les deux druses étant parallèles l'une à l'autre. Cette substance ne fut pas analysée. Elle a une dureté plutôt au-dessous de 3, et le poids spécifique est de 2.45. De minces esquilles fondent sans bruit dans la flamme bunsen et deviennent une petite boule blanche opaque, et la substance devient rose quand elle est humectée de nitrate de cobalt et puis chauffée.

La colerainite ne fut observée qu'en une seule autre localité de la région, des spécimens ayant été recueillis dans une halde près de la mine Union, de laquelle elle provenait sans doute. Les spécimens ont la même forme botryoïde que ceux de l'ancienne mine Standard, décrits plus haut, mais ils sont loin d'être aussi bien cristallisés. Les sphères botryoïdes varient en diamètre de $\frac{1}{2}$ à $\frac{1}{4}$ pouce; ils sont composés d'une matière compacte, et n'ont qu'une croûte imparfaitement cristalline, très mince à leur surface. On ne remarqua pas de lamelles cristallines individuelles sur aucun des spécimens, mais la croûte fut reconnue à ses caractères optiques comme étant très certainement de la colerainite.

Une bonne partie de la gangue compacte est blanche avec une surface qui rappelle la porcelaine non vernissée, comme dans les spécimens de l'ancienne mine Standard, mais dans ce cas elle affecte une plus grande tendance à un fasciage concentrique. Tout à côté de la croûte cristalline la substance est généralement translucide et presque incolore et cette zone est suivie d'un fasciage blanc, crème, pâle et rose. Pris tous ensemble, les spécimens ont beaucoup l'apparence d'une calcédoine rubanée, et tout d'abord, en effet, on les prit pour telle. L'éclat est ou mat, comme celui de la calcédoine, ou bien circux, comme celui de l'opale commune. La dureté est de $2\frac{1}{2}$ à 3, et le poids spécifique, de 2.34 à 2.35 ainsi qu'il a été déterminé sur plusieurs morceaux par la méthode du liquide présent.

La matière compacte, avec aussi peu de croûte cristalline que possible, a été analysée par M. F. Connor, avec le résultat donné dans la colonne 1 ci-dessous:

	Union pit	Loganite Chutes de Calumet	Pseudophite, Berg Zdjur
SiO ₂	33.00	33.28	33.42
Al ₂ O ₃	13.12	13.30	15.42
Fe ₂ O ₃	—	1.92	—
FeO	—	—	2.58
CaO	Trace	—	—
MgO	35.30	35.50	34.04
K ₂ O	0.11	—	—
Na ₂ O	0.15	—	—
H ₂ O - 108°	2.55	16.00	12.68
H ₂ O + 108°	16.12	—	—
	100.35	100.00	98.14

Cette analyse diffère de celles de la matière de l'ancienne mine Standard surtout en ceci qu'elle fait voir une teneur plus élevée de SiO_2 et plus faible d' Al_2O_3 . Il n'est pas douteux, toutefois, que cette matière est proche parente de celle qui forme la gangue des spécimens de l'ancienne mine Standard, et il est très probable que dans les deux cas il ne s'agit pas d'un minéral homogène. La composition, d'après un calcul tiré de l'analyse, est grosso-modo $8\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$; si l'on admet que la matière analysée était en partie de la colerainite, il se pourrait qu'elle eût été mélangée avec un silicate hydraté de magnésie composé comme suit: $4\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, se rapprochant de la serpentine, ou "aphrodite", qui est très proche de $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Traitée ou chalumeau et en présence de l'acide chlorhydrique, la matière de la mine Union ressemble à celle de l'ancienne mine Standard; cela laisse bien supposer l'identité essentielle des deux substances.

L'analyse de la loganite primitive¹ est reproduite dans la colonne 2 ci-dessus, et il est intéressant de remarquer l'analogie étroite au point de vue de la composition, entre cette loganite et la matière de la mine Union; la teneur de SiO_2 , Al_2O_3 , et MgO est presque identique dans les deux substances, mais la loganite contient passablement moins d'eau, et, en outre, a environ près de 2 pour cent de Fe_2O_3 , tandis que l'autre est essentiellement exempte de fer. Toutefois, ici s'arrête la ressemblance entre les deux substances; elles sont très différentes dans leurs caractères physiques, la loganite étant décrite comme suit: "Des minéraux hydratés de magnésie et d'alumine, de cristallisation spathique se rencontrent dans plusieurs localités parmi le calcaire laurentien du Canada. Le premier exemplaire à mentionner se présente aux chutes de Calumet. Il est associé avec une serpentine gris pâle, une phlogopite brune et une apatite, dans un calcaire blanc cristallin, et a été décrit sous le nom de loganite. Il se présente sous forme de prismes rhombiques courts, épais et obliques, remplacés sur les arêtes ou sur les angles solides aigus. Les cristaux sont généralement arrondis mais ils présentent un prisme de 124 degrés, ou assez près de celui de la hornblende. Il y a un clivage avec les côtés et la base du prisme, et un autre imparfait avec la plus longue diagonale. La dureté du minéral est à peu près celle du spath calcaire et son poids spécifique est de 2.60 à 2.64. La surface des cristaux est mate, mais l'éclat des clivages est vitreux et brillant. La couleur est brune girofle ou brune chocolat, et le minéral est demi-transparent, cassant et sa cassure est inégale. Les cristaux qui ont rarement plus de $\frac{1}{4}$ pouce de diamètre, sont remplis de carbonate de chaux dont il est bien difficile de les débarrasser. Le minéral n'est pas fusible au chalumeau et il est partiellement décomposé par les acides. La composition (dans l'analyse reproduite plus haut) est calculée pour 100 parties, non-compris le carbonate de chaux.

La loganite est généralement considérée comme un membre du groupe des minéraux du genre chlorite, et plus particulièrement de la variété pennine. Elle est apparentée ou même identique à la pseudophite, dont la composition est tout à fait la même, mais elle renferme de 2 à 3 pour cent moins d'eau (voir l'analyse à la colonne 3 plus haut). La pseudophite, qui se présente associée avec l'enstatite au Berg Zdjár, dans l'Aloisthal, en Moravie, et ailleurs, est décrite² comme étant une substance massive,

¹ Géologie du Canada, 1863, p. 490.

² Dana, Minéralogie, 6e édition, p. 652.

compacte, sans elivage, qui ressemble à la serpentine (d'où le nom de *pseudos faux* et *ophite*, ou serpentine) $H = 2.5$; poids spécifique = 2.75 à 2.77 ; éclat, faible; couleur, vert grisâtre, vert olive, vert pistaché; onctueux au toucher. La matière dont il est ici question ressemble quelque peu à la pseudophite par ses caractères physiques généraux, sauf en ce qui concerne la couleur et le poids spécifique, mais elle contient beaucoup plus d'eau.

Par suite de l'état très dense et presque amorphe de la matière de la mine Union et, aussi, mais à un moindre degré, de la gangue des spécimens de l'ancienne mine Standard, d'où résulte de l'incertitude touchant la constitution de la substance recueillie pour l'analyse, il n'a pas paru désirable d'assigner des noms spéciaux à ces substances. Même dans les spécimens de la mine Union, dont la structure est extrêmement compacte, comme la calcédoine, il est généralement possible de voir quelques petites paillettes brillantes de colerainite distribuées dans la substance, et quelquefois ces paillettes sont arrangées en filets très étroits. Quand elles sont érasées et examinées dans l'huile au microscope, les fragments se montrent parfaitement transparents, avec un indice de réfraction assez faible et, pour la plupart, ils sont faiblement biréfringents avec une structure sphérolithique en rubans concentriques; parfois une paillette se présente qui donne l'aspect de l'interférence positive uniaxiale. D'autres fragments, toutefois, semblent être parfaitement isotropiques et amorphes. On croit que la matière cristalline est, dans tous les cas, de la colerainite et qu'il est probable qu'avec elle est associé un silicate hydraté de magnésie amorphe, peut-être aussi d'alumine, d'une composition non définie et peut-être variable. En quelques cas il se peut que cette substance ait une composition se rapprochant de celle de la pseudophite ou de la loganite et, en d'autres cas, de la serpentine.

Bien que les spécimens de colerainite—soit ceux de l'ancienne mine Standard, soit ceux de la mine Union—eussent été recueillis dans les halles et que la matière n'eût pas été vue sur place, elle formait sans aucun doute à l'origine des veines qui traversaient la serpentine massive dans chaque cas; et à juger par la taille des spécimens, surtout de ceux des halles de l'ancienne mine Standard, ces veines doivent avoir eu une longueur d'au moins 2 à 3 pieds et peuvent avoir été encore beaucoup plus larges. Ainsi qu'on l'a déjà dit, un examen fait voir que cette veine de matière est composée presque entièrement de la seule colerainite, probablement associée avec un peu de silicate hydraté de magnésie amorphe. La façon dont elle se présente ressemblerait alors beaucoup à celle des veines ou dykes composés d'autres minéraux, tels que le diopside et l'idocrase, qui ont été remarqués en plusieurs localités et décrits dans des pages précédentes, et l'on croit que les veines de colerainite ont une origine identique. Les conclusions auxquelles sont arrivés les présents auteurs touchant la genèse de ces différentes veines minérales ont été exposées dans la section qui traite de l'origine des minéraux (page 9). En deux mots, on croit que le magma granitique excessivement acide et aqueux qui forma la dernière phase de l'intrusion des roches ignées de la zone de serpentine, agit comme un puissant dissolvant sur les roches basiques à mesure qu'il était injecté à travers les fissures qui traversaient ces roches; cette action dissolvante étant due avant tout à l'extrême différence de composition chimique entre le magma et les roches envahies. Le résultat fut que le

magma, ou le résidu magmatique, fut enrichi dans certains constituants dérivés de ces roches et, en se cristallisant, forma des dykes ou des veines de minéraux tels que le diopside, la grossulaire et l'idocrase. Des observations toutes récentes montrent que les veines de ces minéraux, contenant de forts pourcentages de chaux, se présentent plus fréquemment dans les mines de chromite qu'ailleurs, c'est-à-dire qu'elles sont associées avec une roche qui était à l'origine presque de la pyroxénite par la composition et qui contenait une quantité appréciable de chaux.

On croit que la genèse des veines de colerainite doit s'expliquer de la même manière. Toutefois, en ce cas, un silicate hydraté, d'alumine et de magnésie a été formé, ne contenant pas de chaux, et il est intéressant de remarquer que la colerainite n'a été trouvée que dans des mines d'amiante, où la roche encaissante primitive était une péridotite contenant peu ou point de chaux.

SERPENTINE.

La serpentine est le minéral qu'on rencontre le plus communément dans les diverses carrières et mines de la région. Sous sa forme fibreuse, d'amiante-chrysotile, elle constitue un produit de grande valeur marchande. On rencontre plusieurs autres variétés de ce minéral qui sont décrites plus bas, mais elles n'ont qu'un intérêt minéralogique.

Mode de gisement de la serpentine massive et du chrysotile.

On trouva des descriptions complètes du mode de gisement de la serpentine massive et du chrysotile dans la région si l'on consulte le rapport de M. Cirkel¹ et plus particulièrement celui de Dresser. Les caractères prédominants peuvent se résumer comme suit:

La serpentine massive se rencontre dans les péridotites massives sous forme de zones ou bandes, dont les frontières du côté de la péridotite sont assez tranchées et à peu près parallèles entre elles, c'est-à-dire qu'elles ressemblent plutôt à des dykes par leurs contours et prennent toutes les attitudes depuis la verticale jusqu'à l'horizontale.

Les zones plus saillantes forment des groupes à peu près rectilignes qui suivent les mêmes directions que le système principal des diaclases dans la péridotite. D'autres zones qui sont en général plus étroites et plus irrégulières dans leurs parcours, entrecoupent les autres et elles-mêmes à toute sorte d'angles, si bien qu'en quelques places la péridotite présente un réseau extrêmement compliqué de bandes de serpentine. De ces bandes plus petites, Dresser croit que les uns suivent des fractures résultant de l'action dynamique d'une compression régionale et les autres des fissures causées par l'exfoliation.

Quoique ces bandes soient assez bien caractérisées, la péridotite qui s'étend de chaque côté est serpentinisée jusqu'à une certaine distance et cela à un assez haut degré qui décroît peu à peu.

La partie centrale des bandes de serpentine massive est ordinairement occupée par la variété fibreuse, le chrysotile; elle a aussi la forme d'un dyke, c'est-à-dire que ses frontières du côté de la serpentine massive, sont à peu près parallèles entre elles et définies de manière plutôt tranchée.

¹ Cirkel, Fritz, «Amiante-chrysotile, gisements, exploitation, ateliers de préparations et usages». Division des Mines, Canada, Rapport n° 81, 1910.

Il paraît y avoir un rapport assez constant entre la largeur totale d'une zone quelconque de serpentine massive et celle de la veine de chrysotile qu'elle renferme. L'attention fut d'abord dirigée sur ce caractère par M. Dresser qui, se basant sur un nombre (49) de mesures, trouva que la zone entière de serpentine est d'environ 6.6 fois aussi large que la veine d'amiante y renfermée.

Les fibres de chrysotile sont toutes disposées parallèlement l'une à l'autre et situées dans des directions normales aux épontes de la veine. D'ordinaire les fibres ne se prolongent pas droit de l'autre côté de la veine, surtout dans les plus larges, mais il y a une salbande, quelquefois plus d'une, vers le milieu, ou tout proche, qui est occupée par une pellicule de minéral de fer granulaire, ordinairement de la magnésite.

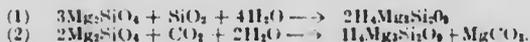
Les carbonates de chaux et de magnésie ne se rencontrent qu'en très petite quantité dans la serpentine et les roches associées de la région, soit sous forme de veines soit autrement.

Enfin, on trouve fréquemment du granite dans le voisinage des gisements d'un amiante de bonne qualité ou, en d'autres termes, une accumulation de veines d'amiante (done aussi de bandes de serpentine), peut très souvent se remarquer quand on approche des dykes de granite.

Mode d'origine de la serpentine massive.

Ainsi qu'on l'a déjà dit, la roche principale de la zone de serpentine dans la région de Black Lake, est la péridotite ou une roche intermédiaire entre celle-là et la pyroxénite, et l'on s'accorde généralement à dire que la serpentine massive est le résultat du métamorphisme de cette roche; en outre on admet que la serpentinitisation commença le long des diaclases et autres fissures d'où elle s'avança au dehors en des directions opposées. Des preuves acquises sur le terrain font voir que les diaclases sont plus ou moins contemporaines des dykes de granite; en d'autres termes, les roches furent disloquées pendant les dernières phases de l'activité ignée; des systèmes de diaclase se développèrent et, c'est le long de quelques fissures ainsi formées que le magma granitique fut injecté. Ainsi s'explique la corrélation qui existe entre le commencement du passage de la péridotite à la serpentine et la période de l'intrusion granitique, si la chose n'arriva pas un peu plus tard.

Tandis que l'origine précise de la serpentine se trouve ainsi bien établie, il peut cependant subsister quelque doute quant au mode suivant lequel le changement s'effectua. Le fait que la serpentine dérive de l'olivine implique, en général, ou bien une addition de SiO_2 , ou la suppression du MgO , avec l'addition indispensable d'eau. Si la réaction est du premier type, les eaux siliceuses fourniraient le réactif nécessaire; avec le second type l'excédant de MgO doit entrer sous quelque forme nouvelle de combinaison, telle que du carbonate, et en ce cas il serait nécessaire d'admettre que les solutions qui produisent le métamorphisme étaient chargées de CO_2 . Ces deux types de serpentinitisation peuvent être représentés par les équations:



Si le métamorphisme a lieu par l'action des eaux siliceuses, la serpentine est le seul produit nécessairement formé, peut-être avec un peu d'oxyde de

fer (magnétite) si l'olivine de la péridotite est une variété ferrifère; mais la serpentisation au moyen d'eaux carbonatées exige la formation simultanée d'une quantité considérable de carbonate de magnésie. Puisque les roches de la région sont dépourvues de carbonate, sauf en très petites quantités, les faits indiquent des eaux siliceuses et non carbonatées, comme le réactif d'où dépend la serpentisation.

Il reste cependant la question de l'origine de ces eaux, soit qu'elles fussent d'origine météorique ou magmatique, et ici encore il n'y a aucune preuve certaine en faveur de l'une ou l'autre origine. Le témoignage que fournit le terrain indique un rapport entre les dykes de granite et la quantité de serpentisation; il paraît aussi très probable que le métamorphisme fut causé par les solutions magmatiques qui accompagnèrent l'injection de ces dykes ou qui, n'étant pas nécessaire à la composition des dykes, furent expulsées à mesure que ceux-ci se consolidèrent.

Mode d'origine du chrysotile.

Diverses théories ont été avancées pour expliquer l'origine des veines de chrysotile, et les noms des ouvrages traitant de ce sujet se trouveront dans les rapports de MM. Cirkel et Dresser. Il suffira de reproduire ici les conclusions auxquelles est arrivé ce dernier auteur, comme résultat d'un examen prolongé du district.

"L'emplacement, la grosseur et le nombre des veines d'amianté dans un sol riche, font qu'il est impossible d'admettre que les places qu'elles occupent en ce moment aient été une fois des fissures ouvertes ni surtout que plusieurs d'entre elles nient été ouvertes en même temps. Des fissures ouvertes d'une largeur de 2 pouces, courant dans toutes les directions depuis la verticale jusqu'à l'horizontale, s'étendant jusqu'à 100 pieds ou davantage en longueur, et occupant par leurs places jusqu'à 10 pour cent de la roche entière, à tout cela il y aurait une impossibilité mécanique. Ce qui ne l'est peut-être pas c'est que les crevasses aient été élargies et comblées par substitution.

Mais l'amianté des veines est absolument identique par sa composition chimique, à la serpentine des épontes, ce qui est une preuve très forte contre la thèse que la matière qui compose les veines aurait été apportée soit du haut soit du bas. La séparation d'avec les épontes impliquerait aussi une différence dans la composition chimique, laquelle n'existe pas. En d'autres termes, la matière déplacée aurait été remplacée par une matière de composition chimique tout à fait identique, ce qui est parfaitement improbable pour ne pas dire impossible.

"On dit donc, comme conclusion, que les veines sont des portions cristallisées des parois de serpentine et que les cristaux (fibres) se sont développés vers l'extérieur du fond des crevasses originales représentées maintenant par des intercalations de minerai de fer trouvées près du centre des veines. Dans les cas où ces intercalations n'existent pas, le développement de ces cristaux n'a eu lieu que sur l'un des côtés de la fracture. Dans la plupart des cas, cependant, il y eut cristallisation des deux côtés de la fracture, laissant ainsi une intercalation dans la veine."

La serpentine massive commune.

La serpentine de la région est presque toute massive et cette variété a déjà été décrite à la page 6. La matière toute fraîche fait voir une

¹ Op. cit., p. 65.

couleur verte très uniforme qui, avec le temps, passe à un brun crème. Le poids spécifique va de 2.55 à 2.58 et la dureté est ordinairement d'environ 3½. La composition d'un spécimen de la moyenne est donnée dans la colonne 1, du tableau suivant; l'analyse, par M. F. Connor, reproduit celle du rapport de M. Dresser.

La serpentine massive ne paraît pas posséder de valeur marchande en tant que pierre d'ornementation, partiellement à cause de son état fracturé.

Analyses de serpentine.

	Serpentine massive près de la station de Black Lake.	Serpentine précieuse de la mine Mégantic.	Chrysotile, près de la station de Black Lake.
SiO ₂	40.08	43.31	39.62
Al ₂ O ₃	2.11	0.38	0.81
Fe ₂ O ₃	1.13	0.27	4.52†
FeO	1.70	Néant.	1.90
MnO		Traces.	
CaO	0.20	0.12	Traces.
MgO	37.90*	49.03	39.73
(K, Na) ₂ O	0.10	0.28	Non dét.
H ₂ O-110°	1.35	15.77	0.43
H ₂ O+110°	13.89		13.32
	98.46	100.16	100.33

*Probablement faible.

†Probablement avec magnétite.

Serpentine "précieuse" ou "noble".

Des spécimens de serpentine massive recueillis dans les puits de la mine Mégantic¹ sont translucides et ont un éclat un peu cireux ou gras et une couleur vert chrysoprase. Sa dureté est d'environ 3½. Bien que la matière paraisse tout à fait compacte, la détermination de poids spécifique montre qu'elle est quelque peu poreuse. La densité obtenue aussitôt après l'immersion dans l'eau est de 2.39, mais la pesanteur apparente de la substance continue d'augmenter à une vitesse relativement grande ce qui rend impossible un pesage très exact. Après que le spécimen eut bouilli pendant environ deux heures, et passé toute la nuit plongé dans l'eau, le poids spécifique fut trouvé égal à 2.51, et il se peut que la densité exacte soit un peu plus élevée que ça, et corresponde à celle de la serpentine massive ordinaire.

On rencontre de petites veines de chromite dissiménées dans quelques spécimens de cette matière translucide. La serpentine, dans le voisinage de ces grains de chromite renferme quelquefois de petits morceaux ou d'étroites veinules d'un minéral de couleur lilas foncé, qu'on a reconnu être de la stichtite, un rare hydroxycarbonate de magnésie chromifère, jusqu'ici signalé seulement à Dundas (Tasmanie). Le minéral a été décrit à la page 9.

La composition de la serpentine précieuse est donnée à la colonne du tableau 2 ci-dessus. Autant qu'on a pu l'observer, cette variété est rare dans la région, et ne se rencontre que sous forme de veines très étroites. Elle a été signalée auparavant par Cirkel² et par Jones³; les spécimens, dans chaque cas, provenaient de la même localité que ceux ici décrits.

¹ Indiqué par (2) sur la carte de Dresser 23A «Thetford-Black Lake Mining district».

² Amiante-chrysotile, Op. cit. p. 24.

³ Amiante-Chrysotile, Op. cit. p. 159.

Porcellophite.

Une matière blanche, couleur crème ou pâle, ordinairement très compacte et semblable à l'argile, a été remarquée en plusieurs localités comme un des minéraux tout récemment formés. Ses propriétés au chalumeau et ses caractères physiques en général font voir que c'est un silicate hydraté de magnésic, et dans beaucoup de cas, on peut probablement le classer comme une porcellophite, c'est-à-dire comme une variété connexe de la serpentine. Parmi les endroits où on l'a trouvée il faut citer le Montreal Chrome Pit où elle est associée avec l'idocrase lilas et le diopside incolore. Une substance semblable, couleur crème, se trouve aussi remplir partiellement quelques-unes des druses dans des spécimens de colerainite de l'ancienne mine Standard.

Deux spécimens de cette matière ont été analysés. L'un provenant de la mine de Mégantic, a une couleur gris très pâle; l'autre, du Hall Chrome Pit, est brun pâle. Tous deux sont très compacts ressemblant à de l'argile séchée, avec une cassure unie, conchoïdale, plate, semblable à celle de la porcelaine, offrant une surface d'un éclat terne. La dureté est d'environ $2\frac{1}{2}$, et la matière se raie avec l'ongle, qui laisse une trace d'un éclat huileux. Les substances happent à la langue. Quand on les jette sur l'eau, elles flottent et ne s'enfoncent qu'après avoir flotté pendant une demi-heure. A beaucoup d'égards, par conséquent, ces deux spécimens ressemblent beaucoup à la sépiolite (écume de mer), mais par leur composition chimique on trouve qu'ils se rapprochent plutôt de la serpentine que de la sépiolite, et on les compare à des silicates hydratés de magnésic comme l'aphrodite, qui est décrite comme une substance molle, terreuse d'une blancheur de neige. Les analyses sont plutôt immédiates, ayant été faites rapidement, dans le seul but d'identifier la matière. L' Al_2O_3 ne fut pas déterminé, mais d'après sa couleur, le précipité avec l'ammonium hydraté était en majeure partie Fe_2O_3 .

Analyses de silicates de magnésic rapprochés de l'aphrodite.

	Mine Mégantic.	Hall Chrome Pit.
SiO ₂ . . .	50.29	48.88
Al ₂ O ₃ }	6.23	3.56
Fe ₂ O ₃ }		
FeO . . .	1.00	1.36
CaO	Aucun.	Aucun.
MgO	29.99	31.41
H ₂ O-110°	3.10	3.05
H ₂ O+110°	10.20	12.62
	100.81	100.88

Williamsite.

Une serpentine massive translucide d'un vert pomme, riche et douée des mêmes caractères physiques généraux que la williamsite du comté de Lancaster, en Pensylvanie, se rencontre remplissant d'étroites fissures dans la pyroxénite serpentinisée, d'un vert foncé, dans le Montreal Chrome Pit.

Amiante-chrysotile.

Il y a une plus grande variété de serpentine développée dans les régions de Black Lake et des environs des cantons de l'Est que dans toute

autre partie du monde. Le chrysotile s'y trouve sous la forme de fibres soyeuses très flexibles, facilement séparables qui, prises ensemble, ont une couleur vert marin ou même plus foncée, mais prises à part, sont en réalité tout-à-fait blanches. L'éclat soyeux ou huileux et l'impression onctueuse au toucher servent à distinguer cette variété de serpentine de l'amiante hornblendique qui lui ressemble beaucoup et qui lui est supérieur en dureté (3 à 3½) et en poids spécifique (2.57). La façon la plus commune dont le chrysotile se présente à Black Lake diffère aussi de celle qui est typique de l'amiante hornblendique. Celui-ci se présente soit associé à d'autres minéraux comme l'épidote et les recouvrant complètement, auquel cas les fibres n'ont aucune disposition régulière; soit dans des veines et des fissures, où les fibres sont toujours allongées dans le plan de la fissure (ceci ne s'applique pas à la crocidolite qui, naturellement, est distincte de l'amiante hornblendique et a ordinairement une couleur bleu foncé).

L'amiante chrysotile, d'autre part, selon sa façon typique de se présenter, forme des veines dans lesquelles les fibres, toutes serrées parallèlement les unes aux autres, s'allongent transversalement d'une épaisseur à l'autre de la serpentine massive. La largeur des veines va d'une fraction de pouce à 4 ou 5 pouces ($\frac{1}{8}$ ou moins) et même davantage mais rarement, la majorité de ces veines ayant moins d'un demi-pouce de largeur. Le chrysotile qui se présente de cette façon s'appelle « fibre de veine » ou « fibre transversale » et presque tout ce que produisent les mines de Black Lake-Thetford appartient à ce type.

Cependant quelquefois le chrysotile s'étend le long de plans de glissement dans la serpentine massive, et alors les fibres au lieu d'être transversales s'étendent en longueur dans la fissure; un chrysotile de cette espèce, appelé « fibre de glissement » n'est pas, en général d'aussi bonne qualité que la fibre transversale, étant moins flexible et plus dure au toucher. Par suite de leur façon de se présenter, ces fibres peuvent sembler être très longues, mais cela tient à ce que beaucoup de fibres courtes, emmêlées ensemble, chevauchent les unes sur les autres, en position plus ou moins parallèle, et, de fait, la fibre de glissement est généralement plus courte que la fibre transversale moyenne. Ce type n'est pas aussi commun dans la région de Black Lake qu'elle l'est plus au nord-est, dans l'East Broughton, où elle forme le principal produit minier.

L'analyse donnée à la page 70, colonne 3, fait voir la composition du chrysotile; cette analyse fut faite par M. F. Connor, et est empruntée au rapport de Dresser.

Picrolite.

La fibre de glissement, mentionnée ci-dessus, a souvent été décrite sous le nom de picrolite; ce dernier terme, cependant, est plus exactement restreint à ces variétés fibreuses, colonnaires de serpentine, variétés dans lesquelles les fibres sont difficilement séparables et pas très flexibles, donnant une cassure esquilleuse. La véritable picrolite, ainsi définie, n'est pas du tout rare. Elle se change en une variété plutôt massive et lamellaire qui pourrait être considérée comme une antigorite; celle-ci, cependant, ne se sépare pas en feuilles, mais se fend seulement suivant certaines zones parallèles de séparation dont les surfaces sont souvent éminemment polies par glissement. Cette variété a d'ordinaire une

couleur de vert olive à vert bleuâtre, avec le même poids spécifique et la même dureté que la serpentine massive ordinaire.

Comparaison avec les gisements russes.

Une ressemblance très étroite entre le mode de gisement de l'amianté chrysotile de Québec et celui des monts Ourals ressort des descriptions qu'on a publiées des gisements des Ourals, dont les remarques suivantes font voir l'intérêt, et permettent une comparaison entre les deux.¹

Les gisements russes sont situés à environ 80 milles au nord-ouest d'Ekaterinburg, où la serpentine et les roches apparentées forment une zone large de 2 à 3 milles, qui s'étend à 30 milles dans la direction du nord et du sud. Les roches de cette zone se trouvent entièrement dans le granite et se composent de schistes chloritiques et de talchistes (en des localités qui contiennent des émeraudes et autres pierres précieuses) de diabase, de porphyrite et de serpentine. La serpentine forme une série d'amas elliptiques dont les grands axes vont du nord au sud, parallèlement à la direction de la zone; l'un des plus grands de ces amas a un mille de long sur 1,000 pieds environ de large. Quelques parties étroites de la zone ne se composent que de diabase et de porphyrite, et des veines (dykes?) de cette dernière traversent la serpentine par places. De même que dans le Québec, l'amianté se présente surtout en veines de fibres transversales, et ces veines atteignent une largeur qui va jusqu'à 8 pouces; mais il y a aussi un peu de fibre, ayant jusqu'à un yard de long, qui court parallèlement aux parois de la fissure. Les minéraux associés passent pour inclure la magnésite, bien cristallisée, en veines et petits agrégats; le grenat, comprenant la grossulaire, l'ouvarovite et l'andradite, l'idocrase, quelquefois vert-émeraude et chromifère, la chlorite, le quartz cristallin, la calcédoine, et rarement l'opale laiteuse; parfois l'aragonite et un carbonate de chaux-fer-magnésic. Les auteurs n'ont pu obtenir aucun renseignement sur le véritable mode de gisement de ces minéraux dans les gisements de Russie, mais on remarquera que l'association minérale est de façon générale, la même que celle de la région de Black Lake; les différences les plus notables sont l'absence de diopside dans les Monts Ourals et la présence là, du quartz, de la calcédoine et de l'opale. Toutefois on peut ajouter que la gangue de la colerainite, dans les spécimens de la mine Union, ressemble si fort à la calcédoine ou l'opale commune, que les spécimens recueillis furent tout d'abord, mais à tort étiquetés comme des quartz de cette variété.

Comme autre point de ressemblance entre les gisements d'amianté du Québec et ceux de la Russie, il est intéressant de remarquer que, dans la description de l'amianté russe, donnée dans le résumé en question, il n'est pas fait mention de la présence d'un calcaire associé avec les roches de la zone de serpentine.

KAOLIN.

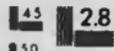
La kaolin se rencontre en maigre quantité dans quelques-unes des roches, comme un produit d'altération du feldspath.

¹ Kryshanofsky, W. F., *Serpentine asbestos deposits in the Beresowa, Kamenskaja, and Manetnaja estates, Ural, Russia, 1904*; translated abstract by A. Anrep in the *Trans. Can. Min. Inst.*, vol. XV, 1912, pp. 270-272.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



1.50

1.56

1.6

1.65

1.7

1.75

1.8

1.85

1.9

1.95

2.0

2.05

2.1

2.15

2.2

2.25

2.3

2.35

2.4

2.45

2.5



APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482-0300 - Phone
(716) 288-5989 - Fax

Titano-silicate

LEUCOXITE.

La diabase qui se rencontre dans la région, est, en règle générale, très altérée, et le leucoxite forme l'un des produits secondaires qui se présentent ordinairement.

Phosphate

APATITE.

Des spécimens contenant de l'apatite bien cristallisée furent trouvés à environ 5 milles au nord-ouest de Black Lake, près du chemin qui conduit à St-Ferdinand d'Halifax.

Ils ne furent pas trouvés dans leur place, mais dans quelques blocs roulés utilisés pour la construction d'une barrière de pierre, et leur place première n'a pu être retrouvée.

Les premiers, en même temps que les plus beaux spécimens reçus par les auteurs furent recueillis, en 1912, par D. A. Nicol, de la Commission géologique, dont l'attention fut attirée sur les blocs roulés par certains cristaux très brillants de quartz qu'ils contenaient. Les cristaux de quartz dans ces blocs avaient été remarqués auparavant par M. A. Nadeau, de Black Lake, qui, sur le conseil de M. R. Harvie, recueillit un bon nombre de spécimens pour la Commission géologique. La localité fut plus tard visitée par l'un des présents auteurs.

Les blocs, qui sont souvent caverneux ou pleins de cavités, se composent principalement de quartz blanc massif et proviennent sans doute de quelques veines de quartz ou de pegmatite du voisinage immédiat. Une quantité considérable de mica en petites paillettes plus ou moins altérées se rencontre quelquefois, surtout dans les blocs caverneux, et associées avec ce mica on trouve de la pyrite et de la sidérite (p 22) toutes deux en petite quantité et avec leur produit altéré, une limonite terreuse molle dont les druses sont plus ou moins remplies. Quand ce dépôt est enlevé, les parois des cavités apparaissent garnies de cristaux d'un quartz incolore, ordinairement petit, mais quelquefois d'une longueur même d'un centimètre; ces cristaux sont décrits à la page 13. Une inspection ultérieure fait voir que plusieurs de ces cristaux de quartz sont superposés à des cristaux incolores, d'une apatite transparente, laquelle, à son tour repose sur un quartz blanc massif, prouvant ainsi que les cristaux d'apatite sont postérieurs au quartz massif, mais plus anciens que les cristaux de quartz.

Par suite de leur disposition, il ne fut pas possible de détacher des cristaux complets d'apatite de ces spécimens; néanmoins on obtint une quantité considérable de matière composée de cristaux en partie brisés, mais excessivement propres à des mesurages au goniomètre.

Les cristaux qui, comme il a été dit, sont tout à fait incolores et transparents, sont presque tous très menus, mais il s'en trouva qui mesuraient jusqu'à un centimètre de diamètre. L'habitus est toujours tabulaire parallèlement à la base, et les plaques cristallines sont très minces, les plus grands cristaux n'ayant pas plus de 2 mm. d'épaisseur. Ils sont en général terminés par deux bouts. Les irrégularités sur le plan basal dans tous les cristaux mesurés montrent que la croissance parallèle est la plus fréquente.

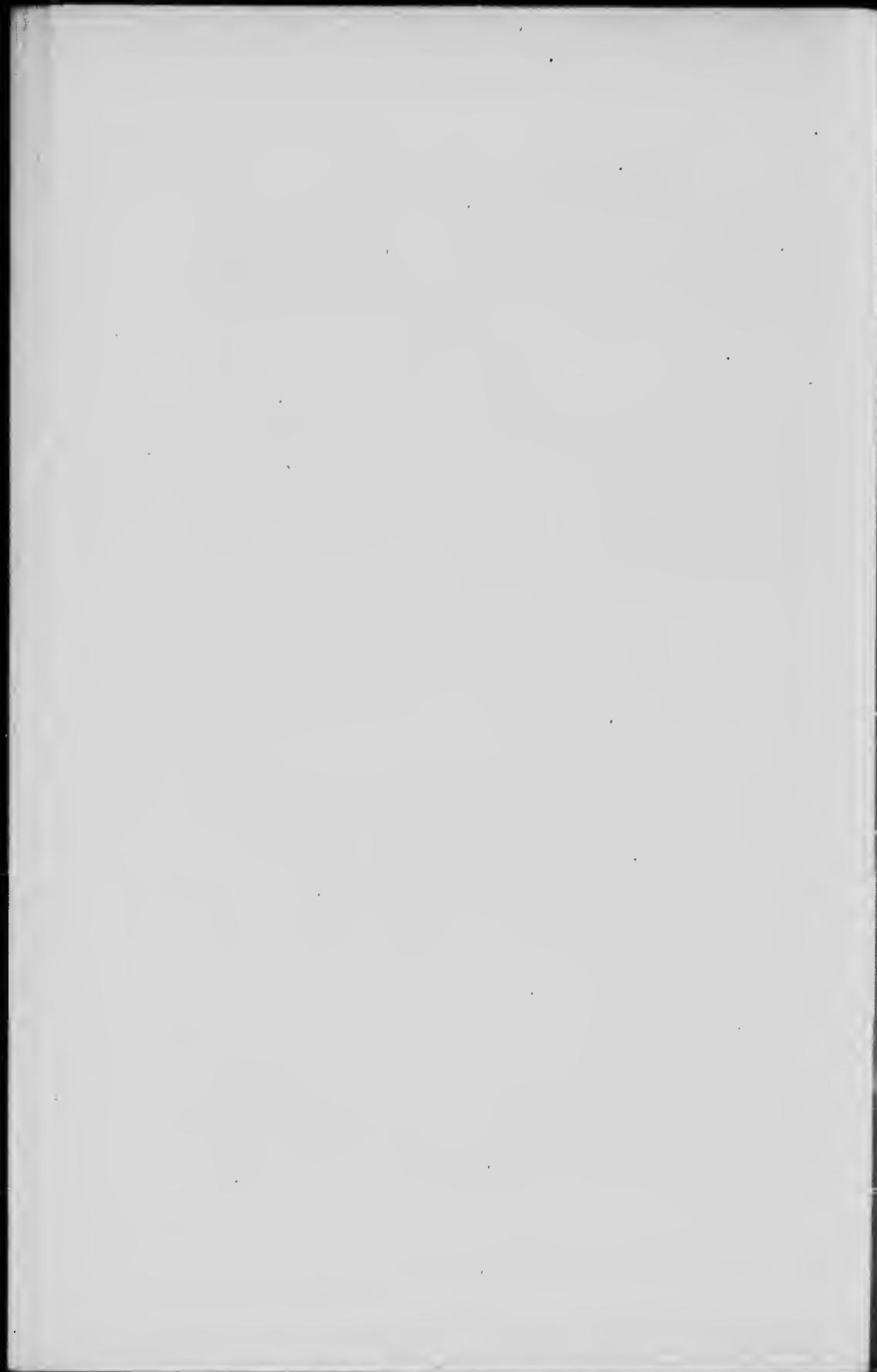
Eu égard à l'habitus, la pinacoïde basale est de beaucoup la forme prédominante dans tous les cristaux. A cela près, ils appartiennent à deux types, caractérisés en général par la présence ou l'absence du prisme du premier ordre $\gamma(10\bar{1}1)$. Dans le premier type, les principales formes qui se présentent en sus de la pinacoïde basale, sont le prisme du premier ordre $m(1010)$ et les deux pyramides du second ordre $s(11\bar{2}1)$ et $V(11\bar{2}2)$. D'autres formes remarquées sur ces cristaux, dans l'ordre de leur développement relatif, sont les pyramides du premier ordre: $y(21\bar{3}1)$, $x(10\bar{1}1)$ et $r(10\bar{1}2)$; les pyramides du troisième ordre: $v(21\bar{3}1)$, $n(31\bar{4}1)$, et $o(31\bar{4}2)$; et le prisme du troisième ordre: $h(30\bar{3}2)$. En sus de ces formes, la pyramide du premier ordre $x(30\bar{3}2)$ fut remarquée sous la forme de petites facettes sur quelques-uns de ces cristaux.

Dans le second type, la plus grande forme, après la base, est la pyramide du premier ordre, $r(1012)$; le prisme du second ordre, $a(11\bar{2}0)$ se présente sous la forme facettes étroites, mais le prisme du premier ordre manque tout à fait.

Une liste complète des formes observées, avec les angles mesurés et calculés, est donnée ci-dessous.

Formes cristallines d'apatite.

Lettres		Symbole.	Mesurés.		Calculés.	
Dana.	Gold-schmidt.		::	§	::	§
C.....	c.....	0001				
m.....	a.....	10 $\bar{1}0$				
a.....	b.....	11 $\bar{2}0$				
h.....	h.....	21 $\bar{3}0$	19° 06'	90° 00'	19° 06'	99° 00'
r.....	r.....	10 $\bar{2}1$	0 00	23 00	0 00	22 57
x.....	x.....	10 $\bar{1}1$	0 00	40 18	0 00	40 16
a.....	a.....	30 $\bar{3}2$	0 00	51 46	0 00	51 48
y.....	y.....	20 $\bar{2}1$	0 00	59 30	0 00	59 27
v.....	v.....	11 $\bar{2}2$	30 00	36 16	30 00	36 16
s.....	s.....	11 $\bar{2}1$	30 00	55 45	30 00	55 43
n.....	n.....	31 $\bar{4}1$	13 52	71 54	13 54	71 52
o.....	o.....	31 $\bar{4}2$	13 52	56 43	13 54	56 47
v.....	m.....	21 $\bar{3}1$	19 00	66 00	19 06	65 57



BULLETIN DU MUSÉE N° 27.

PLANCHE II.



Extrémité nord du Black Lake. (Page 1).



Intrusion granitique dans la péridotite: on trouve de la grossulaire au contact; Hall Chrome Pit, carrière de Thetford de la Dominion Mines and Quarries, Ltd. (Page 44).



Crêtes de péridotite serpentinisée, rive sud-ouest du Black Lake. (Page 7).



Poche de chromite dans le Hall Chrome Pit, carrière de Theiford de la Dominion Mines and Quarries, Ltd. (Page 15).

BULLETIN DU MUSÉE N. 27.

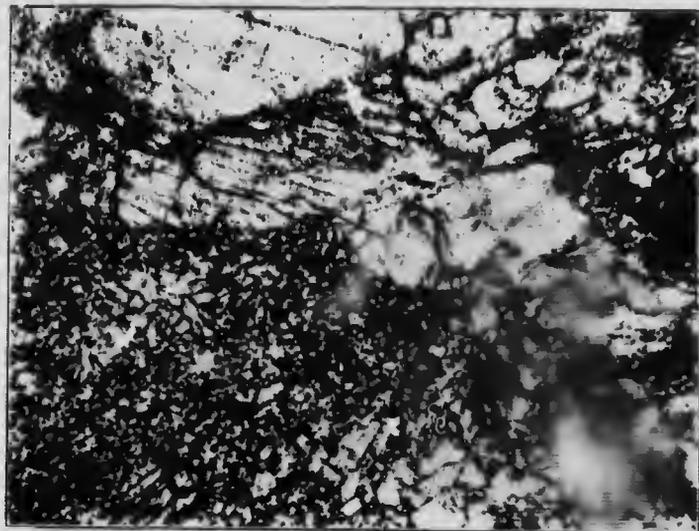
PLANCHE VI.



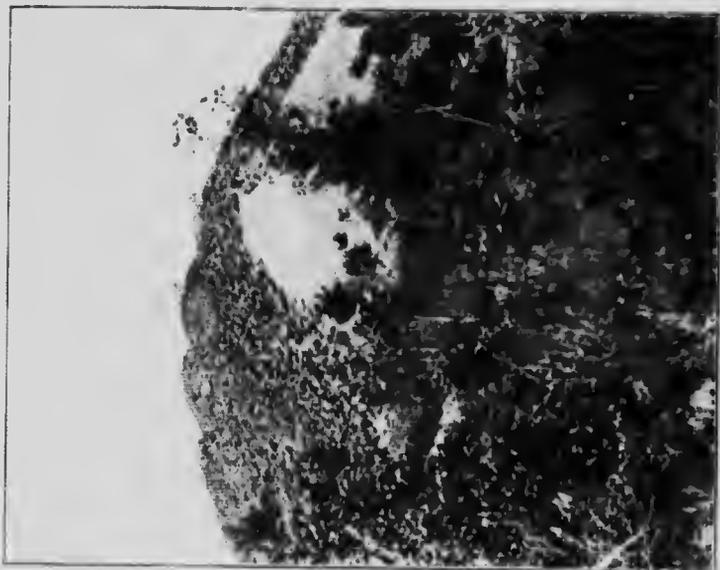
Vue générale de l'entail Chromé-Pit. (Page 17.)



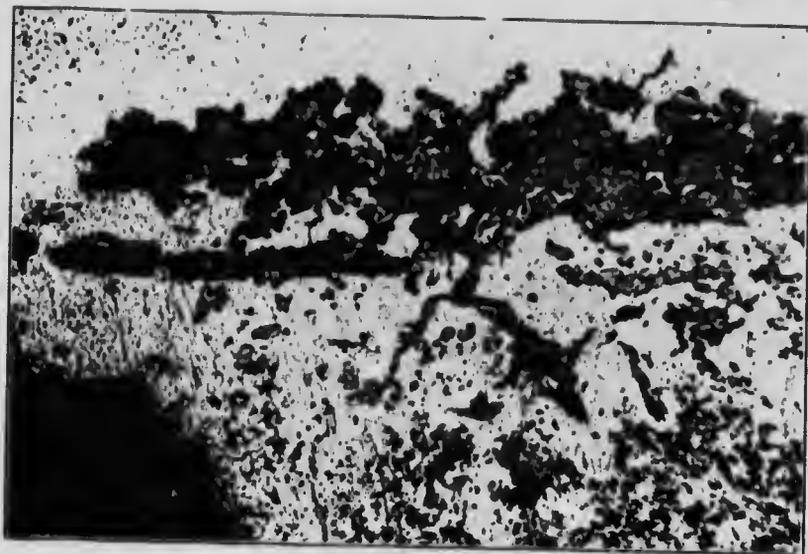
Mine principale du Montreal Chrome Pit, montrant les poches de chromite. (Page 19).



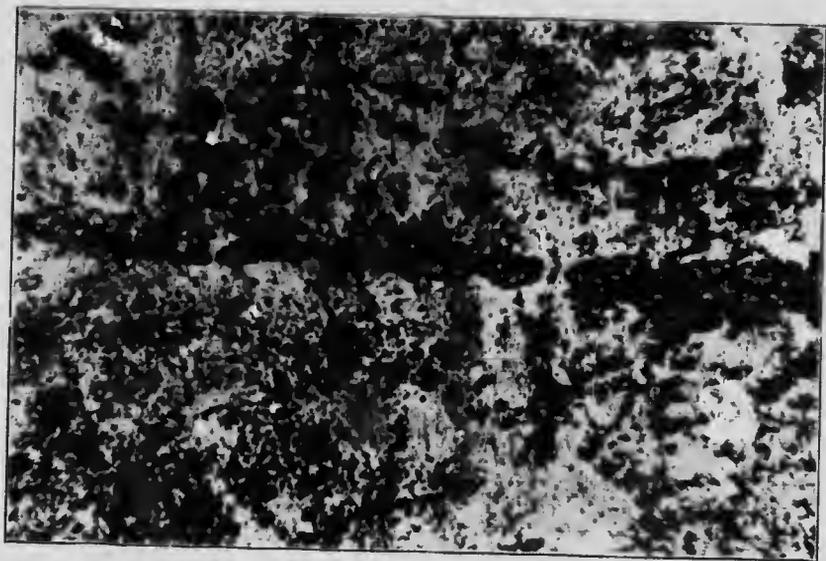
A. Microphotographie de roches de diaspide blanc grossièrement diamétrées, lustrées naturelles; Montréal (Chrome Pit. (Page 28).



B. Halle de la mine adiante Standard, où de la colerainite fut trouvée. (Page 6).



A.



B.

A et B. Microphotographies de chaînes de grenat dans du feldspath, dans une aplité grenatifère, grossissement de 30 diamètres, lumière naturelle; Caribou Chrome Pit.
(Page 46).

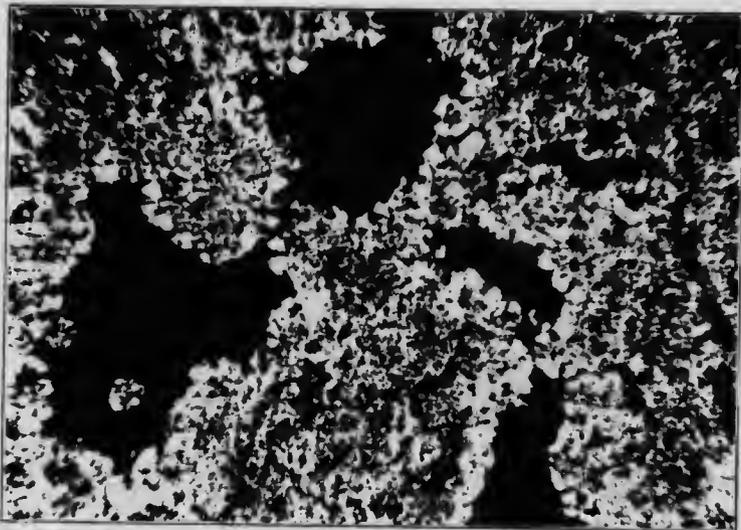


A.

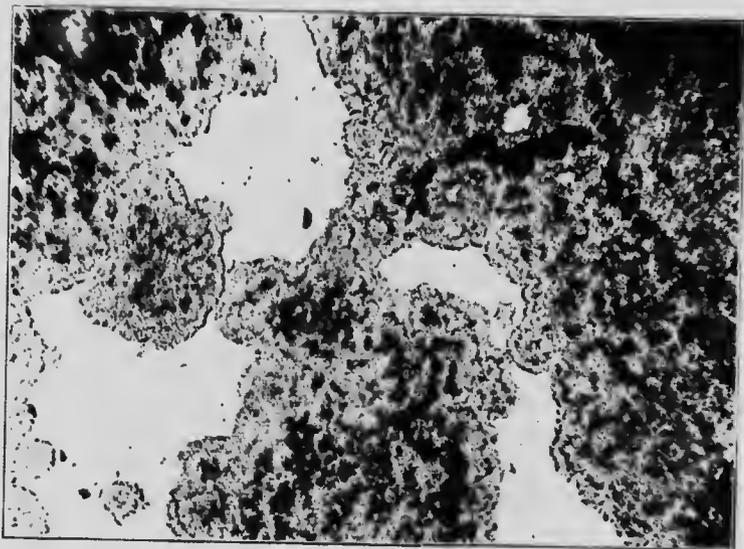


B.

- A. Microphotographie d'idocrase π β , avec diopside; grossissement de 30 diamètres, lumière naturelle; Montréal Chrome Pit. (Page 48).
- B. Microphotographie d'idocrase π β , avec du diopside; grossissement de 30 diamètres, lumière polarisée, Montréal Chrome Pit. (Page 48).

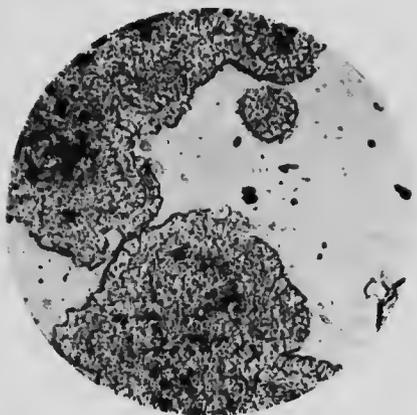


A.



B.

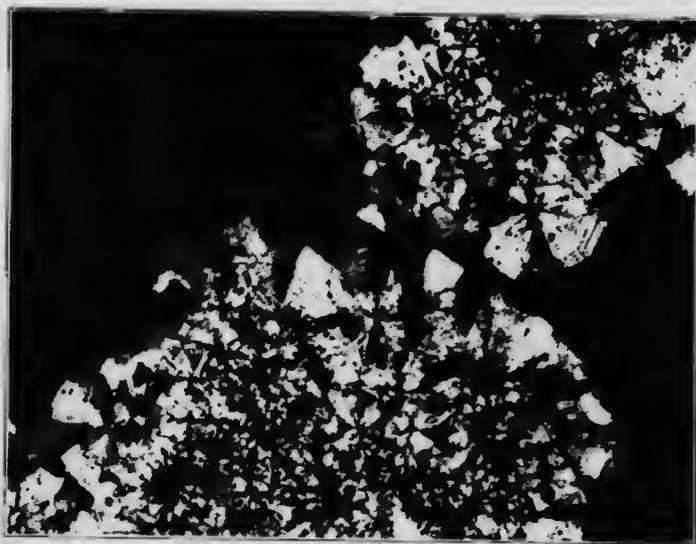
- A. Microphotographie montrant le caractère drusiforme d'une roche renfermant de la colerainite; grossissement de 30 diamètres, lumière naturelle; mine d'amiante Standard. (Page 62).
- B. Microphotographie montrant le caractère drusiforme d'une roche renfermant de la colerainite; grossissement de 30 diamètres, lumière naturelle; mine d'amiante Standard. (Page 62).



A.



B.



C.

Microphotographie d'agrégats de cristaux de colerainite en forme de coin; mine d'amiante Standard. À remarquer les lignes parallèles à la base de coins. (Page 62).

- A. Grossissement, 50 diamètres, lumière naturelle.
- B. Grossissement, 50 diamètres, lumière polarisée.
- C. Grossissement, 100 diamètres, lumière polarisée.

