COMMISSION DE GEOLOGIE ET D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA
ALFRED R. C. SELWYN, C.M.G., L.L.D., F.R.S., DIRECTEUR

RAPPORT SUR LA GÉOLOGIE

DE LA

RÉGION DU LAC A LA PLUIE

PAR

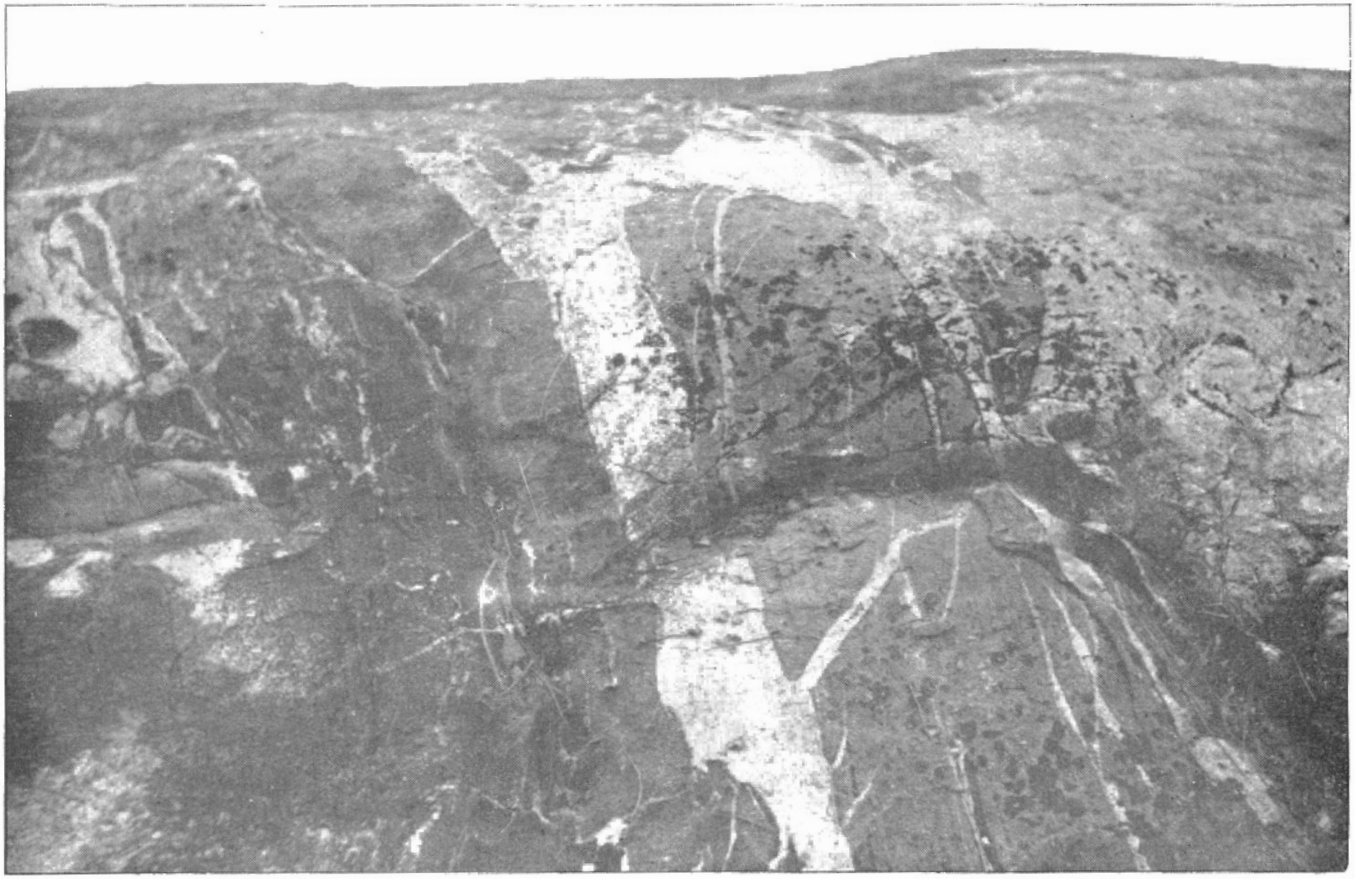
ANDREW C. LAWSON, M. ès-A., D. Ph.

PUBLIÉ PAR ORDRE DU PARLEMENT

OTTAWA
IMPRIMÉ POUR L'IMPRIMEUR DE LA REINE ET LE CONTROLEUR DE LA PAPETERIE
A. SENÉCAL, SURINTENDANT DES IMPRESSIONS
1889

This document was produced
by scanning the original publication.

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



A. C. Lawson, photo., 1886. *G. E. Desbarats & Fils, Graveurs et Imprimeurs.*

Contact des gneiss Laurentiens et des schistes de la série Coutchiching, sur l'île entre "Gash Point" et "Back Point," Rainy Lake. Les gneiss (représentés par les parties les moins foncées) pénètrent les schistes dans toutes les directions; ils recouvrent le pays sur la droite tandis que les schistes (représentés par les portions les plus foncées) recouvrent le pays sur la gauche.

A ALFRED R. C. SELWYN, C.M.G., L.L.D., F.R.S.,

Directeur de la Commission de Géologie et d'Histoire Naturelle du Canada.

MONSIEUR,—J'ai l'honneur de vous soumettre mon rapport sur les caractères physiques et géologiques, ainsi que sur les ressources économiques de certaines parties des régions du lac à la Pluie et du lac des Bois, y compris le pays arrosé par la rivière à la Pluie. J'y joins une carte de la contrée, dressée à l'échelle d'un quart de pouce au mille, et en deux sections embrassant chacune une étendue de 72 x 48 milles. Le relevé topographique qu'il a fallu faire pour dresser la carte géologique du pays, a absorbé beaucoup plus de temps que ne l'a fait l'examen géologique même. A l'exception de la rivière à la Pluie, toute la topographie du pays qui gît en dedans de la frontière canadienne, dans la section du lac à la Pluie, a été directement relevée par nous, et vérifiée à l'aide de quelques lignes d'explorations tracées auparavant à travers la contrée.

Je ne saurais trop remercier M. et madame Pither, de l'agence des Sauvages de Coutchiching, pour la généreuse hospitalité qu'ils m'ont accordée à moi et à mon parti, pendant tout le temps de notre exploration dans les environs du lac à la Pluie.

J'ai l'honneur d'être, monsieur,

Votre obéissant serviteur,

ANDREW C. LAWSON.

OTTAWA, le 4 mars 1888.

NOTE.—Toutes les lignes dont l'orientation est donnée, sont rapportees au meridien astronomique, et leur position est donnée de 0° (N.) à 360°.

RAPPORT SUR LA GÉOLOGIE

DE LA

RÉGION DU LAC A LA PLUIE

Introduction.

Le rapport que je présente ici, avec les cartes géologiques qui l'accompagnent, rend compte d'une partie des résultats obtenus dans la poursuite systématique du rélevé topographique et de l'exploration géologique entrépris dans la région qui gît au nord-ouest du lac Supérieur. La portion septentrionale du lac des Bois a été la première explorée, et les résultats de cette exploration ont été publiés dans le Rapport annuel de 1885, volume I. Puis, le lac à la Pluie et le pays voisin, furent ensuite abordés, pendant cette même année 1885. En raison de sa facilité d'accès et de la fréquence des affleurements qu'on y rencontre, cette région a paru devoir être sans retard soumise à l'examen. Des deux cartes maintenant prêtes à être publiées, l'une embrasse la région du lac à la Pluie, c'est la *carte du lac à la Pluie* ; elle est de beaucoup la plus importante et la plus intéressante. L'autre, ou *carte de la rivière à la Pluie*, qui comprend la plus grande partie de la rivière à la Pluie et du lac des Bois, c'est-à-dire qui s'étend de la latitude du portage de la Tortue et de Driftwood Point, vers le sud, est beaucoup moins satisfaisante et représente une somme de travail beaucoup moindre, attendu que cette région n'est qu'en partie sur le territoire canadien, et qu'en outre elle est presque entièrement occupée soit par les eaux du lac des Bois, soit par des dépôts post-glaciaires, à travers lesquels coule la rivière à la Pluie. Durant 1885, j'avais, comme assistants, MM. A. E. Barlow, W. H. Smith et C. S. Morton. Ces messieurs ont été occupés, jusqu'à la fin de la saison, à faire le relevé topographique de certaines portions du lac à la Pluie, et de la route canotière de Kishkutena, pendant que, de mon côté, je faisais une reconnaissance géologique de tout le champ de travail, et rédigeais sommairement mes notes pour mon rapport de cette même année. Une partie de la campagne a aussi été employée à relever celles des îles du lac des Bois qui sont comprises dans la carte de la rivière à la Pluie.

Progrès de l'exploration

Cartes.

Campagne de 1885.

Campagne de 1886.

En 1886, je n'avais pour assistant que M. W. H. Smith. Nos opérations de cette année furent commencées à Wabigoon. Ordre fut donnée à M. Smith de faire un relevé au théodolite et à la boussole, à partir d'un point déterminé de la ligne du chemin de fer canadien du Pacifique, jusqu'au lac à la Pluie, en passant par la route canotière du Manitou, puis de le rattacher au système de levé de canton fait auparavant sur la rivière à la Pluie. Le côté occidental des lacs qui se trouvent sur cette route, est indiqué en détail sur la carte jusqu'à mi-hauteur du lac du Manitou, et de là, le relevé comprend le contour entier des lacs qui sont dans les limites de la feuille du lac à la Pluie. M. Smith employa ensuite plusieurs semaines à compléter le relevé du bras nord-ouest du lac à la Pluie, de Coutchiching, en remontant vers le nord, jusqu'à la Cascade du Diable (*Devil's Cascade*). Outre le levé ordinaire au micromètre et à la boussole, une ligne de base a été tracée entre les deux derniers points, de manière à pouvoir vérifier la déclinaison de l'aiguille aimantée qui ne paraît pas être uniforme dans toutes les parties de cette région. Cela fait, M. Smith entreprit un important levé à la chaîne des lacs qui sont échelonnés entre le fond de la baie de Redgut, sur le lac à la Pluie, et le lac du Manitou. Ce dernier n'avait, je crois, jamais encore été exploré. Pendant les dernières semaines de la saison, M. Smith compléta, près de l'embouchure de la rivière à la Pluie et dans la partie méridionale du lac des Bois, divers relevés détachés, que le mauvais temps et d'autres causes avaient empêché de terminer l'année precédente. Nous avions alors presque toutes les données topographiques qu'il nous fallait pour dresser la carte de la rivière à la Pluie.

Route de Manitou.

Lac à la Pluie.

Route d'Otukamamoan.

Lac des Bois.

Après avoir, au commencement de la campagne, procuré à M. Smith les hommes et les effets nécessaires aux travaux qu'il devait faire sur la route du Manitou, je le quittai à Wabigoon et me rendis au portage du Rat. Après deux ou trois jours passés à faire mes arrangements préliminaires, et à prendre des informations sur l'état de l'industrie minière de la région, je commençai l'examen topographique et géologique de la route canotière qui va du lac des Bois au lac à la Pluie, en passant par les lacs du Corbeau et de Pipestone. Cette route est formée par une chaîne de grands lacs dont la carte n'a jamais été faite auparavant. Le relevé fait précédemment passait par le côté occidental du lac du Corbeau; je commençai donc mon travail dans le voisinage du portage de la Tortue et continuai du côté sud du lac du Corbeau; de là, passant par les lacs du Caillou, Sand-hill et des Schistes, j'entrai dans le lac de Pipestone, et traversant les lacs Stonedam, Loon, Jackfish et Footprint, j'atteignis la baie du Nord-Ouest sur le lac

Route de Pipestone.

à la Pluie. Ce relevé a été fait à l'aide du loch breveté de Massey (*Massey's patent log*), et de la chaîne pour les portages; j'ai eu soin, en outre, de le rattacher à divers points déterminés par des relevés antérieurs.

Travaux géologiques.

La zone des roches de Kéwatin qui traverse la route de Kishkutena, entre le lac Kishkutena et le lac du Désespoir, a été étudiée en détail, et j'ai constaté qu'elle se prolonge, depuis ce point et sans solution de continuité, jusqu'aux lacs du Corbeau et de Pipestone, où elle avait été observée au commencement de l'été. J'ai embrassé en outre dans mon relevé trois ou quatre autres lacs dont le lac Kahtimiagamak est le plus important. On les trouvera sur la carte. Les caractères géologiques de la portion septentrionale de la route du Manitou ont été indiqués sur la carte au moyen des données topographiques recueillies par M. Smith. En revenant au lac à la Pluie par la petite route du Canot, je relevai, au loch, les divers lacs dont elle est formée et pris note des roches qui se montrent sur leurs rivages.

Un certain espace de temps fut ensuite employé à faire l'examen géologique des îles qui gisent dans la portion méridionale du lac à la Pluie, et d'une partie de la rive sud, ainsi que de certaines portions de la rive nord, qui, ainsi que l'avaient indiqué les travaux de la campagne précédente, demandaient une étude spéciale. Les détails topographiques recueillis ainsi sont considérables.

Route de la rivière au Pigeon.

Afin de me rendre compte des caractères géologiques des formations du lac à la Pluie, dans leur prolongement vers le sud-est, et aussi, pour acquérir une connaissance générale de la région qui sépare ce lac de la baie du Tonnerre, j'employai les dernière semaines de la campagne à étudier les rives de la route canotière qui court, sur le territoire canadien, le long de la frontière du Minnesota, et je terminai mon travail de l'année à Port-Arthur.

Campagne de 1887.

En 1887, j'avais encore pour assistant M. W. H. Smith. Plus de la moitié de la saison fut, cette année, employée à terminer le relevé et les explorations requises pour dresser la carte du lac à la Pluie; ces opérations ne furent terminées que vers la mi-août. La part qui me revient de ces travaux comprend : ré-examen de certaines localités difficiles, situées sur les routes de Kishkutena et de Pipestone, où j'ai en outre relevé quelques détails topographiques additionnels ; relevé et examen géologique des lacs du Joug, aux Fraises, Bluff, Sucker, Furlonge et Kaiarskons; ainsi que des lacs de cette partie de la route Harris qui entre dans le cadre de la carte; des lacs de la route de la grande rivière du Canot; examen géologique de certaines parties du lac à la Pluie, qui n'avaient pas encore été explorées; examen géologique de la route d'Otukamamoan,

embrassant quelques détails topographiqnes nouveaux, et enfin examen des formations de la rivière à la Pluie, de la partie méridionale du lac des Bois, et d'une portion de la baie de Sabaskong.

Quant à M. Smith, il a exploré la contrée qui gît entre le lac à la Tortue et le lac au Héron, relevant un certain nombre de lacs qui s'y trouvent ; la partie inférieure de la petite rivière à la Tortue ; les lacs de la petite route de Kishkutena, la route qui va de Stanjikoming aux baies du Nord-Ouest, et plus spécialement le rivage et les îles du bras oriental du lac à la Pluie.

Nature du pays et mode d'opération.

Ces différents travaux terminés, vers la mi-août, nous étions en possession de toutes les données nécessaires pour dresser les deux cartes mentionnées ci-dessus, et notre champ d'opérations fut en conséquence transporté plus loin vers l'est. Le pays est absolument dépourvu de chemins et de routes d'aucune sorte, et l'on n'y arrive qu'en suivant le réseau de lacs, de rivières et de portages qui le couvre presque en entier. Tous nos voyages ont donc dû se faire en canot, et à pied, à travers bois. Nos opérations, faites rapidement, l'ont cependant été avec assez de soin pour nous permettre d'étudier la géologie du pays, et d'en dresser la carte, à l'échelle adoptée, avec une exactitude suffisante. Le relèvement des rivages a été fait, soit au micromètre, soit à l'aide du loch Massey, et les lignes ainsi mesurées ont été prises pour bases d'une triangulation destinée à compléter notre relevé. Les portages et les courses à travers bois ont été mesurés soit au galon, soit au pas. Tous les angles, qui sont rapportés au méridien magnétique, ont été mesurés à l'aide de la boussole à réflexion. Nous n'avons employé le théodolite qu'en une circonstance, quand il a fallu tracer une base de vérification entre Coutchiching et la cascade du Diable sur le lac à la Pluie

Levés antérieurs.

Nous nous sommes servis pour contrôler nos opérations et nous aider dans nos travaux, des levés et croquis suivants, antérieurs aux nôtres.

Levés de cantons, rivière à la Pluie, département des Terres fédérales.

Levés de cantons du Minnesota, au sud de la frontière du Canada et des Etats-Unis.

Ligne d'exploration du chemin de fer du Pacifique, de Wabigoon à Coutchiching, suivant la route canotière du Manitou, par M. W. Kirkpatrick.

Autre ligne d'exploration, du chemin de fer du Pacifique au lac à la Pluie, par la route de la rivière de l'île de Sable.

Ligne d'exploration du chemin de fer du Pacifique, du lac du Poisson-Blanc au lac au Héron.

Levés des réserves des sauvages.

Les levés de concessions forestières nous ont été de peu de secours et nous les avons parfois absolument mises de côté en faisant notre compilation.

Le relevé des frontières fait par Thompson (*Thomson's Boundary Survey*) est remplacé par le nôtre sur notre carte, si ce n'est pour le côté sud-est de la baie Redgut où son croquis a été adopté sur un parcours de quelques milles.

Un tracé au théodolite et à la chaîne, fait par M. Saeger, de la réserve des sauvages à Wabigoon, en suivant la route du Manitou jusqu'à mi-chemin du fort Frances, m'a été obligeamment fourni par M. Saeger lui-même, et m'a servi à vérifier mes opérations.

Pour la carte de la rivière à la Pluie, les levés et croquis mis à notre disposition sont les suivants, sans parler, bien entendu, de ceux que nous avions faits nous-mêmes auparavant.

Levé de cantons, rivière à la Pluie, département des Terres fédérales.

Relevé de la baie de Sabaskong, fait par C. F. Miles, pour le département de l'Intérieur, 1875.

Cartes collectives publiées par la Commission des Frontières, Amérique du Nord, 1878.

Pour dresser les cartes, nous nous sommes aidés des avis et de la coopération de M. Scott Barlow, dessinateur en chef, qui en a tracé la projection et y a déterminé, aussi exactement que possible, la position des points les plus importants. Le travail général de compilation, et le dessin de la carte du lac à la Pluie a été fait par M. W. H. Smith. Pour la carte de la rivière à la Pluie, ce travail a été confié à M. A. E. Barlow. Au point de vue géologique, la région de la rivière à la Pluie a été jusqu'ici une *terre inconnue*, ou peu s'en faut. Ce qu'on en a écrit est de peu d'importance et ne porte que sur les rivages du lac à la Pluie. Travail de cartographie.

Le docteur J. J. Bigsby a eu le premier l'honneur d'entreprendre une description géologique du lac à la Pluie. Il publia, dans le *Quaterly Journal of the Geological Society of London*, numéro de janvier 1854, une étude intitulée : *Geology of Rainy Lake, South Hudson's Bay*, et accompagnée d'une carte géologique du lac, dressée à l'échelle de quatre milles géographiques au pouce. Dans son travail, *Erratics of Canada*, publié dans le même journal, numéro d'avril 1851, ce qu'il dit du lac à la Pluie est intéressant, et dénote une étude très attentive des phénomènes qui se présentent à la surface de la région. Travaux géologiques antérieurs. Bigsby.

Dans le rapport de la Commission de géologie du Wisconsin, par D. D. Owen, 1852, on trouve, page 319, quelques notes rapides sur les roches observées au cours d'un voyage de deux jours sur le lac, de Kettle Falls à la rivière à la Pluie. Owen.

Bell. Dans le rapport des opérations de la Commission de géologie du Canada, 1873, le docteur Bell consacre environ une page (88-89) de ses *Notes on the Geology of the Region between lake Superior and Red River*, à décrire quelques faits géologiques qu'il a observés en passant par le lac à la Pluie et en descendant la rivière du même nom.

Hind. Le professeur H. Y. Hind a donné dans un chapitre entier de son *Report of the exploration of the country between Lake Superior and the Red River Settlement*, une description du lac et de la rivière à la Pluie. La partie la plus intéressante de ses notes, au point de vue géologique, est celle qui traite de la rivière à la Pluie. On n'y trouve, sur la géologie du lac, rien de plus que ce qu'en avait dit le docteur Bigsby.

Hector. Hector dit quelques mots de la géologie du lac à la Pluie, dans une étude intitulée : *On the Geology of the country between Lake Superior and the Pacific Ocean*, et publiée dans le *Quarterly Journ. Geol. Soc.*, vol. XVII.

Dawson. J'ai déjà parlé dans mon rapport de 1885, de ce qui avait été écrit jusque là sur la géologie de la partie méridionale du lac des Bois. Le docteur G. M. Dawson a déjà donné, sous le titre : *Geology and Ressources of the 49th parallel*, un aperçu de la géologie de la partie méridionale du lac qui se trouve sur le territoire des Etats-Unis. Ces notes se trouvent complétées par les travaux que j'ai fait moi-même sur la partie canadienne de cette région.

CARACTÈRES PHYSIQUES. LEUR SUBORDINATION AUX CONDITIONS GÉOLOGIQUES.

Surface de la contrée. La surface du pays embrassé dans les deux cartes qui accompagnent le présent rapport, se divise naturellement en deux parties, dont les caractères offrent un contraste frappant. Ce sont :—

1. La contrée rocheuse des lacs.
2. La plaine d'alluvions, ou pays de rivière.

Plaine d'alluvions. Celle-ci diffère essentiellement de la contrée des lacs, en ce que, contrairement à ce qui se présente dans cette dernière la surface, rocheuse et ballonnée, dont les dépressions devraient constituer des bassins lacustres, est uniformement recouverte d'une épaisse couche de dépôts postérieurs à l'époque glaciaire, formant une plaine relativement unie et bien boisée. Du côté des Etats-Unis, dans le Minnésota septentrional, cette plaine prend peu à peu l'aspect des pays de prairies. On n'y trouve presque aucun lac, et les eaux qui n'ont pas une pente suffisante s'accumulent dans des marécages boisés ou découverts. Le drainage s'effectue par des rivières qui se frayent un passage à travers des couches horizontales de matières tendres et coulent dans des cañons peu profonds.

Cette contrée a la forme d'un plateau, qui embrassé dans son ensemble, est remarquablement uni et ne présente aucun relief important, bien que sa suface soit, dans le détail, extrêmement inégale, ballonnée ou mammelonnée. Les roches striées par les glaciers s'y présentent, soit tout à fait dénudées, soit recouvertes seulement par les forêts et par l'humus qui en provient. L'absence des matières alluviales ou des terrains de transport y est très frappante, c'est à peine si on les y trouve en dépôts de peu d'importance et d'une étendue insignifiante. Les lacs y abondent et leurs bassins sont constitués par le roc. Contrée rocheuse des lacs.

Les rivières, qui y sont rares et de peu de longueur, ne sont, pour la plupart, que des canaux réunissant les lacs ou bien elles forment une série de rapides qui va d'un lac à l'autre. On n'y voit pas de rivières encaissées, à l'exception de la grande rivière à la Tortue dont le lit creusé dans un dépôt peu étendu de couches horizontales formées de matières peu dures a le caractère d'un cañon. Après avoir ainsi indiqué les principaux caractères distinctifs que présentent les deux régions qui nous occupent, nous pouvons commencer à les étudier séparément et plus en détail.

Contrée rocheuse des lacs.

Ce qu'il y a de plus remarquable et de plus intéressant, dans la région ou nous entrons, ce sont les lacs. Dans mon rapport de 1885, j'ai attiré l'attention sur les caractères les plus tranchés du lac des Bois. Je n'y reviendrai donc pas, bien que certaines parties de cette nappe d'eau se trouvent dans le champ des travaux dont je rends compte ici. En parlant du lac à la Pluie, et de la chaîne de lacs qui en sont les tributaires, je tâcherai de faire ressortir, en peu de mots, le rapport intime qui existe entre les conditions géologiques de ces lacs et la forme de leurs contours. Un coup d'œil jeté sur la carte fait voir que le lac à la Pluie sert de bassin collecteur, ou de réservoir aux eaux d'une étendue de pays considérable. A son angle sud-ouest, ses eaux sont retenues par un dépôt escarpé et peu élevé d'argiles post-glaciaires et ne s'échappent que par une trouée qu'elles ont faite dans cette barrière et à travers laquelle elles se précipitent, en passant sur les tranches raboteuses de certains schistes sous-jacents qui ont été soulevés. Là, se trouvent les rapides de Coutchiching, ou la naissance de la rivière à la Pluie. Au N. N.-O., au N., au N.-E., à l'E. et au S.-E. du lac, la surface de la contrée s'élève graduellement comme un amphithéâtre, sur les gradins duquel reposent des lacs disposés en chaînes, ou en séries linéaires, chacune convergeant vers un bassin collecteur. La pente de cet

Caractères principaux.

Le lac à la Pluie est le bassin collecteur d'une grande étendue de pays.

amphithéâtre, bien que nettement accusée par la direction de l'écoulement des eaux d'étage en étage, est très douce, et le pays est en réalité un plateau, comme il a été dit plus haut. Cette pente ne peut être que de quelques pieds au mille, mais il est difficile de la déterminer d'une manière précise en l'absence d'un nivellement systématique, à cause de la nature tourmentée et inégale de la surface, du pays. Dans le relevé d'exploration de la route du Manitou, qu'il a fait pour le chemin de fer du Pacifique, M. Kirkpatrick estime à 107 pieds la chute qu'il y a entre le lac du Manitou et le lac à la Pluie. La distance entre les deux nappes étant d'environ 12 milles, la pente moyenne des eaux serait donc de neuf pieds au mille. Sur la route de la rivière de l'île au Sable (*Sand Island River*), la différence de niveau entre l'angle N.-E. de la région comprise dans la carte du lac à la Pluie, et le lac à la Pluie lui-même est évaluée à 120 pieds dans un parcours de 24 milles, ce qui donne une pente d'environ cinq pieds au mille.

Pente du pays vers le lac à la Pluie.

Surface ballonnée.

L'absence de reliefs importants, et la disposition ballonne oué mamelonnée de ce plateau, lui sont communes avec le grand plateau de formation ancienne dont il fait partie. Si l'on prend la surface du lac à la Pluie comme plan de repère local, on trouvera que toute cette contrée ne s'élève que fort rarement à plus de 100 pieds au-dessus du repère dans le voisinage immédiat du lac. Il ne faut faire exception que pour la chaîne à charpente schisteuse, qui court sur le côté nord du lac, entre le passage de l'Ours et le détroit de Grande-Eau (*Open Water Narrows*). Cette chaîne atteint une hauteur de 250 et peut-être même de 300 pieds au-dessus du lac. De son sommet la vue embrasse, de tous côtés, une vaste étendue de pays, et aperçues du lac, ces hauteurs sont très-remarquables. Plus loin au nord, la surface du plateau a une élévation maximum de 200 pieds au-dessus du lac, à deux ou trois exceptions près, qui, pourtant, n'affectent pas d'une façon importante le niveau général. L'une de ces exceptions est constituée par un groupe de collines coniques ou en forme de dôme, à charpente de granit ou de gneiss granitoïde, et qui gisent à l'extrémité occidentale du lac Harris, leur sommet se trouvant à environ 300 pieds au-dessus du niveau de ce lac, soit à environ 450 pieds au-dessus du lac à la Pluie. Ces collines se détachent très remarquablement au-dessus du niveau général de la contrée, et l'on peut les apercevoir du lac du Manitou, situé à plusieurs milles au nord-est. La petite chaîne de Kishkutena, qui forme la ligne de partage des eaux qui coulent vers la baie de Sabaskong et de celles qui se déversent dans le lac à la Pluie, est probablement à 500 pieds au-dessus du plan de repère. Les terres qui gisent au sud du lac du Corbeau forment, en s'élevant, une chaîne orientée de l'est à l'ouest et qui est

Hauteurs.

Point le plus élevé de la région du lac à la Pluie.

relativement haute par rapport à la contrée environnante. A part ces quelques reliefs, la surface du pays a une élévation générale remarquablement uniforme dans les limites que nous avons indiquées, et la monotonie de cette contrée plate n'est dissimulée que par la variété infinie des détails, et l'harmonie toujours changeante, mais toujours attrayante des eaux, des rochers et des forêts, selon les divers états de l'atmosphère. Maintenant que nous connaissons le relief maximum de la région, il n'est pas sans intérêt de rechercher quelles en sont les dépressions les plus considérables. Toutes les dépressions ou bassins du plateau, ayant un rebord constamment plus élevé que leur fond, sont remplies d'eau et constituent des lacs, lesquels, dans les conditions ordinaires se déversent sans cesse dans le bassin inférieur voisin. Dans les saisons très sèches, l'écoulement et l'évaporation excèdent la quantité de pluie qui arrive des pentes tributaires de chaque bassin, et les eaux des lacs deviennent temporairement stagnantes. Ceci se présente surtout dans les lacs qui sont à la tête d'une chaîne. Ceux-ci sont parfois, comme, par exemple, le lac de Kishkutena, les plus importants de la chaîne dont ils font partie, et dans les conditions dont nous parlons, leur niveau peut s'abaisser jusqu'à plusieurs pouces au-dessous du niveau du rebord, à leur décharge. Pour avoir une idée de la profondeur des dépressions dans lesquelles reposent ces lacs, on y a fait une série de sondages, qui, bien que fort incomplète permet cependant de s'en rendre compte, d'une manière générale. On les trouvera plus bas, dans un tableau. Les chiffres de ce tableau font voir, qu'au-dessous de la ligne d'égal niveau des rives du lac, la profondeur des dépressions est, autant qu'on a pu en juger, à peu près égale à l'élévation du relief du pays au-dessus de cette même ligne. Ainsi, en supposant que l'étendue des eaux et celle des terres fussent égales, le niveau des eaux donnerait l'élévation moyenne de la surface rocheuse du pays; ou plutôt, la pente moyenne des diverses chaînes de lacs, serait égale à la pente moyenne et à l'élévation du plateau. Mais l'étendue des terres étant de beaucoup plus grande que celle des eaux, l'élévation moyenne du plateau doit être un peu au-dessus de la courbe de niveau des rivages.

Dépressions.

Sondages.

Rapport des reliefs aux dépressions.

C'est au lac du Brochet, sur la route du Manitou, que nous avons trouvé la profondeur d'eau la plus grande; la sonde y a accusé 165 pieds. Vient ensuite le lac du Manitou, avec 158 pieds de profondeur maximum, pour une série de sondages pris dans la partie inférieure. Il est intéressant de noter que ces profondeurs maximum se trouvent suivant une ligne de dépression qui paraît avoir la même origine que la faille observée au détroit des Cèdres, sur le lac du Brochet. Le dépression la plus importante de toute la ligne est celle

Lac le plus profond.

Profondeur maximum en ligne avec une faille.

du bras sud du lac à la Pluie, au sud du petit détroit Rocheux, c'est-à-dire vis-à-vis de l'entrée de la baie de la Seine, où la sonde est descendue jusqu'à 110 pieds. C'est la plus grande profondeur notée dans toute l'étendue du lac à la Pluie, et en tenant compte du niveau de la surface de ce lac par rapport à celui des lacs qui s'y déversent, on voit que le fonds du lac à la Pluie, en cet endroit, occupe le point le plus bas de toute la région. Nous avons dit que la plus grande hauteur du relief de la contrée est atteinte au sommet de la chaîne de Kishkutena, et nous l'avons évaluée à 500 pieds au-dessus du niveau des eaux du lac à la Pluie. De là il suit que la différence entre le minimum et le maximum d'élévation du plateau est de 600 pieds. Ces élévations n'ont pas été rapportées au niveau de la mer, parce que nous ne connaissons par d'une manière assez précise l'altitude du plan de repère que nous avons choisi.

Profondeur maximum du lac à la Pluie.

Ci-suit un tableau des différentes déterminations qu'on a tenté de faire de l'élévation du lac à la Pluie au-dessus de la mer :—

Elévation du lac à la Pluie au-dessus de la mer.

1.	Colonel Lefroy, détermination barométrique rapportée par H. Y. Hind	1,160 pieds.
2	S. J. Dawson, en suivant la route de la rivière aux Pigeons	1,045 "
3.	S. J. Dawson, en suivant la route de la rivière de la Seine.	1,029 "
4.	S. J. Dawson, en suivant la route Dawson	1,035 "
5.	Major Long (lac Supérieur 595 pieds)	1,100 "
6.	W. B. Kirkpatrick, en suivant la route du Manitou	1,094 "

Je suis porté à croire que la première de ces déterminations est celle qui se rapproche le plus de la vérité. Des déterminations faites par S. J. Dawson, les deux premières, inscrites sous les nos. 2 et 3, sont tirées de son rapport officiel, et basées sur un relevé direct des chûtes, et sur une évaluation des rapides et des courants des deux routes canotières indiquées, depuis le lac Supérieur jusqu'au lac à la Pluie. Celle qui est inscrite sous le n°. 4 est donnée par Hind, dans son rapport sur l'expédition d'exploration de la rivière Rouge, et attribuée à M. Dawson. Hind affirme en outre que le niveau du lac Supérieur est à 600 pieds au-dessus de la mer. Dans les trois cas, l'altitude donnée est trop faible. Depuis que ces déterminations ont été faites, le nivellement de la ligne du chemin de fer du Pacifique a permis de les contrôler d'une manière efficace. D'après ce nivellement, le niveau du lac des Bois, à son extrémité inférieure, est à 1,062 pieds au-dessus de la mer, et en examinant la rivière à la Pluie on peut se convaincre qu'il y a une différence de niveau très marquée entre le lac des Bois et le lac à la Pluie. Admettant que la chute des rapides de Coutchiching est de 5 pieds, que les chûtes du fort Frances ont 22 pieds, que de là aux rapides du Manitou, la pente est de 5 pieds ; que le Long Sault descend de 10 pieds et que la pente générale de la rivière, dont le courant est remarquablement rapide, est

Discussion des données relatives à l'attitude du lac à la Pluie.

de 1 pied au mille, soit de 75 pieds en tout (ces chiffres ne sont pas exagérés), la chute, entre le lac des Bois et le lac à la Pluie, serait de 117 pieds, auxquels il convient d'ajouter la différence de niveau qui existe entre les deux extrémités du lac des Bois, soit 3 pieds; on arrive alors au chiffre de 120 pieds pour différence totale. Ajoutant ensuite ces 120 pieds au niveau du lac des Bois, déterminé par les ingénieurs du chemin de fer du Pacifique, on trouve que l'altitude du lac à la Pluie est de 1,182 pieds. Si ce chiffre est exact, les terres les plus hautes de la région, c'est-à-dire le sommet de la chaîne de Kishkutena, sont à 1,700 pieds environ au-dessus de la mer, et le fond de la dépression la plus basse, savoir le lit du lac à la Pluie au sud du petit détroit Rocheux, à environ 1,072 pieds au-dessus du même niveau.

TABLEAU DES SONDAGES PRIS DANS LE LAC À LA PLUIE ET DANS QUELQUES-UNS DES LACS QUI S'Y DÉVERSENT.

Détroit du Manitou, à 1½ mille au S.-E de la cascade du Diable.	39	pieds.
" " vis-à-vis l'embouchure de la petite rivière du Canot	54	"
Baie des Cendres, bras nord	80	"
" à l'ouest de l'île de Borée	32	"
Chenal, entre l'île de Borée et la pointe Gube	31	"
A quelque distance du rivage S.-E. de l'île Argyle	29	"
" " " Boom	25	"
Baie d'Alexandria, chenal nord	31	"
A quelque distance du côté sud de l'île aux Cerises	30	"
A un mille au N. de la pointe de Pierre-Pendante	23	"
A ½ mille au N. de l'extrémité N.-O. de l'île Woodchuck	27	"
A l'ouest de l'extrémité N.-O. de l'île Woodchuck	24	"
Baie du N.-O., détroit du Campement	30	"
" vis-à-vis l'entrée de Brown	35	"
A quelque distance au S.-E. de l'île Woodchuck	27	"
" à l'ouest de l'île Rébecca	36	"
" de l'extrémité S. O. de l'île Rébecca	33	"
A ½ mille au N. N.-E. de la pointe de la Pierre-Debout	32	"
Chenal, au sud de la pointe de Chamberlin	60	"
Baie du N.-E., 4½ milles à l'ouest du portage de la Grenouille	60	"
" 3½ " " "	55	"
Chenal, au S.-E. de l'île Rébecca	27	"
" à l'extrémité E. de l'île aux Cerises	43	"
" " O. " "	42	"
A quelque distance de la pointe Tug	50	"
1½ mille O. S.-O. de la pointe Flambante	57	"
2½ " " "	63	"
2 S. O. " "	72	"
1 mille N.-O. de la pointe de l'Ecueil	60	"
" O. " "	45	"
Entre les îles Homestretch et Risky	37	"
¾ de mille S. de l'île Homestrech	38	"
Vis-à-vis l'entrée de la baie de Stanjikoming	49	"
" la baie du Marais-au-Foin	40	"

Baie au Sable	23	"
1 mille S. S.-E. du petit détroit Rocheux	70	"
2 " " " "	110	"
2 " S.-E " "	105	"
Chenal entre l'île aux Herbes-Sèches et la rive sud	33	"
Vis-à-vis l'entrée de la baie de la Seine	105	"
2 milles E. de la pointe Alleluia	80	"
2 " au détroit Brûlé	22	"
4 " " "	60	"
5½ " " "	74	"
Au sud de la pointe Vague	82	"
" l'île de la Brise	59	"
A quelque distance, côté N. de l'île de la pointe aux Chênes	59	"
1 mille S.-O. du détroit des Pins, baie de Redgut	45	"
Vis-à-vis l'entrée du Roc-du-Corbeau	45	"
" de Porter	22	"
Détroit de Parry	6	"
Lac Mainville, extrémité nord	27	"
" au milieu	18	"
Lac Obikoba, extrémité sud	16	"
" " nord	14	"
Lac du capitaine Cuttle, partie sud	31	"
Lac de Sam Weller	16	"
Lac de la Torquette	36	"
Lac Dog Fly, au milieu	68	"
"	92	"
Lac Grant, extrémité sud	90	"
" au milieu	42	"
" extrémité nord	126	"
Lac Sairy Gamp	27	"
Lac Harris	99	"
Lac Missus	75	"
Lac situé à l'ouest du lac Missus	66	"
Lac Kaiarskons	118	"
Lac Furlonge	30	"
Lac Crack Shot	27	"
Lac Sakwite	63	"
Lae Kahopskikomak, extrémité sud	48	"
" au milieu	34	"
Lac Kahwawiagamak	45	"
Lac Memekwesi	67	"
Lac Down-grade	43	"
Détroit du lac du Roc-Poli	76	"
" " extrémité sud	30	"
Lac Windigons	87	"
Lac du Brochet	165	"
Lac du Manitou, vis-à-vis la baie du Piège	60	"
" N.-E. de l'embouchure de la rivière Cachée	96	"
" " de l'entrée de la baie Peep	158	"
" " du portage de l'Aviron	129	"
" 1¼ mille N.-E. du portage de l'Aviron	117	"
" 2 " " "	87	"
" 2¾ " " "	110	"
Lac à l'Eau-Claire, partie S. près du détroit Brûlé	50	"

Lac à l Eau-Claire, au milieu	56	pieds.
" partie nord	28	"
Lac First Quill	47	"
Lac Etroit, partie S.-O	75	"
" au milieu	122	"
" partie N.-E	40	"
Lac de la Hauteur des Terres, extrémité sud	63	"
" " " nord	44	"
Lac Kishkutena, près du détroit	52	"
Lac Kahtimiagamak	50	"
Lac de Pipestone, extrémité sud	105	"
Lac des Trois Iles	50	"
Lac de la Chauve-Souris	40	"
Lac Froid	42	"
Lac Strong	47	"
Lac Vane, extrémité nord	60	"
" " sud	50	"

La moyenne de 51 sondages pris dans le lac à la Pluie, est de 47·4 pieds. Elle doit représenter assez exactement la profondeur moyenne des eaux, celle-ci ne dépendant pas autant, dans ces bassins à fond de roc, de la distance à laquelle ils se trouvent des rives, qu'elle en dépend dans les lacs dont le fond est formé de couches peu consistantes ou disposées en gradins. Les 54 sondages, pris dans les lacs situés plus haut sur le plateau, donnent une moyenne de 63·6 pieds. Ce chiffre ne représente pas la profondeur moyenne des lacs en question, mais plutôt la moyenne de leur plus grande profondeur. Moyenne.

La corrélation intime qui existe entre les contours topographiques et les conditions géologiques, corrélation qui a été observée au lac des Bois, apparaît également au lac à la Pluie, et sur les autres lacs de la région. La forme et la position des lacs, ainsi que l'orientation des hauteurs et des dépressions, donnent constamment une idée juste du caractère et de la disposition de la charpente rocheuse, et font voir que les forces d'érosion se sont constamment exercées, avec une intensité variable, le long de certaines lignes, déterminées par la nature des roches, longtemps avant que ces forces entrassent en jeu. Ces faits sont naturellement beaucoup plus apparents dans les parties de la région qui sont constituées par les schistes de Kéwatin et la formation de Coutchiching ou par les parties des terrains laurentiens dans lesquelles les gneiss sont le plus abondants, que dans les portions occupées par les roches granitoïdes de ces derniers terrains. En outre, la corrélation dont nous parlons, ressort également bien de la forme irrégulière des lacs et du caractère ballonné de la surface de la région. En effet, dans les parties du pays où les roches granitoïdes sont les plus abondantes, il n'y a point ou peu d'arêtes de soulèvement propres à diriger l'effort des forces de désagrégation ou Subordination des contours topographiques aux conditions géologiques.

d'érosion, et celles-ci agissent, par conséquence, avec la même intensité dans toutes les directions.

Laissant de côté les lacs qui gisent dans les portions les plus granitoïdes des gneiss laurentiens, et nous arrêtant à ceux qui reposent parmi les roches plus également schisteuses ou lamellaires, tout ce qu'il y a à faire, pour démontrer clairement la vérité du fait énoncé ici, c'est d'attirer l'attention sur quelques-uns des nombreux exemples sur lesquels il s'appuie. D'abord, au lac à la Pluie même, on observe que la nappe d'eau est formée de deux bras, l'un à l'est l'autre au nord, s'écartant à angle droit de la décharge du lac, laquelle s'ouvre à l'angle sud-ouest. Le bras de l'est comprend trois bassins distincts, à savoir :

Exemplifications de cette subordination.

Premier bassin.

1. A partir de la décharge du lac, c'est-à-dire depuis Coutchiching jusqu'au fond de la baie Swell, un bassin de 20 milles de longueur et d'une largeur faible, comparée à sa longueur. La portion de ce bassin qui gît à l'est du détroit de Grande-Eau a une largeur moyenne d'un mille et la direction générale de son axe est de 70°. La portion qui gît à l'ouest du même détroit court par 75 degrés entre le détroit et Coutchiching, et sa largeur est d'un peu plus de deux milles. En jetant un coup d'œil sur la carte coloriée, on verra que ces orientations sont, à peu de chose près, les mêmes que les orientations moyennes des couches, dans les deux parties du bassin respectivement.

Deuxième bassin.

2. Du détroit aux Herbes jusqu'au fond de la baie de la Seine, un bassin de 21 milles de longueur, dont l'axe, mesuré suivant la plus grande ligne des eaux profondes, est orienté sur 76°. Au milieu de sa longueur, ce bassin est large d'environ quatre milles et se retrécit, de manière à n'être qu'une espèce de fissure en arrivant au détroit aux Herbes, tandis que vers l'est il se continue par la baie de la Seine, nappe d'eau de sept milles de long, à rivages parallèles distants d'un mille l'un de l'autre.

Chaîne de rochers séparant les deux bassins.

Ces deux bassins sont séparés par une chaîne de rochers, longue, étroite et terminée en pointe. A l'ouest du petit détroit Rocheux, elle se prolonge par une rangée d'îles étroites et allongées séparées les unes des autres par d'étroits canaux transversaux. L'orientation de la chaîne est la même que celle des deux bassins qui la baignent de chaque côté, et coïncide exactement avec la direction des schistes dont l'arête est formée. Le parallélisme qui existe entre les rivages des bassins et la direction des couches, se retrouve partout, et se montre même dans les détails du relief. L'écartement des rivages, vers le milieu du bassin, est dû à un écartement semblable dans les couches schisteuses, les roches de la rive nord ayant une direction de 75°, pendant que celles de la rive sud, depuis la baie Noire jus-

qu'au détroit Brûlé sont orientées de l'est à l'ouest. L'île aux Herbes-Sèches (*Dry-weed*) et les îles voisines de l'entrée de la baie de la Seine et du détroit Brûlé sont toutes longues et étroites et leur grand axe est parallèle à la direction des couches

La rivière de la Seine est le prolongement du deuxième bassin.

La rivière de la Seine et ses élargissements en forme de lacs constituent une dépression dont l'axe moyen est exactement parallèle à celui du bassin dont nous venons de parler. Cette dépression s'étend depuis la baie Noire, où elle est orientée sur 75°, jusqu'à la limite de la région comprise dans la carte, distance de 22 milles. Les légères déviations de l'axe suivent constamment des déviations semblables dans la direction des couches.

Troisième bassin.

3. Le dernier des trois bassins, qui composent le lac à la Pluie, gît entre le détroit Brûlé et la chûte de la Marmite. Il est séparé du deuxième par des pointes de terres qui en s'avançant l'une vers l'autre forment le détroit Brûlé. Sa plus grande longueur est de 19 milles dans la direction d'une ligne, qui, orientée sur 97°, irait du fond de la baie de Saginaw au fond de la baie de Stokes. Cette ligne de plus grande longueur n'est pourtant pas l'axe de plus grande dépression, et pour faire ressortir le parallélisme de la plus grande dépression avec les rives du bassin, il faut la considérer comme renfermant deux bassins d'un ordre inférieur ou sous-bassins. L'axe ou plus grand diamètre du premier court par 85°, du fond de la baie de Saginaw au fond de la baie du Cormoran, sur une distance de 13 milles et suit de très près la direction moyenne des roches. Le second s'étend de la Grosse Ile au fond de la baie de Stokes, sur un parcours de 12 milles. Son axe et la direction des roches, qui coïncident à peu près, sont orientées de l'est à l'ouest.

Deux sous-bassins.

Bras nord du lac à la Pluie. Son bassin en forme de croix.

Le lit du bras nord du lac à la Pluie a la forme d'une croix, dont la barre la plus importante a fréquemment 5 ou 6 milles de largeur et s'étend, de l'est à l'ouest, depuis la pointe de la Rafale jusqu'au voisinage de la cascade du Diable, distance de 24 milles. La barre transversale, qui est plus étroite, est légèrement courbe, concave au nord, et va de l'extrémité orientale de la baie du Nord-Ouest à l'extrémité orientale de la baie de Redgut, en passant par le portage de la Grenouille. Sa longueur est de 38 milles. Ce bassin est tout entier creusé dans le gneiss laurentien qui est ici, en majeure partie, nettement lamellaire ou feuilleté, et les deux dépressions N. et S., et E. et O., suivent exactement la direction des plans des lits. Les irrégularités et les exceptions à cette règle, qui ont été relevées, sont dues le plus souvent, à des masses de granit qui traversent le gneiss de place en place. Cette identité de direction des rivages et des roches se montre peut-être mieux qu'ailleurs, entre la Cascade du Diable, située tout à fait à l'extré-

La ligne des rivages suit la direction des couches.

mité nord du lac et l'entrée de la baie du Nord-Ouest, sur le côté ouest, ainsi qu'entre le premier point et l'entrée de la baie du Nord-Est, sur le côté est. De la cascade du Diable, en gagnant vers le sud, les couches prennent deux directions bien distinctes d'un côté elles se recourbent sur elles-mêmes de façon à venir toucher la baie du Nord-Ouest, puis passant à travers le lac Foot-Print, le lac Jack-Fish et le lac Loon, elles décrivent un circuit entier et reviennent aboutir au point de départ, c'est-à-dire à la cascade du Diable. Cette disposition circulaire des couches se retrouve presque exactement dans les rivages du détroit du Manitou, de la baie des Cendres, de la baie d'Alexandria, des îles du détroit du Manitou, de la baie du Nord-Ouest, et des lacs nommés précédemment. De l'autre côté, la courbe est d'abord dirigée au sud-est jusqu'à la baie du Nord-Est, puis à l'est, à travers l'entrée de Macdonald, le lac de l'Esturgeon-Noir, l'entrée du Roc-du-Corbeau et la baie de Redgut. En traversant le lac, les couches sont orientées de l'est à l'ouest et les îles ont toutes leur grand axe orienté de la même manière. De la pointe de la Pierre-Debout en descendant vers le sud, les roches passent de la direction E.-O. à la direction N.-S. et les rivages des îles voisines les suivent dans cette déviation. Sur le côté est du lac, entre la baie du Nord-Ouest et la pointe Gash, la direction des couches et celle des rivages des baies et des pointes les plus importantes coïncident exactement.

Direction circulaire des couches de gneiss.

Parmi les lacs moins importants, dont les contours sont nettement parallèles à la direction des couches, on peut citer les suivants :—le lac Etroit, situé au nord de l'extrémité N.-E. de la baie de Sabaskong ; la partie sud du lac du Corbeau ; toutes les eaux de la route canotière qui va de l'extrémité sud-est du lac du Corbeau à la baie du Nord-Ouest du lac à la Pluie, en passant par les lacs des Cailloux, des Schistes, Pipestone, Link, First Quill, à l'Eau Claire, Minomin et du Désespoir. Cette chaîne de lacs constitue une dépression en forme de Z, creusée presque toute entière dans les schistes de Kéwatin. Les deux brusques détours de cette route, dont l'un est à la pointe N.-E. du lac Pipestone et l'autre à la pointe sud dulac à l'Eau-Claire, correspondent exactement à deux détours semblables dans la direction des couches. Tous ces lacs sont étroits pour leur longueur. Le lac du Manitou, les lacs Grant, Missus et aux Fraises sont particulièrement remarquables par la précision et la persistance avec lesquelles ils suivent la direction des roches, et par leur forme longue et étroite. L'exception à cette règle générale observée au lac du Brochet, dont la forme est irrégulière et dont le grand axe est disposé transversalement à la direction des couches, doit expliquer sans nul doute, par la présence de deux amas de granit qui coupent les strates, et par la

Exemples de lacs moins importants, dont les bassins prennent leur forme de la direction des couches.

faille qui les disloque au détroit des Cèdres. Les contours des lacs Dog-Fly et Vista suivent d'une manière générale, la direction des couches, mais leur forme est quelque peu irrégulière, comme cela arrive pour tous les bassins creusés dans les agglomérats. Les lacs Kahopskikamak, et Sakivité de la route d'Otukamamoan, les lacs de la Tortue, Tésup, Big Saw-bill, de la Loutre et Mainville fournissent des exemples remarquables de bassins longs et étroits, creusés dans le gneiss-biotite de la formation laurentienne, dont les rivages sont déterminés par la position des plans des lits. Les divers exemples cités ici à l'appui du fait que nous voulons mettre lumière, ne sont que les plus frappants parmi ceux qu'on peut vérifier sur la carte, mais celle-ci, à l'échelle à laquelle elle est dressée, ne rend pas compte d'une infinité de détails qui feraient ressortir également bien la corrélation intime qu'il y a entre les contours topographiques et la nature comme la structure des roches. Cette corrélation est absolument évidente pour qui voit les lieux, mais on ne saurait guère que l'indiquer ici, excèpté pourtant quand elle porte sur les principaux reliefs de la région.

Cas exceptionnel attribuable à une faille et à des granits éruptifs.

La plaine d'alluvion ou pays de rivière.

La plaine boisée, qui s'étend de l'angle sud-ouest du lac à la Pluie au lac des Bois, est seulement un peu plus basse que la contrée rocheuse des lacs, mais la différence de niveau entre les deux est pourtant sensible. Sa pente ne paraît être que le prolongement de celle du plateau rocheux qui vient d'être décrit. La partie la plus élevée de la plaine, en autant que j'ai pu en juger, se trouve à l'endroit où la face escarpée des argiles stratifiées, qui sont à sa base, domine le lac à la Pluie, près de Coutchiching. Ces argiles sont ici à 10 ou 12 pieds au-dessus du niveau du lac. En descendant la rivière à la Pluie jusqu'au lac des Bois, la plaine a, en réalité, la même pente que la rivière, et sur le lac des Bois, de Hungry Hall jusqu'au 49e parallèle, elle a de 10 ou 20 pieds d'élévation au-dessus du lac. D'après M. Bolger, * elle s'étend en arrière, dans une *horizontalité extrêmement marquée*, jusqu'à la limite des cantons 1 et 2, rangs sud XXIII et XXIV. Entre ces deux points de plus grande et de moindre élévation la descente paraît être graduelle et uniforme, la pente moyenne, prise dans la direction de l'O.-N.-O., étant probablement de deux pieds au mille. Parfois, comme, par exemple, au nord-ouest de la réserve des Sauvages, au Long-Sault, sur la rivière à la Pluie, le pays présente une suite d'ondulations, probablement dues à la disposition sillonnée des roches sous-jacentes, disposition qui apparaît ici

Etendue de la plaine d'alluvion.

Sa pente.

* Rapport du Commissaire des Terres de la Couronne, Ontario, 1886, p. 48.

Affleurements des roches.

en aison du peu d'épaisseur des dépôts post-glaciaires. Parfois aussi, une pointe de roc se montre audessus de la surface de ces dépôts, soit qu'elle ait été dénudée par une force locale, comme cela arrive aux divers rapides de la rivière, soit qu'elle formât originairement une petite île dans le vaste lac où les couches superficielles ont été déposées. Ces pointes rocheuses, en forme d'île, sont généralement entourées, à leur base, par un dépôt de gravier, comme, par exemple, celle qui projette, sur la plaine, à la limite septentrionale de la réserve des Sauvages du Long-Sault, ou encore la portion de la dyke de trapp observée à l'arrière de la ferme de M. Lutterel. Dans cette plaine unie, il n'y a pas de dépressions où puissent se former des lacs, et ceux qu'on y voit ne sont que de simples étangs. L'écoulement des eaux se fait par de nombreux ruisseaux et rivières qui se jettent dans la rivière à la Pluie. Tous ces cours d'eau ont creusé leurs lits jusqu'à la base des argiles stratifiées, et fournissent des coupes excellentes, montrant les roches et dont la profondeur varie de 10 à 30 pieds. Sur le territoire canadien, le plus important tributaire de la rivière à la Pluie est la rivière des Pins, cours d'eau étroit, nonchalant aux basses eaux, et dont les principales branches coulent au fond des vallées basses de la région ondulée dont nous avons parlé plus haut. Plusieurs cours d'eau beaucoup plus importants alimentent la rivière à la Pluie sur le territoire américain. Les eaux qui n'ont pas découlement forment, sur la plaine, des fondrières et des marécages. M. Bolger estime que ces marécages "occupent probablement 30 pour 100 de l'étendue totale de la plaine, et que presque tous pourraient être draînés et convertis en terres cultivables." Un grand nombre de sondages pris au milieu du cours d'eau à l'époque des eaux moyennes, ont fait voir que la profondeur de la rivière à la Pluie varie de 15 à 21 pieds. Au Long-Sault et aux rapides du Manitou, elle est naturellement moins profonde, mais la navigation y est encore facile, excepté quand les eaux sont très basses. Alors les cailloux qui jonchent le Long-Sault s'opposent au passage des petits steamers à hélice qui font le service entre le portage du Rat et Fort Frances. Les chutes de Fort Frances sont le plus grand obstacle que la navigation ait à surmonter. L'achèvement des écluses commencées ici, et dont la partie la plus importante et la plus dispendieuse est déjà faite, donnerait à la navigation un parcours beaucoup plus considérable, et activerait le développement de cette partie du pays. Les caractères généraux de la rivière ont été très bien tracés par Bigsby*, Hind †, Long ‡ et S. J. Dawson §.

Ecoulement des eaux.

Etendue des marécages,

Profondeur de la rivière à la Pluie.

Ecluses de Fort Frances.

* *Géological Journal*, vol. VII, 1851, et vol. X, 1854.

† *Report of the Red River Exploring Expedition*, 1858.

‡ *Sources of Peter's River*, Keating, 1825.

§ Appendice du vol. XVII des journaux de l'Assemblée Législative, 1859.

Remarques générales.

Les terrains anciens de la région du lac à la Pluie comme ceux du lac des Bois, sont nettement séparables en deux grandes divisions, savoir : division supérieure, consistant principalement en roches schisteuses, stratifiées et métamorphiques ; division inférieure, formée de roches dont la composition est, soit granitique, soit syénitique, mais ayant la structure du gneiss. Dans la première on reconnaît deux groupes au moins. L'un est identique à la formation de Kéwatin du lac des Bois ¶ dont les couches ont été suivies jusqu'ici sans solution de continuité. L'autre domine dans la partie méridionale de la région et se présente entre les assises inférieures de la formation de Kéwatin et le laurentien. Ne pouvant rattacher ce deuxième groupe à aucun de ceux que je connais, je l'ai nommé, dans une notice préliminaire ** sur la géologie de cette région, formation de Coutchiching. †† Dans la division inférieure, la stratification et l'ordre de superposition, en admettant que la stratification ait jamais existé, ont entièrement disparu. Nous conservons à l'ensemble des roches de cette division, le nom de terrains laurentiens. Les roches laurentiennes du champ particulier qui nous occupe ne peuvent être classées que d'après leurs caractères minéralogiques. Néanmoins, on peut les séparer géographiquement en zônes, mais non pas en formation stratifiées, bien qu'elles soient fréquemment stratiformes.

Terrains anciens, supérieur et inférieur.

Caractères distinctifs.

Formatiou de Kéwatin.

Formation de Coutchiching.

Les grandes divisions des roches anciennes de cette région peuvent donc être représentées dans le tableau schématique ci-dessous qui nous servira de guide pour étudier en détail les caractères géologiques de la région.

Tableau schématique.

Terrains anciens.	Division supérieure.	*a.* Keewatin.(Huronien?)
		b. Coutchiching.
	Division inférieure.	Laurentien.

On trouvera dans un sommaire, après l'exposé des faits sur lesquels les présentes conclusions sont basées, un état plus complet des résultats obtenus, et une étude sur leur portée théorique.

¶ Rapport annuel, Comm. de Géol. et d'Hist. Nat., 1885, Partie CC.

** *Am. Journ. Sci.*, vol. XXXIII, juin 1887.

†† Les roches de cette formation ont une ressemblance intéressante avec celles de la formation de Montauban, mais la position géographique de la première ne concorde pas avec celle qu'on a assignée à la seconde.

FORMATION DE KÉWATIN.

Limite de la surface occupée par les roches de Kéwatin.—Conditions de contact avec les roches sous-jacentes.

Formation de Kéwatin sur le lac des Bois.

Au coin S.-E. de la carte du lac des Bois, 1885, on voit les roches de Kéwatin en contact avec le gneiss laurentien, sur le rivage de la baie de Sabaskong, un peu à l'est du chemin de portage qui part du lac La Flèche et passe à travers la réserve des sauvages 35 C. De là vers l'est, la ligne de contact se recourbe vers le nord en contournant la baie de Sabaskong à l'endroit où elle s'avance le plus dans les terres, au N.-E. et suit ici, à peu près, la ligne du rivage. Les côtes de cet enfoncement de la baie sont entièrement formées de gneiss granitoïde à très grandes parties, ou de granit. La ligne de contact se trouve dans les terres hautes qui séparent les eaux de la baie de Sabaskong au sud, de celles qui descendent vers le lac La Flèche et le lac du Corbeau, au nord et au nord-est; elle est plus rapprochée de la baie que des lacs. Au lac des Bois, le dernier affleurement où l'on voit en contact les roches de Kéwatin et les gneiss laurentiens, se trouve à l'extrémité septentrionale du bras S.-E. de la baie de Sabaskong, tout auprès de l'extrémité sud du portage du Corbeau. Le long du portage du Corbeau, du lac du même nom à la baie de Sabaskong, les roches qu'on rencontre sont des schistes amphiboliques de couleur verte noirâtre. On les aperçoit tout d'abord, à environ un tiers de la distance ci-dessus, à partir du lac du Corbeau; leur direction est en cet endroit de 130° et elles sont très inclinées au nord-est. Quatre chaînes plus loin, l'angle de direction est de 140°, l'inclinaison restant la même. Au-delà et jusqu'au bout du portage, on les retrouve par intervalles, toujours dirigées vers le S.-E., et inclinées au N.-E. Au bout du portage, sur le côté ouest de la baie et sur ses rivages mêmes, les schistes viennent en contact avec un gneiss biotite à grains assez fins, couleur de chair, ou allant du rougeâtre au gris; dans ce gneiss, les minéraux constituants, quartz, feldspath et biotite, sont presque toujours nettement et uniformément lamelleux. Les plans des lamelles sont à peu près parallèles à ceux des lits des schistes amphiboliques; néanmoins le contact est irrégulier, le gneiss ayant apparamment pénétré dans les schistes qui paraissent avoir été plus ou moins friables, et avoir laissé s'introduire dans leurs fissures le gneiss encore tendre et plastique. Les fissures des schistes sont tantôt parallèles, tantôt transversales aux plans de clivage. L'angle de direction des roches, au contact, est de 130°, et leur inclinaison N.-E. $<$ 60° à 70°.

Roches du portage du Corbeau.

Contact de la formation de Kéwatin et des roches laurentiennes.

Le premier endroit où nous avons observé ensuite cette ligne de contact, se trouve sur le ruisseau de Kah-timi-agamak. L'intervalle entre ce point et le contact relevé à l'extrémité sud du portage du Corbeau, est d'environ neuf milles. Et, bien que nous n'ayions pas observé sur toute cette distance, la ligne précise suivant laquelle les deux formations se touchent, nous sommes certains qu'elle doit occuper, à peu de chose près, la position que nous lui avons donnée sur la carte, et cela d'après l'étude que nous avons faite de la disposition des terrains laurentiens vers le sud, sur les rivages de la baie de Sabaskong, sur les lacs Kah-kabik-kitchiwan, du Pin Tordu, du Gros Pin et Wigwam, ainsi que d'après l'examen des roches de la formation de Kéwatin, du côté nord, sur les rivages du lac du Corbeau et du lac Kahtimi-agamak. Le contact des schistes amphiboliques et des gneiss se présente, sur le ruisseau, à peu près à mi-chemin entre les lacs Wigwam et Kah-timi-agamak. La ligne de jonction n'apparaît pas bien distinctement, mais de chaque côté, le long du ruisseau, on peut suivre aisément les roches de chaque formation, et l'on y voit qu'un gneiss biotite rougeâtre, de nature granitoïde très accusée y vient en contact avec un schiste amphibolique d'un vert sombre, lequel, un peu plus haut sur le ruisseau, est remplacé par des agglomérats schisteux de couleur verte.

Ligne de contact sur le ruisseau de Kah-timi-agamak

Au sud-est du ruisseau de Kah-timi-agamak, la ligne de contact paraît se prolonger, suivant la même direction générale, l'espace d'environ quatre milles, après quoi, elle se recourbe vers le sud, de telle sorte que, sur le côté nord du lac Night-hawk, où nous l'avons observée, elle court à peu près du nord au sud. Si on la suit à travers le lac Night-hawk, et plus loin, l'espace de près d'un mille et demi, c'est-à-dire jusqu'au lac de Kishkutena, on trouve qu'elle s'incline rapidement au S.-O. Puis à partir du dernier lac cité, sa direction fait un angle de 70° avec celle qu'elle suivait précédemment, de l'extrémité sud du portage du Corbeau à un point situé au nord du lac Night-hawk. Sur le côté sud de ce dernier on rencontre un gneiss-biotite granitoïde ou granit, à parties moyennement grandes, de couleur rougeâtre et formé de quartz à gros grains, et d'orthoclase, en proportions à peu près égales, et renfermant une certaine quantité de biotite. Cette roche ne se présente pas seulement sur la rive du lac, mais elle forme encore la charpente des collines dénudées et brûlées qui s'étendent vers l'ouest, l'espace de quelques milles. Le côté oriental du lac est occupé par les roches de Kéwatin, qui forment ici une chaîne de collines relativement élevées et dont la pente nord-ouest est très raide. Cette chaîne court de là vers le sud-ouest, l'espace de plusieurs milles et s'étend jusqu'au sud du 49e parallèle, constituant la ligne de partage des eaux qui

Ligne de contact du lac Night-hawk.

Hauteurs de Kishkutena.

s'écoulent respectivement vers le lac des Bois et vers le lac à la Pluie. Les roches de la formation de Kéwatin dont elle est composée, surtout du côté nord-ouest, diffèrent des schistes amphiboliques qu'on trouve habituellement en contact avec les gneiss laurentiens, en ce qu'elles sont plus compactes et que fréquemment on n'y observe pas la structure schisteuse. La roche paraît, à l'œil nu, composée principalement de hornblende, tout comme les schistes, mais porte, en sus, de nombreux cristaux porphyriques de feldspath blanc dispersés dans la masse, en sorte qu'en l'examinant sur une grande surface, dans un escarpement, par exemple, elle a un curieux aspect pommelé; mais on trouve difficilement de petits échantillons renfermant plus d'un ou de deux cristaux porphyriques. Cette roche, qui est très probablement une porphyrite très altérée, acquiert peu à peu la structure schisteuse à mesure qu'elle devient moins feldspathique. Nous l'avons retrouvée, sur le côté nord de la baie du Poisson-Blanc, lac des Bois*, à l'endroit où la formation de Keewatin touche aux terrains laurentiens. La ligne de contact de cette porphyrite modifiée et du gneiss granitoïde longe la base de l'escarpement qui forme le côté nord-ouest de la chaîne mentionnée plus haut, et les roches affleurant nettement, on peut facilement la suivre, depuis l'extrémité méridionale du lac Night-hawk jusqu'à l'extrémité N.-E. du lac de Kishkutena.

Roches de ces hauteurs.

Le gneiss granitoïde n'est ici que fort peu mêlé aux roches de Kéwatin, ce qui doit être attribué, sans aucun doute, au caractère compact et à la dureté qu'ont ces dernières dans cette localité. A l'extremité nord-est du lac Kishkutena, un quart de mille avant d'arriver au portage du même nom, la ligne de contact proprement dite n'est pas visible, et entre les affleurements les plus voisins du gneiss granitoïde et de la porphyrite, on trouve un affleurement peu important de porphyre quartzifère de couleur grise-verdâtre et composé d'une pâte aphanitique dans laquelle sont engagés des cristaux feldspath. Cette roche n'est-elle qu'une forme porphyrique locale du gneiss granitoïde, ou bien a-t-elle été introduite plus tard dans la roche principale ; n'appartient-elle pas même à une formation plus récente qui aurait été incorporée à la porphyrite ? c'est ce qu'il est impossible de dire après l'avoir examinée. Sur une distance de deux milles vers le S.-O., la ligne de contact passe sous les eaux du lac, les rives du bras étroit qui se trouve ici, étant d'un côté composées de porphyrite altérée et de l'autre, de gneiss granitoïde laurentien. Le gneiss ne présente souvent ici aucune trace de structure lamellaire, et c'est alors, à proprement parler, un granit, bien que les deux variétés,

Porphyre quartzifère observé sur la ligne de contact.

Prolongement de la ligne de contact.

* *Voir* Rapport annuel, 1885, pp. 38-39 CC.

lamellaire et massive, forment partie de la même masse géologique. En s'éloignant de la rive sud du lac de Kishkutena, la ligne de contact des formations laurentienne et de Kéwatin se prolonge pendant cinq milles dans la même direction, c'est-à-dire vers le S.-O., et reparaît ensuite, sur le portage du Petit-Kishkutena, à un mille au sud du 49e parallèle. Les conditions du contact sont ici très semblablement les mêmes que celles que nous avons trouvées entre les lacs Night-hawk et de Kishkutena. La chaîne de roches de la formation de Kéwatin, mentionnée ci-dessus, et composée de schistes amphiboliques et de trapps modifiés, soit schisteux, soit massifs, a été relevée, sur un parcours de six milles, plus loin vers le S.-O., à travers les lacs de la route du Petit-Kishkutena, et jusqu'à l'extrêmité occidentale du lac Off. L'angle de direction des schistes est, ici, de 50° et leur inclinaison est S. E. $<$ 70°. Dans toute cette distance on n'a pas, de fait, observé le contact entre les roches de Kéwatin, qui forment le côté N.-O. de la chaîne, et les gneiss laurentiens, mais il n'est pas douteux qu'il suive encore la même direction. En effet, au N.-E. du Petit-Kishkutena, la direction des couches et l'orientation des divers reliefs du sol restent constantes. A l'ouest et au sud-ouest du lac Off, le pays devient bas et uni, et les couches n'affleurent pas, en sorte qu'il est impossible de déterminer exactement la ligne suivant laquelle les deux formations se touchent. Les roches de cette contrée sont recouvertes par les post-glaciaires, de la vallée de la rivière à la Pluie, et sur un parcours de 16 milles, mesuré dans la direction qu'avaient les couches au lac Off, où elles ont été observées pour la dernière fois, rien ne peut faire connaître quelle est la distribution des roches. C'est sur la rivière à la Pluie qu'on rencontre ensuite, en grandes masses, les schistes amphiboliques de la formation de Kéwatin. Ils affleurent, le long de la rivière, à partir d'un point situé à environ un quart de mille en amont des rapides du Long Sault, jusqu'au pied de ces rapides où ils paraissent venir en contact, vers le sud, avec un gneiss granitoïde rougeâtre, à parties assez grandes, lequel affleure dans deux petites îles qu'on voit au pied des rapides, vis-à-vis la maison du chef. Le long des rapides, les schistes sont dirigés, comme la rivière de l'est à l'ouest, et ils s'inclinent au nord, à des angles divers qui ne dépassent pas 45° en certains endroits. En allant de la rivière vers le nord et à travers les bois de la réserve des sauvages, on rencontre parfois les schistes projetant au-dessus du sol, et en poussant jusqu'à la limite septentrionale de la réserve, suivant une ligne transversale à leur direction, on les retrouve à quatre ou cinq milles de la rivière, dans un affleurement d'une étendue de plusieurs acres au sommet de certaines roches moutonnées. Leur direction fait ici un angle de 80° avec le méridien, et ils plongent au sud sous un angle de 65°.

Contact sur le portage du Petit Kishkutena.

Roches de Kéwatin sur la rivière à la Pluie.

M. Cameron, qui réside presque sur les lieux, assure qu'il y a un petit affleurement de schistes semblables sur un petit ruisseau qui tombe dans la rivière à la Pluie, à environ trois milles et demi en aval du Long Sault et qu'il s'en trouve trois autres analogues, sur un chemin de chantier pénétrant, dans les terres, jusqu'à quatre milles de la rivière à la Pluie.

Roches de Kéwatin sur la rivière des Pins.

Le premier point où j'ai ensuite vu moi-même ces roches se trouve à sept milles à l'ouest de l'affleurement relevé sur le côté nord de la réserve des sauvages et qui est décrit plus haut ; elles sont ici traversées par la rivière des Pins. Aux premiers rapides de cette rivière, c'est-à-dire à environ quatre milles de la rivière à la Pluie, on rencontre une amphibole verte, compacte et à grains fins, dans laquelle la structure schisteuse est très obscure. Cette roche affleure encore, en divers endroits, sur un parcours d'un mille et demi, en remontant la rivière des Pins, c'est-à-dire jusqu'au second rapide. Aussi haut qu'on peut aller sur la rivière, à partir de ce point, les couches rocheuses ne se montrent plus.

L'ensemble des faits connus touchant la distribution des roches de cette formation de Kéwatin dans la région qui gît au nord de la rivière à la Pluie, et en aval du Long Sault, montre qu'elles y ont un développement considérable, et bien qu'elles y soient, en majeure partie, cachées par les dépôts post-glaciaires, il paraît à peu près certain que la largeur de la formation, mesurée perpendiculairement à la direction des couches, est d'au moins huit milles. Le tronc principal de la rivière des Pins coule vers l'O.-S.-O., dans une vallée peu profonde, bornée au sud par une chaîne de hauteurs assez nettement définie. Cette chaîne bien que couverte d'une couche de terre et bien arrondie, n'est autre, j'imagine, que le prolongement de celle de Kishkutena qui apparaît en dépit de la couche de dépôts post-glaciaires qui la recouvre. On a remarqué, aux lacs Night-hawk et de Kishkutena, ainsi qu'au portage du Petit Kishkutena que la ligne de contact des roches de Kéwatin et des gneiss laurentiens, suit la vallée, ou dépression, qui longe le côté nord-ouest de la chaîne de Kishkutena, et il paraît probable que les mêmes faits doivent se représenter au sud-ouest. Cela étant, la vallée du tronc principal de la rivière des Pins n'est que le prolongement de celle dans laquelle reposent le lac Night-hawk, et les deux lacs de Kishkutena, et la direction de la ligne de contact des formations laurentienne et de Kéwatin coïncide à peu près avec celle de la rivière des Pins, depuis la section 36, canton 3 S., rang XXVI jusqu'à la section 18, canton 3 S., rang XXV.

La chaîne de Kishkutena marque probablement la ligne de contact.

Autres affleurements sur la rivière à la Pluie.

A l'ouest de la rivière des Pins, l'on rencontre ensuite les roches de Kéwatin, sur la rivière à la Pluie, à l'embouchure de la rivière

Rapide, du côté américain. On ne retrouve pourtant pas ici les schistes ampiboliques ou les trapps modifiés, mais des roches clastiques compactes, à grains fins et de couleur grise comme celles qui sont à la partie supérieure de la formation de Kéwatin. Elles sont nettemeut stratifiées et même schisteuses et micacées par endroits; leur inclinaison est N.-O., <60, et leur direction la même que celle de la rivière à la Pluie, immédiatement en en amont de la rivière Rapide. Toutes les formations observées sur la rivière à la Pluie, de la rivière Rapide au lac des Bois, sont de date postérieure à l'époque glaciaire.

Roches Laurentiennes et de Kéwatin, sur la côte S.E. du lac des Bois.

A l'embouchure de la rivière à la Pluie et sur le rivage sud-est du lac des Bois, entre Hungry Hall et la petite rivière aux Herbes, on retrouve les roches de Kéwatin, mais seulement dans des affleurements isolés, où elles sont très mêlées aux gneiss laurentiens. Cette portion du lac est orientée transversalement à la direction des roches, circonstance unique, et qui peut s'expliquer par le fait que le rivage est ici formé de pointes rocheuses dont les intervalles sont remplis par des sables et d'autres matériaux provenant de l'époque glaciaire Si ces dépôts sans consistance étaient enlevés,nous aurions,comme c'est la règle générale dans cette région, à la place des sinuosités du rivage, des baies ou chenaux longs et étroits reposant entre les bancs de rochers qui viennent aboutir au lac, où ils forment les pointes dont nous avons parlé. Sur ces pointes, aussi bien qu'à l'embouchure de la rivière, les couches ont une direction très régulière qui varie de l'O.-N.-O. au N.-O., et il y a apparence que vers l'ouest de la rivière des Pins, elles laissent peu à peu la direction qu'elles suivaient jusque là de l'E. à l'O., pour s'orienter sur O.-N.-O ou N.-O. Cette hypothèse est appuyé sur le fait que le lit de la rivière à la Pluie se recourbe précisément de la manière indiquée, et, dans cette région, où la corrélation entre les caractères physiques et la structure géologique du pays est si intime, un fait de cette nature acquiert une importance considérable quand il est impossible d'observer directement la charpente géologique. Dans tous les affleurements relevés sur la rivière à la Pluie, la direction des couches s'est trouvée être invariablement la même que celle que suivait la rivière à l'endroit où les roches apparaissaient, et il y a lieu de croire, qu'aux endroits où les couches ne se montrent pas, la direction de la rivière indique celle des roches sous-jacentes.*

Preuve de la direction des couches, déduite du relief du sol.

---

* Le docteur Bell, dans son rapport, année 1873-74, se basant sur des preuves bien moins nombreuses que celles que j'ai recueillies, fait remarquer "qu'il y a lieu "de croire que, sous ces dépôts superficiels, une large bande de terrains Huroniens "(Kéwatin) traverse la section inférieure de la rivière."

Examen de la côte S.E. du lac des Bois.

A l'embouchure de la rivière à la Pluie, sur une petite île qui gît près de la maison d'un certain Michel Morrisseau, de même que sur le terrain du phare élevé en cet endroit, on voit un affleurement de schistes amphiboliques cristallins, de couleur noire et verte, et quelque peu massifs, où il n'entre tantôt que de l'amphibole, tantôt de l'amphibole et du feldspath. Les schistes sont orientés sur N.-O. Sur le rivage qui monte vers le nord, les roches n'apparaissent plus, l'espace de six milles ; mais à cette distance, une pointe peu élevée perce le sable, et montre principalement des schistes amphiboliques de couleur verte et noire dont la direction est de 100° ou 110°, et renfermant une proportion considérable de gneiss biotite. Celui-ci est fréquemment mêlé au schiste de façon à le faire paraître très régulièrement divisé en bandes, mais, par-ci par-là, le gneiss coupe le schiste. On dirait que ce gneiss a été injecté dans les schistes suivant les plans de clivage de façon à former les bandes dont nous venons de parler. A un demi-mille plus loin, une autre pointe projette encore sur le rivage ; celle-ci est entièrement composée de schistes amphiboliques d'un gris noir, orientés sur 110° et plongeant verticalement. Sur l'île de Burton, la roche est un gneiss biotite gris, orientation, 100°, qui se retrouve sur l'îlôt dénudé situé tout à fait au nord-est de l'île. Sur la langue de terre qui s'avance du rivage principal dans le lac, à environ un demi-mille au N.-E. de l'île Burton, la roche est un mélange de hornblende schisteuse et de gneiss biotite offrant fréquemment une très remarquable apparence rubannée, mais où l'on distingue encore assez clairement le caractère éruptif du gneiss. Sa direction est ici 120°, et son inclinaison verticale ou nord ; dans ce dernier cas les angles d'inclinaison sont très grands. Un demi-mille plus loin, au nord, on retrouve le même mélange de hornblende schisteuse et de gneiss ; l'orientation des couches est ici 115°. Sur une petite batture, située à peu près à mi-chemin entre l'île Burton et l'extrémité sud de l'île Bigsby, on voit de nombreux blocs anguleux de gneiss, reposant sur la roche qui est un schiste amphibolique dont la direction est de 115°. L'extrémité de la pointe des Vents, ainsi que l'île Buzzard, et l'extrémité de la pointe de terre qui forme la réserve des sauvages, 35 E, offrent encore le même mélange de schistes amphiboliques et de gneiss, les couches étant orientées, dans l'ensemble à 145° ou 150°, et plongeant soit verticalement soit au nord, sous des angles moindres que 75°. Le roc observé sur la rive sud de l'embouchure de la petite rivière aux Herbes est un gneiss biotite. Au nord de la réserve des sauvages, 35 E, les couches ne montrent plus que des gneiss.

Ile de Burton.

Pointe des Vents.

Petite rivière aux Herbes.

Le bassin occupé par les roches de la formation de Kéwatin, dont nous avons suivi l'un des côtés, avec plus ou moins de certitude,

depuis le coin N.-E. de la baie de Sabaskong et même depuis l'extrémité de la pointe aux Lapins,* où il fait une courbe en forme de fer à cheval jusqu'au lac des Bois, en passant au sud du lac Kah-timi-a-gamak, puis en longeant le côté nord-ouest des hauteurs de Kishkutena et le côté sud de la vallée de la rivière des Pins, le bassin de la formation de Kéwatin, dis-je, paraît, au lac des Bois même, être très peu profond et très diffus. Tout ce qui semble rester de l'importante formation schisteuse observée jusque là se trouve dans le fond de certaines dépressions resserrées, les schistes étant en outre à un haut degré, mélangé aux gneiss dans lesquels ils paraissent avoir été submergés quand ceux-ci n'avaient encore que peu de consistance. Il n'est pas possible de déterminer les contours de la zône occupée ici par cette formation, car on ne saurait relever tous les accidents, les ressauts et les angles qu'ils font ; tout ce qui reste à noter c'est que cette zône, qui a été suivie comme nous l'avons dit, sur les cinq sixièmes de son pourtour entier, se refermait, selon toute probabilité, dans la région maintenant occupée par les eaux du lac des Bois, entre la pointe du Lièvre et la pointe des Vents, à une époque où les forces géologiques n'avaient pas encore si complètement dénudé les terrains anciens qui forment ici le fonds du lac.

Caractère diffus du bassin de la formation de Kéwatin sur la rive S.E. du lac des Bois.

Après avoir ainsi suivi, d'aussi près que le permet une exploration de cette nature, une partie du contour extérieur de la zône de Kéwatin, le long de sa ligne de contact avec une grande masse centrale, plus ou moins circulaire ou elliptique, composée de gneiss laurentiens, traversons maintenant la zone entière, en un point quelconque, et recherchons ses bornes vers l'est. Commençons, par exemple, par localiser les limites extrêmes de la formation, dans le voisinage du lac à l'Eau-Claire, sur la route de Kishkutena. C'est ici que la zone est le plus étroite, elle n'y a que trois milles de largeur perpendiculairement à la direction des couches, lesquelles courent à peu près du N.-E. au S.-O. En allant des gneiss laurentiens, relevés sur l'un des côtés de la zône, aux gneiss laurentiens qui se rencontrent de l'autre côté, on passe sur des couches disposées de champ, qui gisent dans un étroit pli de terrain. Sur le lac à l'Eau-Claire, les roches, qui occupent le milieu de cette dépression, c'est-à-dire celles qui forment la partie supérieure de la formation de Kéwatin, sont, en grande partie, des substances volcaniques acides, principalement des felsites plus ou moins schisteuses, des schistes satinés luisants, des agglomérats de felsite (porphyres quartzifère smodifiés et leurs tufs) avec, cependant, quelques roches plus basiques comme de la serpentine, des agglomérats ou conglomérats (?) dont la pâte

Bornes de la formation de Kéwatin à l'est.

Coupe du lac à l'Eau-Claire.

* Voir Rapport annnel de 1885, p. 78, CC.

est un schiste vert, assez massif, et les fragments des morceaux de felsite qui font tache sur la roche. Les côtés de la dépression, c'est-à-dire les assises inférieures de la formation, se composent de trapps modifiés et de schistes amphiboliques noirs. Du côté est, les assises inférieures ont été enlevées, par l'effet du soulèvement de la grande masse de gneiss granitoïde qui touche ici la zône, de telle sorte que le contact se produit, dans les endroits où ce déplacement a eu lieu, entre les gneiss et les assises supérieures de la formation, c'est-à-dire au milieu même de la dépression. La masse de gneiss laurentien observée sur le côté est de la zône des roches de Kéwatin du lac à l'Eau-Claire, est le pendant de la grande masse circulaire ou elliptique, formée des mêmes roches, que nous avons relevée en dedans de la zône de Kéwatin, suivant une ligne qui part de la pointe du Lièvre, et passe par Sabaskong, Kishkutena et la rivière à la Pluie pour revenir aboutir à la pointe des Vents, sur le lac des Bois. Par leur forme générale, leurs dimensions et la nature des roches dont elles sont formées, ainsi que par leurs relations avec la zône rocheuse qui les circonscrit, les deux masses sont parfaitement analogues. Je vais donc suivre d'une manière aussi détaillée que cela est praticable, la ligne de contact du bord intérieur de la zône des roches de Kéwatin, avec la masse centrale de gneiss laurentien, afin de bien faire comprendre d'après quelles données la carte a été dressée, et pour qu'on ne puisse pas confondre les faits directement observés avec ce qui n'est que conjectural. L'affleurement le plus septentrional de cette ligne de contact, sur le côté est du lac à l'Eau-Claire, se trouve au fond de l'anse appelée Sunny Cove, à trois milles et demi de l'extrémité nord du lac. La formation de Kéwatin est ici représentée par une felsite schisteuse grise renfermant des grains de quartz (porphyre quartzifère modifié) qui, en s'approchant de la ligne de jonction passe à un gneiss gris, à grains fins, par suite du développement qu'y prend la biotite, dont les lames sont déposées sur les plans de clivage des schistes. Le gneiss Laurentien est à grandes parties, et sa couleur va du rougeâtre au gris ; il est très quartzeux et très légèrement et obscurément lamellaire, ou même tout à fait massif par places. Le côté sud et le côté ouest de Sunny Cove laissent voir ce gneiss granitoïde, et on le retrouve de même sur le bord du lac, l'espace d'environ un demi-mille, au sud de l'anse, jusqu'en un endroit situé en face de la pointe Brumeuse. Plus loin vers le sud, on ne retrouve plus, sur le rivage, que les roches de Kéwatin, sur une distance d'un mille à peu près. Vis-à-vis la pointe Brumeuse, un agglomérat formé d'une pâte schisteuse verte, quelque peu massive, et de fragments de felsite qui y font tache, vient en contact avec le gneiss. Cet agglomérat occupe, avec une felsite schisteuse beaucoup

Masse de roches laurentiennes circonscrite par des schistes.

Contact de la formation de Kéwatin et des roches laurentiennes, sur le lac à l'Eau-Claire.

Nature des roches.

plus abondante et à grains de quartz (porphyre quartzifère), une étendue de rivage longue d'un mille, et arrive jusqu'à l'entrée de Gloomy Cove, ou le porphyre quartzifère altéré touche au gneiss granitoïde qui est ici très nettement lameleux, contrairement à ce que nous avons observé à Sunny Cove. Comme ci-dessus, quand le porphyre quartzifère modifié s'approche du gneiss laurentien son état d'altération devient de plus en plus prononcé, et il passe à un gneiss gris à grains fins par l'adjonction de la biotite. Il n'est donc pas douteux que le passage d'un porphyre quartzifère à un gneiss gris à grains fins, est le résultat du métamorphisme produit par le contact, ou plus généralement, d'un métamorphisme par déplacement, analogue à celui qui, d'après Lehmann a donné naissance aux eurites de Saxe. A partir du côté nord de l'entrée de Gloomy Cove, le rivage du lac, et une ou deux îles voisines, sont formés de gneiss laurentiens qui s'étendent jusqu'à un mille et demi en ligne droite vers le sud. Ici, c'est-à-dire à l'embouchure d'un petit cours d'eau qui tombe dans le lac à un demi-mille au sud du détroit Brûlé, le gneiss laurentien touche encore au porphyre quartzifère altéré de Kéwatin, passé au gneiss. Sur la rive occidentale du lac, à moins d'un demi-mille de la ligne de contact, les roches de la formation de Kéwatin ont été plus ou moins altérées par l'influence du gneiss laurentien et sont représentées par ce qu'on est convenu d'appeler des felsites schisteuses (porphyres quartzifères) et des agglomérats schistoïdes à fragments de felsite. Tout le long du lac à l'Eau-Claire, du côté est, les schistes plongent à l'est c'est-à-dire sous les gneiss laurentiens, à différents angles compris entre 70° et 80°. A partir des environs du détroit Brûlé, sur le lac à l'Eau-Claire, la ligne de contact des terrains laurentiens et des roches de Kéwatin s'incline très brusquement au sud-est et suit ainsi une déflexion semblable et aussi marquée, qui se produit, dans la direction des couches, de la portion orientale de la zone de Kéwatin. La ligne de contact ne se montre plus ensuite qu'à une distance de cinq milles et demi, sur le rivage du lac du Désespoir. Ici, une bande d'amphibole schisteuse, verte noirâtre, qui est l'assise inférieure normale du groupe de Kéwatin, sépare les gneiss laurentiens des gneiss gris à grains fins de la partie centrale du bassin du groupe que nous décrivons; cette amphibole n'est probablement que le produit de la modification des porphyres quartzifères. La bande est nettement exposée, au lac du Désespoir, sur une distance de deux milles et demi suivant la direction des couches et dans toute leur largeur. On voit, associée avec ces schistes, au fond de la baie du Sud, une masse importante de serpentine sur laquelle nous reviendrons. L'amphibole schisteuse paraît constituer l'assise inférieure natu-

Passage du porphyre quartzifère schisteux au gneiss, près de sa ligne de contact avec le gneiss laurentien.

Plongement des roches de Kéwatin sous les gneiss laurentiens.

Déflexion dans la direction des couches.

Amphibole schisteuse du lac du Désespoir.

Serpentine au milieu de la bande.

relle de la formation de Kéwatin. Les roches laurentiennes, avec lesquelles elle est en contact au nord-est, sont pour la plupart des amphiboles syénitiques schisteuses à grandes parties, dont la couleur va du rougeâtre au gris, et qui renferment une faible quantité de biotite, celle-ci n'étant fréquemment, en apparence, qu'un produit de l'altération de l'amphibole. Les gneiss y sont en lits bien marqués. Les schistes sont uniformément inclinés au nord-est et plongent sous les gneiss laurentiens à des angles de 60° à 65° ou de 70° à 75°, les plans des lits des gneiss laurentiens occupant à peu près la même position. En se prolongeant vers le nord-ouest, cette bande de schistes amphiboliques paraît s'amincir et disparaître à la surface actuelle du sol; en effet, on ne la retrouve plus, ainsi que nous l'avons observé, au contact des deux formations que nous étudions, près du détroit Brûlé, sur le lac à l'Eau-Claire. Ce fait paraît devoir s'expliquer, moins par la forme lenticulaire du dépôt que par une absorption ou un déplacement qui aurait eu pour cause l'irruption d'une énorme masse de gneiss granitoïde à l'état de fusion. A propos de cette hypothèse de la disparition par absorption, il est intéressant de noter que le gneiss laurentien du lac à l'Eau-Claire, aux points où il touche les porphyres quartzifères acides altérés, est un gneiss biotite granitoïde quartzeux, tandis que lorsqu'il se joint aux schistes amphiboliques du lac du Désespoir, qui sont plus basiques, il devient une syénite amphibolique, ne renfermant, la plupart du temps, qu'une très faible proportion de quartz. Le fait qu'on trouve parfois, dans certaines portions du gneiss du lac du Désespoir, une quantité de quartz telle que la roche passe au gneiss granitoïde, semble indiquer que ses parties constituantes n'y sont qu'imparfaitement mélangées.

Disparition schistes. Sa cause probable.

Sur les rivages de la baie du Sud, lac du Désespoir, la bande de hornblende schisteuse dont nous parlons s'étend transversalement à la direction des couches, sur une longueur d'un demi-mille au moins. Dans son prolongement vers le sud, elle paraît s'incliner au sud-ouest et devenir parallèle à la rivière à la Pluie, dans le voisinage du Long Sault, où les schistes se retrouvent ensuite, pour la première fois, en masse importante, ainsi que nous l'avons déjà dit. L'espace compris entre la baie du Sud du lac du Désespoir et la rivière à la Pluie, est couvert presque en entier par des dépôts post-glaciaires, qui empêchent d'y suivre les couches.

Développement de l'amphibole schisteuse du lac du Désespoir.

A partir d'un point situé sur la rive est du lac à l'Eau-Claire à mi-chemin de ses deux extrémités, en allant au nord-est, la ligne de contact proprement dite des roches laurentiennes et de celles de Kéwatin n'a pas été relevée; mais la distribution des roches a été si bien établie des deux côtés qu'on peut tracer cette ligne sur

Ligne de contact au N.E. du lac à l'Eau Claire.

la carte avec une assez grande précision. Les roches de Kéwatin occupent le côté ouest de l'extrémité septentrionale du lac à l'Eau-Claire et les rivages entiers des lacs First-Quill, Etroit, Link et Pipestone ; elles consistent surtout en trapps modifiés et en schistes amphiboliques. Un banc très étendu de ces schistes court du nord-est au sud-ouest, le long de la côte sud-est du lac de Pipestone. Il est coupé, en deux endroits, par des dépressions qui laissent passer les eaux arrivant au lac par le sud, et dans lesquelles le contact peut être localisé avec précision. La première de ces dépressions se trouve aux rapides de Stone-dam, où les eaux du lac du même nom tombent dans une baie du lac Pipestone. Un peu en amont des rapides, les schistes sont remplacés par une syénite amphibolique schisteuse à grains assez gros. Ce gneiss se présente, avec quelques changements de composition, tels que l'addition d'un peu de quartz, ou une proportion de biotite plus considérable que d'ordinaire, dans un affleurement continu de plus de douze milles de longueur, sur le lac de Stone-dam, sur le lac Loon, et jusqu'à l'extrémité sud-ouest du lac de Jackfish. La ligne de contact des roches de Kéwatin et des terrains laurentiens doit se trouver entre cet affleurement et les affleurements des roches de Kéwatin qu'on voit aux lacs à l'Eau-Claire, de Pipestone, et autres lacs intermédiaires. Nous supposons que la ligne de jonction des deux formations est ici, comme cela se présente partout où l'on peut l'observer facilement, parallèle à la direction des schistes de Kéwatin. Par conséquent, une ligne tracée, d'un point de la ligne de contact, relevée au lac à l'Eau-Claire, à un point de la ligne de contact observée au lac de Stone-dam, et parallèlement à la direction qu'ont les schistes du lac de Pipestone, donnera approximativement la ligne de contact cherchée.

Contact au lac de Stone-dam.

La seconde dépression observée dans le banc des schistes de Kéwatin qui court le long la rive sud-est du lac de Pipestone, se trouve à un peu plus d'un mille à l'est des rapides de Stone-dam, et, là encore, un petit ruisseau arrive du sud. Le point de contact se trouve dans le prolongement de la ligne que nous venons de tracer, la direction des couches étant de 85°.

Contact sur le ruisseau qui se décharge dans le lac de Pipestone.

A environ quatre milles plus à l'est, on rencontre le lac Kaiarskons, où les couches se montrent nettement. Ici la ligne de jonction des schistes de Kéwatin et des gneiss laurentiens, longe le bord septentrional du lac, et peut être observée en nombre d'endroits, les affleurements étant excellents dans quelques-uns. Le premier de ces affleurements est à l'angle N.-O. du lac Kaiarskons, qui reçoit ici un petit ruisseau venant du nord. La formation de Kéwatin y est représentée, comme d'ordinaire, par une amphibole schisteuse noire et luisante. Les schistes y ont cela de particulier qu'ils portent,

Ligne de contact longeant la rive nord du lac Kaiarskons.

dans leur masse, de gros cristaux ou des rognons de feldspath blanc altéré qui les fait ressembler aux assises inférieures de la même formation, observées à la baie du Poisson-Blanc et au lac des Bois, en contact avec les gneiss laurentiens. Dans l'affleurement qui nous occupe, celui-ci est une syénite amphibolique à grandes parties et de couleur grise. Il coupe les schistes amphiboliques dans différentes directions, mais presque toujours suivant celle des plans des lits. Des fragments anguleux, détachés des schistes sont engagés dans le gneiss, et les lits, tant des schistes que des gneiss, sont orientés à peu près de l'est à l'ouest. Les roches de Kéwatin s'étendent vers le nord, et les gneiss laurentiens sont largement exposés vers le sud.

Gneiss traversant l'amphibole schisteuse et renfermant des fragments argileux de cette amphibole.

Conditions de contact, plus loin à l'est, sur le lac Kaiarskons.

Deux milles plus loin vers l'est, et dans la même ligne, le contact est encore visible des deux côtés du détroit qui unit le bras nord au lac. Les schistes amphiboliques de Kéwatin, qui occupent la contrée située au nord, se joignent ici directement au gneiss syénite à grandes parties du lac Kaiarskons, sur le côté sud du détroit. La direction des schistes est d'environ 105°, et ils plongent au sud, c'est-à-dire sous le gneiss, à un angle $< 80°$. Le schiste est coupé par de petites dykes irrégulières de syénite amphibolique schisteuse, qui se détachent de la masse principale. Du côté ouest du détroit, les schistes paraissent s'être partiellement fondus au contact du gneiss, et des fragments des premiers ont pénétré dans le second.

Toujours dans la même ligne, mais environ un demi-mille plus loin vers l'est, à l'extrémité orientale du bras nord du lac Kaiarsons, on peut localiser la ligne de contact à peu près exactement, bien qu'elle n'y ait pas éte relevée de fait. On peut en dire autant du contact qui se produit à un demi-mille plus loin à l'est, sur le rivage opposé. Dans les deux cas, les deux formations sont nettement reconnaissables de chaque côté jusqu'aux abords de la ligne précise de jonction, qui peut être ainsi regardée comme absolument déterminée.

Interruption de la ligne de contact sur la route canotière du Manitou.

A partir de l'endroit du lac Kaiarskons où nous avons observé, pour la première fois, la réunion des deux formations, la ligne de contact, en gagnant vers l'est, se recourbe quelque peu au sud, suivant la rive nord, dont elle s'éloigne, en continuant apparemment de décrire la même courbe, jusqu'au détroit des Cèdres, sur le lac du Brochet, route du Manitou. A l'endroit où elle devrait traverser le détroit, on constate une solution de continuité évidente, une faille, qui en se produisant, a donné naissance à une dislocation différentielle sur une distance de 2,000 pieds environ, mesuré horizontalement, le relèvement se trouvant du côté est et le renfoncement du côté ouest de la faille qui court du N. N.-E. au S. S.-O. Du côté ouest du lac, le contact entre le syénite amphibolique schisteuse de

Faille du détroit des Cèdres.

la formation laurentienne et l'amphibole schisteuse de couleur verte noirâtre du groupe de Kéwatin, peut être localisé, à quelque yards près, et sur la côte est, la ligne de jonction est nettement visible, au détroit même. Ici, l'amphibole schisteuse paraît avoir subi une fusion partielle au contact de la syénite, et l'on remarque, sur un espace de quelques yards, une espèce de transition entre ces deux roches, de caractères pourtant nettement tranchés. En outre, on aperçoit par-ci par là, dans la masse des schistes, sur la nature desquels il est impossible de se méprendre, de gros cristaux de feldspath rouge, qui sont tout à fait étrangers à ces roches, comme si les magmas feldspathiques avaient pénétré dans les schistes et s'y étaient cristallisés en gros cristaux semblables à ceux qu'on trouve dans les gneiss à grandes parties.

Fusion apparente des schistes et du gneiss, au contact.

Dans la zone de gneiss, qui va de l'endroit où nous sommes arrivés au lac à la Pluie, il n'est pas rare de rencontrer des fragments d'amphibole schisteuse renfermés dans le gneiss. La direction des schistes, au contact, est d'environ 95°, et ils plongent au nord sous des angles <72° à 76°.

Fragments d'amphibole trouvés schisteuse dans le gneiss.

A l'est du détroit des Cèdres, la ligne de contact s'incline légèrement vers le nord, et suit l'orientation générale de la vallée, dans cette partie de la région. Après cela, on la retrouve, à environ trois milles et un quart du rivage de l'extrémité septentrionale du lac de la Chauve-Souris, sur la route de la petite rivière du Canot. Ici, le gneiss laurentien au lieu d'être une syénite amphibolique, est une syénite micacée à très grandes parties, ne renfermant qu'une quantité inférieure de quartz. La ligne traverse le lac à un demi-mille du portage qui se trouve à son extrémité nord, et peut être localisée assez exactement, de chaque côté du lac, mais non pas avec une précision absolue. Sur le côté est de la baie par laquelle on arrive au portage, la direction des schistes ampholiques de Kéwatin est de 145° et ils sont inclinés au N.-E, à un angle <35°. La contrée qui gît au nord et où les affleurements sont nets, est occupée par les roches de Kéwatin, tandis qu'au sud on ne trouve que les terrains laurentiens. C'est en tenant compte de la distribution connue de ces roches, de chaque côté de leur ligne de jonction, et en nous aidant des points de contact observés à intervalles irréguliers, que nous sommes arrivés à établir, d'une manière certaine, le lieu de contact des formations laurentienne et de Kéwatin dans cette région. Le point de contact suivant se trouve sur la route de la grande rivière du Canot, près de l'extrémité inferieure du lac Pickwick. Entre ce point et le dernier point observé au lac de la Chauve-Souris, la ligne de contact paraît marcher du N.-O. au S.-E. Au point précis où elle pénètre dans le lac Pickwick, elle est orientée

Contact sur le lac de la Chauve-Souris.

Contact au lac Pickwick

presque exactement du nord au sud et les schistes amphiboliques, qui suivent la même direction, sont inclinés à l'est, c'est-à-dire qu'ils s'écartent des roches laurentiennes à des angles qui varient de 65° à 90°. Le gneiss laurentien est ici une syénite amphibolique à grandes parties. La distance entre les deux points de contact relevés, sur le lac de la Chauve-Souris et sur le lac Pickwick, est de sept milles et demi. Mais la contrée qui gît au nord et à l'est est formée, on le sait, par les roches de Kéwatin, tandis qu'au sud, tout le pays examiné le long des routes canotières, n'a montré que les gneiss laurentiens. Au lac Pickwick, le contact réel est caché par une baie étroite et marécageuse de la rive sud, ainsi que par la forêt qui descend jusqu'au bord de l'eau. Néanmoins on a pu identifier les deux formations jusque dans le voisinage immédiat de leur jonction.

Contact au lac Big-saw-bill.

Bien qu'au lac Pickwick, la ligne de contact soit orientée du nord au sud, sa direction générale, quand elle change, paraît redevenir ce qu'elle était auparavant N.-O.—S.-E., et après un parcours de six milles dans cette direction, elle reparaît à l'extrémité N.-E. du lac Big Saw-bill. Ici, pourtant, les amphiboles schisteuses de couleur verte noirâtre de la formation de Kéwatin, ne sont pas, comme ci-devant, en contact avec un gneiss syénitique à grandes parties, mais avec un gneiss biotite quartzeux, d'une texture beaucoup plus fine et quelquefois très régulièrement lamellaire. Les schistes et les gneiss sont orientés à 170° environ, à l'extrémité orientale du portage qui mène au lac Otukamamoan; un peu plus loin vers le sud, la ligne fait une courbe dirigée du nord au sud et longe la rive occidentale du lac Big Saw-bill.

Diminution en profondeur et terminaison du bassin de Kéwatin, près du lac d'Otukamamoan.

Sur le côté sud-est du lac d'Otukamamoan, le bassin de la formation de Kéwatin, dont nous venons d'indiquer l'une des limites, se termine tout à coup, et bien qu'il s'étende encore sur une largeur de près de huit milles, du côté ouest du lac, il se divise à l'est et au sud-est, en trois langues étroites, et toute cette vaste zône parait finir brusquement en forme de trident. Les deux langues qui sont le plus inclinées au nord semblent se terminer en pointe à quelques milles à l'est du lac, l'autre paraît se prolonger plus loin. Son bord sud-ouest est le prolongement du bord extérieur de la formation que nous avons trouvée en contact avec le gneiss laurentien sur le lac Big Saw-bill. Elle a, entre l'extrémité sud de ce dernier et le lac d'Otukamamoan, une largeur de quatre à cinq milles. De là vers le sud-est, elle se rétrécit rapidement, et traverse la baie de Redgut du lac à la Pluie, à Cliff Narrows, sous la forme d'une bande de quelques centaines de yards de largeur, à stratification convergente. On se trouve ici en présence d'un simple reste des assises inférieures de la formation de Kéwatin qui ont été repliées sur elles-mêmes. Les

Prolongement de la zone à travers la baie de Redgut.

roches, y sont très brisées et les pointes des gneiss sous-jacents y pénètrent de divers côtés. Au nord et au sud de cette étroite bande, les gneiss renferment de nombreux fragments d'amphibole schisteuse. A Cliff Narrows, les schistes sont généralement orientés de l'est à l'ouest, bien que cette direction varie considérablement ici et là. Leur stratification est nettement convergente, l'inclinaison étant nord du côté sud de la bande, et réciproquement, avec des angles de plongement considérables. Quand on la suit plus loin vers le sud-est, cette bande étroite paraît s'élargir de nouveau et s'enfoncer dans la grande zone de même formation qui s'étend entre le petit lac de la Tortue et la rivière de la Seine. En approchant du lac de la Tortue, cette zone paraît se diviser en deux branches, dont la moins importante s'incline au N.-E. et traverse le détroit de ce lac, puis la rivière au Héron et la grande rivière de la Tortue. Dans leur parcours à travers le détroit, les roches de Kéwatin sont très mêlées avec le gneiss laurentien qui les pénètre de toutes parts et qui, dans le voisinage du contact, renferme un grand nombre de fragments de schiste à arêtes très vives.

Fragments de schistes renfermés dans les gneiss.

Zone des roches de Kéwatin sur le petit lac de la Tortue.

La limite nord de la seconde branche, celle de la rivière de la Seine, longe la rive sud du petit lac de la Tortue, ce rivage étant entièrement formé de schistes verts, sauf sur une étendue de deux milles vers le milieu du lac, où se présente un gneiss syénitique. A l'extrémité est de la rive nord, entre la grande et la petite rivière de la Tortue, une bande de micaschiste et de gneiss à grains fins très uniformément lamelleux sépare les schistes verts de Kéwatin des gneiss laurentiens. Ces lits ont une épaisseur de 2,000 pieds environ et sont analogues, tant par leur nature que par leur position géologique, aux roches de la formation de Coutchiching, si largement développées sur la côte sud du lac à la Pluie, et qu'ils paraissent représenter ici. A l'extrémité orientale du petit lac de la Tortue, les roches de Kéwatin et de Coutchiching, sont toutes orientées de l'est à l'ouest et plongent vers le nord, sous le gneiss laurentien, à des angles variant de 45° à 80°. Les schistes qui longent la rive nord du lac, entre la grande et la petite rivière de la Tortue, sont coupés par de nombreuses veines d'une roche de couleur saumon, ayant les caractères d'une felsite ou porphyre quartzifère, et qui traverse les schistes dans toutes les directions, mais surtout dans le sens des plans des lits. Par places, ce porphyre quartzifère prend un aspect nettement cristallin, et a la structure particulière aux gneiss. Ces caractères deviennent de plus en plus accusés à mesure qu'il se rapproche du gneiss, et le porphyre paraît finalement passer à ce dernier par une gradation tout à fait semblable à celle qu'on observe fréquemment à la périphérie d'une masse granitique dont les saillies

Zone des roches de Kéwatin, sur la rivière de la Seine.

Formation de Coutchiching.

Plongement des schistes sous le gneis laurentien.

se sont refroidies plus rapidement que la masse même et ont pris une fine texture porphyrique.

Reprenons l'examen de la position du bord de la zone de Kéwatin au point où il contourne l'extrémité orientale du petit lac de la Tortue. En marchant vers l'O. S.-O., on remarque que le contact des assises inférieures de la formation avec les roches sous-jacentes n'est pas facile à découvrir avant d'arriver à la rive nord de la baie Swell sur le lac à la Pluie, distance d'environ dix milles.

Données recueillies pour tracer la ligne de contact aux endroits où elle n'a pas été directement relevée.

Pour tracer la ligne de contact sur cette distance, nous n'avons que des données indirectes, qui sont, d'un côté la position connue des gneiss laurentiens et des schistes de Coutchiching sur les bords de la baie Redgut et du petit lac Otter-Tail, de l'autre celle des roches de Kéwatin sur le lac du Mauvais—Vermillon, sur la rivière et la baie de la Seine et sur la baie Swell.

Bassin de la formation de Kéwatin au lac à la Pluie, flanquée par les schistes de la formation de Coutchiching.

Le bassin de Kéwatin, depuis son bord septentrional sur la baie Swell, à un mille à l'est du passage de l'Ours, jusqu'à son bord méridional sur la première baie de la rivière de la Seine et au nord de la pointe Alleluia, a une largeur d'environ cinq milles. Il est flanqué de chaque côté par des roches du groupe de Coutchiching qui plongent au-dessous de lui, constituant ainsi la plateforme sur laquelle reposent les roches de Kéwatin et les séparant des gneiss laurentiens qui sont encore plus bas. Au contact, sur la baie Swell, à un mille à l'est du passage de l'Ours, les micaschistes de Coutchiching et les amphiboles et chlorites schisteuses de Kéwatin sont pareillement inclinés de 60° ou 75° E. à 15° S., et les deux formations paraissent être concordantes, malgré le contraste frappant que présentent les caractères minéralogiques de leurs roches dans toute l'étendue des deux groupes. Notons ici que le même contact se présente à une distance de trois-quarts de mille au N.N.-E., au fond d'une anse de la baie de Redgut, où les deux formations ont encore une inclinaison commune, mais plus grande de 10°, vers le sud.

Contact des formations de Coutchiching et de Kéwatin sur la baie Swell.

Sur le côté sud du bassin, on peut observer assez exactement et en deux endroits, comme il a été dit, la jonction des assises inférieures du groupe de Kéwatin et des lits supérieurs de la formation de Coutchiching, à savoir, sur le rivage de la première baie de la rivière de la Seine et au nord de la pointe Alleluia. Aux deux endroits, le contact proprement dit est caché, mais les roches affleurent de part et d'autre, à une distance d'une centaine de yards les unes des autres. Sur la rivière de la Seine, le groupe inférieur est représenté par des micaschistes et le supérieur, par des amphiboles et des chlorites schisteuses d'un vert-tendre, surmontées d'un lit épais et à peine schisteux de trapp altéré. Les schistes des deux formations ont une direction commune de 75° à 85°. En remontant la rivière, on

Contact des formations de Coutchiching et de Kéwatin sur la rivière de la Seine.

retrouve la ligne de contact en maint endroit, et sa direction paraît être la même que celle du cours d'eau. Les schistes de Coutchiching occupent la rive sud de la rivière, à l'est de la pointe de la Marmite, et la rive sud de l'extrémité orientale du lac aux Herbes, pendant que les roches de Kéwatin sont du côté nord. La ligne de contact est coupée par le portage de la rivière du Rat, et plus loin vers l'est, elle traverse en son milieu le lac Wild Potatoe, les schistes de Kéwatin se trouvant sur la rive nord, et ceux de Coutchiching sur la rive sud. Le même fait se reproduit au lac Partridge Crop. Dans tous ces cas, les plans de clivage des roches de Kéwatin et ceux des roches de Coutchiching sont parallèles, et en autant qu'on peut inférer de ce fait le parallélisme des couches, la stratification des deux formations est concordante; mais, comme nous le faisons remarquer plus loin, d'autres faits plus importants indiquent qu'elle ne l'est pas. Dans le voisinage de la ligne de contact, les roches du groupe de Coutchiching sont inclinées au nord presque verticalement et passent sous celles de Kéwatin. Elles ne prennent cependant cette position verticale que dans le voisinage immédiat du bassin de l'autre formation, car, un peu plus au sud, leurs angles d'inclinaison vers le nord sont petits et c'est sans doute à la superposition des couches du groupe de Kéwatin qu'il faut attribuer la position qu'elles prennent en s'en approchant. Au contact, entre la pointe Alleluia et la baie de la Seine, il ne paraît plus y avoir de schistes verts de la formation de Kéwatin entre les traps massifs de cette formation et les micaschistes de celle de Coutchiching.

Inclinaison verticale des couches de Coutchiching au moment où elles plongent sous celles de Keewatin.

A partir des environs de l'embouchure de la rivière de la Seine et de la baie Swell on peut suivre très facilement le bassin des roches de Kéwatin. Il court vers l'O. S.-O. en passant à travers le lac à la Pluie sous la forme d'une zône qui se rétrécit peu à peu et qui est flanquée de chaque côté par les schistes du groupe de Coutchiching. Toutes les îles du lac ont des rives rocheuses, et comme on peut s'en assurer en jetant un regard sur la carte, l'étude de ces rivages devrait fournir, pour dresser la carte des diverses formations, des données beaucoup plus nombreuses qu'on ne peut s'attendre à en recueillir sur la terre ferme dans les conditions ordinaires.

Passage du bassin de Kéwatin à travers le lac à la Pluie.

Sur la limite septentrionale de ce bassin et à partir du côté nord de la baie Swell, la ligne de contact des amphiboles et des chlorites schisteuses vertes et des trapps stratifiés de la formation de Kéwatin avec les micaschistes de Coutchiching a été relevée telle qu'elle est indiquée sur la carte. Elle passe par la partie sud de l'île Dude, et traverse, en leur milieu, les îles Morton, Armot, Sand Point, Angling et Red Pine. Sur les îles Red Sucker, Jackfish et Stop ainsi que sur la pointe de Medouganak, on ne trouve que les schistes de Coutchich-

Bord septentrional du bassin de la formation de Kéwatin, flanqué des schistes de Coutchiching.

ing, tandis que l'île aux Herbes, et les rives ouest et sud de la baie de Rat-root ne montrent que les schistes de Kéwatin. On peut ainsi tracer, avec une grande précision, la ligne de division des deux formations sur le côté septentrional du bassin de Kéwatin, bien que les eaux du lac la cachent aux regards sur des longueurs parfois considérables.

Inclinaison des couches au contact.

Le long de cette ligne, l'angle d'inclinaison des couches des deux groupes est le même, et toujours très ouvret, variant ordinairement de 70° à 90°, bien qu'il ne dépasse pourtant pas 60° sur certains points. Cette inclinaison est fréquemment renversée, et alors ce sont les roches de Kéwatin qui plongent sous celles de Coutchiching. Ainsi, sur l'île Armot, les angles d'inclinaison sont très grands, mais l'inclinaison est normale, c'est-à-dire sud, et les micaschistes de la formation la plus ancienne passent sous les schistes verts et les trapps de la formation la plus récente. Le long du rivage nord de la portion orientale de l'île de la pointe au Sable (*Sand Point Island*) l'inclinaison habituelle est renversée, c'est-à-dire qu'elle est nord, de façon que les roches les moins anciennes plongent sous les plus anciennes. Ce renversement de l'inclinaison des couches se présente encore dans le voisinage de la pointe de Medouganak, où les schistes de Kéwatin passent sous les roches de Coutchiching à un angle $< 60°$. Presque partout, il paraît y avoir concordance de stratification au contact des deux formations, et l'on remarque même une sorte de transition de l'une à l'autre, dans un grand nombre d'endroits, où des amphiboles et des chlorites schisteuses et clivables de couleur verte mêlent leurs lits à ceux d'autres schistes plus silicieux et plus micacés. Cependant, à la pointe nord-est de l'île du Pin-Rouge (*Red Pine Island,*) on voit les trapps modifiés de Kéwatin qui sont associés aux schistes verts, passer à travers les schistes de Coutchiching, lesquels viennent buter directement contre eux.

Conglomérat des assises inférieures.

Sur les rivages de la baie de Rat-root, les assises inférieures de la formation de Kéwatin sont des conglomérats de galets dont la pâte est un schiste vert, et presque tous les fragments des morceaux d'un quartz vitreux ou saccharoïde, roulés, et de forme ronde ou ovale. Quelques-uns de ces galets sont feldspathiques et alors ils sont parfois lamellaires. Sur la rive sud de la baie, on trouve dans ces conglomérats de véritables cailloux de granit, dont l'un, que j'ai vu, n'avait pas moins de dix-huit pouces de diamètre, et était grossièrement arrondi.

Nature variée des schistes amphiboliques qu'on trouve à la base de la formation de Kéwatin.

Un fait extrêmement significatif, c'est que nulle part, le long de cette ligne de contact entre les deux formations de Kéwatin et de Coutchiching, on ne trouve à la base de la première ces schistes amphiboliques noirs ou verts noirâtres, éminemment cristallins et

luisants qui y sont si communs partout où elle touche immédiatement aux gneiss laurentiens. L'interposition de la formation de Coutchiching entre les deux nous permet d'observer les assises inférieures de la formation de Kéwatin dans leurs formes les moins modifiées. L'aspect éminemment cristallin, et la couleur noire luisante que prennent ces lits inférieurs au contact du gneiss laurentien paraît dépendre du voisinage du gneiss même. Cette opinion est confirmée par une foule d'autres faits qui tous tendent à démontrer l'identité d'origine du gneiss laurentien et du granit éruptif. Les roches, tant de la formation de Kéwatin que de celle de Coutchiching, paraissent généralement beaucoup plus métamorphiques dans le voisinage de la ligne de contact que vers le milieu du bassin, ou dans les assises supérieures. Cette gradation dans l'altération est analogue à celle qui se remarque dans une zone d'ardoises touchant à une masse centrale de granit; et de là, ainsi que d'un grand nombre d'autres phénomènes de contact, et en tenant compte du caractère presque identique des roches, on peut conclure que l'altération des roches des formations de Coutchiching et de Kéwatin se rattache à l'influence du gneiss tout comme l'altération des ardoises à celle d'une masse centrale de granit.

Metamorphisme de *contact* et métamorphisme *régional*.

A la vérité, la force métamorphosante a agi avec une intensité différente dans les deux cas. Le gneiss en fusion étant arrivé, en effet, par le dessous et par les bords de ces bassins des roches anciennes supérieures, et son action s'étant prolongée en raison de son emprisonnement sous la croûte solide qui le recouvrait, le métamorphisme qu'il a produit a dû être plus marqué et plus général ou *régional* que dans le cas d'une simple intrusion locale d'un granit dans les portions supérieures de la croûte solide. Mais dans le cas du métamorphisme régional, l'altération a été plus considérable au contact immédiat de la partie inférieure de la croûte avec les magmas sous-jacents, que dans les assises supérieures des formations, et cette gradation dans les résultats fait comprendre la gradation analogue que l'on observe dans le métamorphisme *local* ou de *contact* comme on dit. Cette conception de l'origine ignée des roches anciennes inférieures ou laurentiennes, et du caractère métamorphique des roches anciennes supérieures explique d'une manière très satisfaisante pourquoi les assises inférieures du groupe de Kéwatin, aux endroits où elles reposent sur les roches de Coutchiching, ne sauraient être semblables aux mêmes assises reposant sur le gneiss laurentien, et pourquoi dans le dernier cas, ces assises doivent être beaucoup plus altérées que dans le premier.

Côté sud du bassin de Kéwatin,

Le côté sud du bassin de Kéwatin qui nous occupe et qui s'étend (voir la carte) depuis la rivière de la Seine jusqu'à la baie de Rat-root

flanqué par les schistes de la formation de Coutchiching.

en traversant le lac à la Pluie, ne peut pas être relevé d'une manière aussi satisfaisante que son côté nord, étant en majeure partie caché par les eaux du lac. A l'embouchure de la baie Noire, cependant, la ligne de division des deux formations, Kéwatin et Coutchiching, peut être tracée avec une exactitude relative, et les roches affleurant bien nettement sur les îles de la Meule, aux Herbes-Sèches et sur un grand nombre d'autres îles plus petites, entre la dernière nommée et la pointe Alleluia, la distribution des roches des deux groupes n'est pas douteuse. La rive sud du lac, depuis le côté ouest de l'entrée de la baie Noire, jusqu'au fond de la baie de Rat-root, n'est qu'un affleurement continu des roches de Kéwatin et donne une coupe du bassin de Kéwatin, oblique à la direction des couches. Aux deux bouts de cette coupe, on retrouve encore les micaschistes de la formation de Coutchiching.

Le prolongement du bassin de Kéwatin sur la rive sud de la rivière à la Pluie n'est qu'hypothétique.

Tous les efforts qu'on pourrait faire pour suivre cette zône de roches de Kéwatin, à partir de la baie de Rat-root dans la direction des couches ou vers l'O. S.-O., sont déjoués par l'épais revêtement de dépôts post-glaciaires qui cache presque partout les roches anciennes, et par l'impossibilité de pénétrer dans le pays, et par conséquent de rechercher les affleurements de ces roches s'il y en a.

Affleurements des roches de Keewatin sur la rivière à la Pluie.

Néanmoins, à une distance d'environ ving-cinq milles dans le prolongement de la direction des couches, on observe des roches de Kéwatin, appartenant probablement à cette même zône, dans deux ou trois affleurements peu importants, sur la rivière à la Pluie. Je n'ai pas vu moi-même le premier de ces affleurements, mais je sais de source certaine que les sauvages tirent la pierre dont ils font leurs calumets, d'un petit banc de roches vertes qui perce le sol, sur le chemin qui longe la rivière, à l'endroit précis où celle-ci fait un détour dans le canton 6, S., R. XXVIII. Dans cette région les roches de Kéwatin seules fournissent cette pierre à pipe. Plus bas, sur la rivière, dans le canton voisin du même rang, j'ai relevé deux affleurements de schistes emphiboliques, un de chaque côté du cours d'eau et à quelque distance des rives. Dans les deux cas, ces roches sont ainsi amenées au-dessus du niveau des dépôts d'eau douce par l'effet d'une dyke de trapp. Du côté américain, l'affleurement permet d'étudier une masse considérable de hornblende schisteuse inclinée verticalement et dont la direction suit celle de la rivière en cet endroit. Sur le côté canadien, on n'aperçoit que quelques petits dépôts de hornblende schisteuse adhérant au flanc de la dyke, mais on en voit assez pour déterminer la nature des roches coupées par cette dyke.

Roches laurentiennes et roches de

Ces affleurements, si peu importants qu'ils soient, rapprochés de certains autres faits, donnent des indices suffisants sur la disposition

des roches de cette partie du pays. La direction des couches paraît se recourber vers le N. N.-O., comme l'indique en outre le détour brusque que fait ici la rivière, et en se repliant ainsi sur elle-même, la zône contourne une masse de syénite emphibolique schisteuse de la formation laurentienne qui affleure sur la ferme de M. Singleton, canton 5 S., R. XXVIII, sec. 8 et 9 ; et dont elle paraît séparée par une bande de gneiss stratifié gris, à grains fins, anologue, tant par sa composition que par sa position géologique, à la bande de gneiss de la formation de Coutchiching du lac à la Pluie, bien qu'ici cette bande paraisse être beaucoup moins importante. L'affleurement où ce gneiss à grains fins se montre se trouve sur une île située à environ quatre milles en amont des rapides du Manitou, et indique que les couches, suivant toujours la courbe de la rivière, s'inclinent à l'ouest, en contournant probablement, dans ce cas-ci, une masse de gneiss granitoïde qui arrive à la surface, sur le côté sud de la rivière, au pied des rapides du Long Sault. Si la zône des roches de Kéwatin que nous suivons ici, se recourbe en cet endroit comme tout s'accorde à le faire croire, elle doit aller se perdre dans la grande zône que nous avons déjà observé sur les rapides du Long Sault, dans la région qui gît au nord de ces rapides et sur la rivière des Pins. Ainsi donc, en la suivant, le long de son bord intérieur, c'est-à-dire le long de sa ligne de contact avec les roches sous-jacentes, nous trouvons qu'elle forme un circuit complet. Du lac du Désespoir à la baie de Rat-root, la plus grande partie de ce circuit a été relevée en détail. Dans la partie qui se trouve enfoncée sous les dépots post-glaciaires, quelques affleurements, et divers faits cités plus haut, indiquent qu'elle se prolonge, sans solution de continuité jusqu'à se joindre à la partie observée en détail, par les roches de Kéwatin affleurant au nord du Long Sault. Ce circuit embrasse une grande étendue de terrains appartenant presque tous à la formation laurentienne, et qui sont néanmoins séparés des roches de Kéwatin, sur la partie sud du lac à la Pluie, par des dépôts relativement peu importants de la formation de Coutchiching.

Contchiching, sur la rivière à la Pluie.

Disposition probable des roches au-dessous des dépôts post-glaciaires.

Relevé des roches de Kéwatin sur un circuit presque entier. Ces roches circonscrivent une masse centrale de roches laurentiennes.

On commence maintenant à se rendre compte de la disposition générale des terrains laurentiens par rapport aux roches anciennes supérieures. Elle varie peu, et se résume en ceci : une étendue centrale, ovale ou circulaire, de gneiss laurentiens circonscrite par les roches anciennes supérieures déposées en une zône continue dont la coupe a la forme d'un triangle reposant sur l'un de ses sommets.

Relation générale des terrains laurentiens et des roches anciennes supérieures.

Le rapport de 1885 donne la description d'une zône semblable, et de la masse de gneiss qu'elle entoure; on peut y suivre la limite intérieure de la zône tout autour de la grande Presqu'île et de la baie du Poisson Blanc, sur le lac des Bois. Dans les pages qui pré-

cèdent nous avons montré que les gneiss laurentiens de la baie de Sabaskong et du pays qui gît au nord de cette baie constituent une autre de ces masses centrales, circonscrite par les roches de Kéwatin. Enfin, nous venons d'indiquer que les terrains laurentiens du pays qui s'étend au nord du lac à la Pluie se trouvent dans la même position vis-à-vis des roches de Kéwatin, dont nous avons relevé en détail la limite intérieure. Nous aurons souvent à revenir sur ces masses centrales, et pour plus de clarté nous leur donnerons des noms particuliers. La première s'appellera le *massif d'Obabicon*, du nom du grand lac qui occupe sa partie centrale; la deuxième, le *massif de Sabaskong*, et la dernière, le *massif de Stanjikoming*.

Noms des divers massifs laurentiens.

Confluent des zones circonscrivantes de Kéwatin.

Les diverses zônes de la formation de Kéwatin qui circoncrivent ses massifs s'anastomosent en différents endroits ou convergent les unes vers les autres. Elles sont disposées en un réseau continu dont les mailles sont remplies par le gneiss laurentien. C'est aux nœuds, ou points de convergence, que les zônes atteignent leur plus grande largeur. Ailleurs, elles sont ordinairement moins larges et quelquefois même extrêmement étroites.

Autres massifs centraux ou lenticulaires de la formation laurentienne.

Ces trois principaux massifs laurentiens ne sont pas les seuls qui existent. En traversant la zône qui circonscrit le massif de Stanjikoming dans ses parties les plus étroites, on rencontre, outre celui de Sabaskong qui gît à l'ouest du premier, d'autres étendues de gneiss qu'entourent des schistes. Quelques-unes ne sauraient être relevées avec précision, à cause des dépôts qui recouvrent la région, d'autres sortent des liimtes du pays exploré et ne sont, en conséquence, que partiellement indiquées sur les cartes que nous publions. Parmi ces dernières, néanmoins, quelques-unes, moins importantes, sont toutes entières dans le pays embrassé par la carte. Ainsi aux lacs Minomin et du Désespoir, sur la route de Kishkutena, se trouve un massif de gneiss-biotite à texture variable partiellement sinon entièrement circonscrit par les roches de Kéwatin. Ce massif est relativement petit et occupe une position intermédiaire entre ceux de Sabaskong et de Stanjikoming. Comme il est dit plus haut, on a la preuve qu'il existe un autre de ces massifs laurentiens sur le côté sud de la rivière à la Pluie, dans le voisinage des rapides du Long Sault; mais la contrée est ici tellement recouverte par des dépôts de date plus récente qu'il serait inutile d'essayer d'en déterminer l'étendue.

Massif de Minomin.

En remontant de cinq milles vers le nord, à partir du bord méridional de la zône de Kéwatin qui longe la rive nord du lac Kaiarskons, on traverse le massif laurentien dans toute la largeur qu'il atteint là, perpendiculairement à la dirertion des couches. Seule la partie méridionale de ce massif se trouve dans le cadre de la

carte du lac à la Pluie. Cependant son contact avec les roches de Kéwatin a été relevé avec précision sur les lacs Harris, Missus et Bluff. Les roches du massif du lac Harris sont des granits et des syénites dans lesquels la structure particulière aux gneiss fait parfois absolument défaut. Nous les regardons provisoirement comme correspondant aux gneiss laurentiens du massif de Stomjikoming, qui gît au sud de la zône en question. Les roches de Kéwatin, qui le touche ici, ne sont pas celles de la bâse de la formation, mais celles des assises supérieures, qui d'habitude se trouvent au centre du bassin de Kéwatin. Ce sont principalement des felsites massives ou schisteuses, qui paraissent ordinairement provenir des porphyres quartzifères ou de leurs tufs. La nature éruptive des granits trouvés en contact avec ces felsites, ressort de la présence de dykes ou apophyses qui, partant de la masse principale, se ramifient dans les roches environnantes. Au point de contact du granit et des schistes, relevé sur le côté nord-ouest du lac Harris, de nombreuses dykes traversent les schistes. De là en gagnant vers le sud, tout le côté nord-ouest du lac est occupé par le granit, et les rivages sud et sud-est, par les felsites massives ou schisteuses qui passent aux agglomérats de felsite au sud-est, c'est-à-dire dans une direction transversale à celle des couches. La majeure partie des rivages de l'extrémité nord-est du lac Missus ne montre que des granits, tandis qu'à l'extrémité sud-est, l'un des rivages est occupé par des felsites schisteuses, l'autre par des agglomérats de felsites (voir la carte). Les rivages nord des deux petits lacs qui gisent au sud-ouest du lac Missus laissent voir des felsites schisteuses plus ou moins luisantes et satinées.

Massif du lac Harris.

Nature éruptive des roches laurentiennes.

Au lac Bluff, la ligne de contact entre le laurentien et les mêmes felsites massives ou schisteuses traverse le lac vers le tiers de sa longueur, à compter depuis sa décharge, et les deux roches sont très mêlées à la jonction.

Contact au lac Bluff.

Si nous suivons vers l'est cette partie de la zone de Kéwatin dont la partie la plus étroite est au nord du lac Kaiarskons, nous trouvons qu'elle s'élargit rapidement et finit par se séparer en deux bras qui embrassent un autre massif, apparemment très étendu, de gneiss laurentien. L'un des bras court vers le sud-est et se bifurque à son tour dans le voisinage du lac de la Tortue, ainsi que nous l'avons déjà dit ; l'autre, qui se dirige vers le nord-est, a été relevé, sur les rivages de la route canotière du Manitou, jusqu'à Wabigoon, et jette probablement des branches de côté et d'autre dans l'intervalle. Le contact du bord extérieur de la zone de Kéwatin avec ce massif laurentien, lequel occupe le coin nord-est de la carte du lac à la Pluie, a été relevé assez exactement depuis les lacs de la route d'Otukama-

Massif laurentien du lac de la Tortue

Contact de la zone de Kéwatin avec ce massif.

moan jusqu'à la grande rivière de la Tortue. Cette ligne coupe le lac Windigons près de l'extrémité septentrionale de ses deux bras, puis le lac du Roc-Poli (*Smooth-Rock*) vers son extrémité sud. Dans les deux cas, les roches de Kéwatin sont des schistes amphiboliques, et les roches laurentiennes, des gneiss granitoïdes à grandes parties qui vont de la syénite ou du granit amphibolique au granit biotite ordinaire. A partir de l'extrémité sud du lac du Roc-Poli, la ligne de contact n'a pas été relevée d'une manière précise, mais on sait qu'elle passe à l'ouest des lacs Kahops-Kikamak et Sakwi-té dont les rivages sont formés de gneiss laurentiens. Cette ligne reparaît ensuite sur le côté ouest du lac d'Otukamamoan, où l'on voit, à ne pouvoir pas s'y tromper, que le bassin de Kéwatin s'amincit et se rétrécit rapidement, puis se termine en plusieurs langues effilées en pointes. La disposition des roches du lac d'Otukamamoan est indiquée sur la carte d'après un relevée minutieux.

Amas isolé de roches de Kéwatin reposant dans un pli des couches de Contchiching.

De la pointe Gash à la baie de Redgut, près du portage aux Herbes, s'étend un amas isolé de schistes de Kéwatin, couché, pour ainsi dire dans un pli des schistes de Coutchiching, lesquels sont, à leur tour, flanqués par les gneiss laurentiens. Il est inutile de le décrire d'une manière spéciale, sa position par rapport aux autres couches n'étant pas différente de celle qu'occupe la formation à laquelle il appartient, dans les autres parties de la région.

Ordre de superposition des couches, et structure des roches de la formation de Kéwatin.—Coupes géologiques.

Ordre de superposition des couches.

Après avoir ainsi brièvement indiqué les limites de la formation de Kéwatin et les relations de ses roches avec les formations sous-jacentes, nous pouvons maintenant examiner l'ordre de superposition des couches. On a vu que leur disposition générale est celle d'un prisme triangulaire remplissant un pli aigue des couches de gneiss qui le flanquent de chaque coté. J'ai choisi pour étudier ici la formation, au point de vue de la superposition des couches, une série de coupes où elles se présentent toutes. La première de ces coupes est celle que l'on voit sur le lac à l'Eau-Claire et les lacs de la route du petit lac de Kishkutena ; elle est représentée sur la carte, par le profil A-B.

Coupe A-B, à travers le lac à l'Eau-Claire.

Le banc de trapps altérés que nous avons suivi du lac Kishkutena vers l'ouest jusqu'au petit lac du même nom et, de là au lac Off, à une largeur transversale d'un mille et demi sur la ligne de la coupe. Sur son bord nord-ouest, au contact du gneiss laurentien, on voit le trapp massif, modifié et porphyroïde décrit à la page 72, coupe 1892. Ce trapp est parfois schisteux, mais sur la plus grande partie du

LEGEND.

Keewatin (Huronian?)

Altered traps, hornblende schists and other green schists.

Conglomerates.

Altered quartz-porphyries, felsite schists, sericite schists, with some little altered felspathic ash beds or gray-wackes.

Fragmental rocks, gray-wackes, volcanic tuffs and agglomerates.

Soft glossy grey schists and slates.

Gabbro.

Serpentine.

Coutchiching.

Mica schist and fine grained grey evenly laminated gneiss or felspathic mica schist.

Laurentian.

Hornblende syenite and hornblende-granite gneiss.

Biotite granite gneiss (granitoid)

Biotite granite gneiss (evenly foliated)

Granite.

Post Archean diabase.

Diagramatic sections across Keewatin trough along the lines indicated on the accompanying map. Scale: 1/2 inch to 1 mile.

This document was produced by scanning the original publication.

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

portage du petit lac de Kishkutena et sur les lacs Box et Brûlé, on y distingue à peine des traces de structure stratifiée ou schisteuse. Les plans des schistes, quand ils sont visibles, sont inclinés au nord-ouest et passent sous le gneiss à des angles très ouverts. Sur le lac du Panorama, ces trapps massifs sont remplacés par des diorites et des schistes amphiboliques. Ceux-ci sont dirigés suivant le grand axe du lac ou vers le N. N.-E., et plongent tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, mais toujours sous des angles considérables. Sur la ligne de la coupe, on voit que ces schistes verts et ces diorites schisteuses sont suivis, du côté ouest du lac à l'Eau-Claire, par une bande relativement étroite—sa largeur, mesurée perpendiculairement à sa direction est d'un peu moins d'un huitième de mille—de felsites schisteuses renfermant des grains de quartz (porphyres quartzifères). Cette bande, comme beaucoup d'autres, formées des mêmes roches ou de roches analogues, est de forme lenticulaire. Au nord, elle se termine rapidement en pointe, en même temps qu'une bande adjacente d'agglomérats schistoïdes, et l'on ne retrouve ni l'une ni l'autre, dans la coupe parallèle à celle que nous étudions et qui se présente sur le lac Etroit, entre le lac de Kishkutena et le lac First-Quill. Dans celle-ci on ne voit que des trapps schisteux plus ou moins altérés, et des schistes amphiboliques, la surface du terrain se trouvant sans aucun doute, au-dessous du niveau auquel se présentent d'ordinaire les assises supérieures de la formation. Au sud, cette bande de felsites schisteuses s'amincit de même très rapidement. En effet, sur le côté ouest du lac des Cèdres, les schistes verts du lac du Panorama touchent à la bande voisine d'agglomérats schistoïdes, qui sont ici trés développés, se terminent en pointe au nord-est, et s'étendent au sud-ouest, couvrant une assez grande surface sur le côté occidental de toute la partie large du lac à l'Eau-Claire, moins le voisinage de la pointe Brumeuse. Les rivages entiers du lac des Cèdres ainsi que ceux de deux petits lacs situés au sud-ouest de celui-ci, sont formés de ces agglomérats qui sont partout hautement feldspathiques, bien que renfermant, par endroits, une proportion considérable de hornblende ou de chlorite. La pâte en est ordinairement d'un aspect semblable à celui des fragments, et passe fréquemment, par une gradation régulière, à la séricite et à la felsite schisteuse; elle n'est évidemment que la cendre ou le tuf d'une éjection volcanique acide qui, à l'état massif, est un porphyre quartzifère. Quand la roche a pris sous l'influence de la pression, une structure schisteuse bien marquée, les fragments sont de forme lenticulaire, mais ils sont souvent très anguleux, et quelquefois arrondis ou semblables à des galets, mais alors ils ne paraissent pas avoir été usés ni polis par les eaux, comme les galets des vrais conglomérats qu'on observe ailleurs

Détails de la coupe : nature des différentes couches, leur ordre de superposition.

Agglomérat

dans la formation. La bande d'agglomérats en question a, dans la coupe, une largeur de trois-huitièmes de mille, et s'amincit au nord-est puis disparaît à moins de trois milles et demi de distance. Vers le sud ou le sud-ouest elle se développe de telle façon que, dans une coupe passant à travers l'extrémité sud du lac des Cèdres et l'extrémité sud de la partie large du lac à l'Eau-Claire, où les roches sont bien visibles, elle atteint une largeur d'un mille et demi, les deux profils étant espacés de trois milles. Deux milles plus loin vers le sud, sur les rives du lac Off, cette roche n'est plus un agglomérat grossier, il n'en reste que la pâte, la cendre ou le tuf de la felsite, les gros fragments qu'elle renfermait ont disparu. Cette felsite pyroclastique est plus ou moins schisteuse et quand elle est à grandes parties, ses éléments ont pris, sous l'influence de la pression, la structure particulière aux gneiss, et en même temps il s'est formé un mica secondaire dans sa masse. Ses fragments sont néanmoins très visibles, surtout au microscope.

Sur le côté ouest du lac à l'Eau-Claire, la direction de tous ces agglomérats schisteux fait, avec le méridien, un angle qui varie de de 30° à 45°, et quand ils ne sont pas verticaux ils plongent au S.-E. à des angles divers qui ne sont jamais moins grands que 75°.

Felsites schisteuses

A la pointe Brumeuse, ils sont suivis, du côté est, par un dépôt de felsite massive et schisteuse qui s'amincit et disparaît vers le nord et dont la largeur, dans la coupe, est probablement inférieure à un huitième de mille.

Schistes amphiboliques.

Serpentine.

On ne retrouve plus les felsites schisteuses à l'extrémité septentrionale de la partie large du lac à l'Eau-Claire. Ici, les agglomérats sont suivis par une bande de schistes amphiboliques verts dont la direction est de 25° à 30°, et qui plonge verticalement. Elle ne se montre que dans un affleurement de peu d'importance. Tout à côté, et à l'est, apparaît une bande de serpentine massive qui se développe, sur le côté occidental du lac, jusqu'à un mille au sud du 49e parallèle. Cette roche quoiqu'elle fasse assez souvent défaut, semble néanmoins se présenter assez constamment au milieu de la zône de Kéwatin. En effet, sur la baie du Sud du lac du Désespoir, on retrouve un amas de serpentine dans une position tout à fait analogue à celle qu'occupe ici celle dont nous parlons. Ces roches ne sont probablement que les restes modifiés d'un péridot qui s'est formé avant le plissement des roches de Kéwatin, bien qu'il soit arrivé à la surface en passant à travers ces dernières. La serpentine du lac à l'Eau-Claire est flanquée à l'est par une autre bande de schistes amphiboliques et de trapps modifiés qu'on peut observer sur l'île de la Marmite. Elle parait se terminer en pointe au sud, et ne se montre plus sur les rivages ni sur les îles de la partie sud

du lac. Du côté est, on trouve ensuite un agglomérat schisteux, tacheté et grossier, dont la pâte est une amphibole schisteuse verte, et les fragments des petites masses de felsite grise, ou blanche-jaunâtre. La pâte et les fragments se ressemblent beaucoup, et il n'est pas facile de dire où l'une finit et où les autres commencent. Cet agglomérat se montre, sur le rivage, l'espace d'un mille au nord de l'entrée de *Sunny Cove*. Encore du côté est, vient ensuite une autre bande de felsite, soit massive, soit schisteuse, dont la largeur est d'un quart de mille environ. Ces schistes se présentent sur le côté nord de *Sunny Cove* et sur le côté sud de la baie qui gît à un mille et demi au nord de cette anse. Ils apparaissent également sur le rivage, l'espace d'un mille entre *Sunny Cove* et *Gloomy Cove*, ainsi que sur les deux rives de la portion inférieure du lac à l'Eau-Claire, au sud du détroit. A l'est ils touchent au gneiss laurentien du massif de Stangikoming et marquent, par conséquent, le bord de la zône dans la coupe que nous décrivons.

Agglomérats schisteux tachetés.

Felsites schisteuses.

On voit donc que cette coupe ne renferme pas toutes les couches de la formation de Kéwatin que nous pouvions nous attendre à trouver dans le pli en question du terrain laurentien; l'assise inférieure, manque, en effet, du côté est. Mais elle est présente et très développée au nord-est du lac à l'Eau-Claire ainsi qu'au sud-est, à l'endroit où la zone se recourbe pour traverser le lac du Désespoir. De ce que les schistes amphiboliques et les trapps modifiés sont absents ici, il ne faut pas conclure qu'ils n'ont jamais existé, mais qu'ils ont probablement disparu à la suite des changements produits par le contact du gneiss granitoïde et par le plissement même de la formation. Ainsi, par exemple, ils ont pu être fondus au contact du gneiss. Néanmoins il est difficile de dire jusqu'à quel point cette action s'est exercée, bien qu'il soit évident qu'elle a eu une importance considérable.

Coupe incomplète.

Si l'on se rappelle ce qui a été dit de la coupe du lac à l'Eau-Claire, on comprendra, qu'en raison de la disposition lenticulaire de quelques-unes des couches, surtout des agglomérats et des felsites schisteuses on ne saurait trouver deux coupes parallèles renfermant exactement les mêmes dépôts. Les agglomérats et les felsites, tout en étant bien distincts sous le rapport minéralogique, sont cependant si intimement mêlés qu'il faut les considérer ici comme appartenant à une seule et même formation géologique. Au reste leurs caractères minéralogiques, tout distincts qu'ils sont, indiquent néanmoins que les deux roches sont intimement liées par leur origine.

Disposition lenticulaire de certaines couches.

Envisagée ainsi, la coupe que je viens de décrire aussi exactement qu'il a été possible de l'étudier, ne serait, comme le montre le diagramme coloré A. B. qu'un simple dépôt à forme générale en ond de bateau, composée de deux séries de couches deux fois

Interprétation de la coupe.

repliées, l'une, inférieure formée de trapps modifiés et de schistes amphiboliques, l'autre, supérieure renfermant des felsites schistenses (porphyres quartzifères et leurs tufs) et des agglomérats.

Coupe C-D passant à travers le lac de Kahtimiagamac, et allant jusqu'au lac du Corbeau.

La ligne suivant laquelle la coupe C. D. a été prise, court vers le nord à partir d'un point situé au nord du lac de Kishkutena, traverse le lac de Kahtimiagamak, et l'extrémité sud-est du lac du Corbeau. Elle ne s'étend guère probablement que sur la moitié de la largeur de la formation de Kéwatin. Dans son ensemble elle est très analogue à la coupe du lac à l'Eau-Claire, et elle est surtout intéressante en ce qu'elle fait voir le développement considérable qu'atteignent, transversalement à leur direction, les diverses bandes de la zône. Ainsi, en traçant la coupe d'après les affleurements du lac et du ruisseau de Kahtimiagamak, du lac Night-hawk, et d'après ceux de la rive sud du lac du Corbeau, et de la rive ouest du lac Pipestone, on obtient une largeur très peu inférieure à cinq milles, dans laquelle les schistes ont tous une inclinaison verticale ou à peu près. La stratification, partout où l'on a pu l'examiner, et cela est facile en beaucoup d'endroits, est verticale. Si l'on tient compte, cependant, du refoulement énorme que les roches ont subi, on comprend aisément le parallélisme parfait que présentent les plans des lits dans une coupe perpendiculaire à leur direction. En conséquence, on ne saurait, avec sûreté, se baser sur la largeur de cette coupe de cinq milles à travers les trapps modifiés et les schistes verts pour établir l'épaisseur normale de cette assise de la formation de Kéwatin. Il est clair néanmoins que cette épaisseur doit être énorme. En outre, sur le lac Kahtimiagamak, les trapps altérés, massifs ou légèrement schistoïdes, et dans lesquels la stratification est assez problématique, sont de beaucoup plus importants que les schistes nettement stratifiés ; et il n'est pas du tout certain que ces roches massives, ou peu s'en faut, qui se présentent en grandes masses, aient jamais été redressées de façon à montrer leurs tranches. Sur le même lac, on trouve encore, associés aux schistes amphiboliques verts, quelques dépôts lenticulaires amincis d'un agglomérat schisteux, et d'une felsite schisteuse grise-verdâtre renfermant des grains transparents de quartz. Ces dépôts sont trop petits pour être représentés sur la carte à l'échelle que nous avons adoptée, mais leur intercalation entre les différents lits des schistes verts, et la disposition de ces lits eux-mêmes prouvent que les roches sont inclinées verticalement. Cependant la pression, qui a causé le redressement des lits, a pu ne pas s'exercer uniformément, dans toutes les parties de cette grande masse lenticulaire, formée de diorite cristalline et résistante, et contre laquelle les lits les plus minces ont pu être simplement refoulés dans une position verticale.

Position des couches.

Epaisseur énorme de la partie inférieure de la formation de Kéwatin.

L'épaisseur réelle de la formation ne saurait être déterminée avec certitude.

On voit, d'après ces considérations, qu'il ne serait pas sûr de se baser sur les dimensions de la coupe que nous étudions pour essayer de déterminer, d'une manière précise, l'épaisseur des schistes verts et des trapps.

Lits de felsites, de grauwackes et de quartzites.

Cette bande est suivie, du côté nord, sur les bords du lac du Corbeau, par une large bande de felsites, de grauwackes feldspathiques et d'autres roches clastiques stratifiées, parmi lesquelles apparaissent quelques quartzites. Toutes ces roches se montrent dans un affleurement continu et oblique à la direction des couches, sur la rive sud du lac du Corbeau, depuis l'île Patch jusqu'à moins d'un mille et demi de l'extrémité est du lac. Leur direction générale dans cet affleurement, va de 90° à 110° et elles s'inclinent généralement au nord à des angles qui ne sont jamais plus petits que 75°. Leurs lits étant uniformes et nullement ridés, j'en conclus qu'il n'y a pas eu ici plissement des couches, et que la largeur de la bande, en tenant compte du plongement, donne l'épaisseur réelle de la formation. Autant que j'ai pu en juger par la coupe examinée, la largeur de cette bande est d'environ deux milles, et si l'on tient compte du plongement, l'épaisseur de cette partie de la formation est de 10,200 pieds, ou en chiffres ronds, de 10,000 pieds. En gagnant vers l'ouest, dans le voisinage de l'île Patch, la bande paraît s'amincir rapidement et céder la place aux agglomérats qui forment la pointe Chase et les îles adjacentes. A l'est, sur les bords du lac des Schistes, et à l'extrêmité nord-est du lac Pipestone, les felsites et les grauwackes, qui constituent la bande du lac du Corbeau, portent de nombreuses intercalations de schistes tendres, à structure très fissile, de couleur grise-verdâtre, et plus ou moins luisants ; le dépôt doit s'amincir et disparaître rapidement dans la direction du lac du Corbeau, puisqu'on ne le retrouve pas sur ce lac. Quelques-uns de ces schistes ont un reflet nettement nacré, et ne sont probablement que des porphyres quartzifères et leurs tufs à l'état schisteux plus avancé, tandis que les autres sont associés à leurs couches particulières de conglomérats de galets et chargés par places de dolomie qui paraît être à l'état de concrétions plutôt qu'en dépôts stratifiés. En allant vers l'est, ces schistes gris, luisants et très fissiles se retrouvent jusqu'à une grande distance, et les variétés clastiques y sont les plus importantes. Nous en parlerons en décrivant les coupes suivantes.

Epaisseur de la bande.

Autres roches intercalées dans la même bande.

Agglomérats du lac du Corbeau.

Dans la coupe C-D, la bande de felsites, de grauwackes feldspathiques et de quartzites touche, du côté nord, à une large bande d'agglomérats feldspathiques grossiers et bien caractérisés. La plus grande partie du bassin du bras sud du lac du Corbeau paraît avoir été creusée dans la masse de ce dépôt. L'extrémité occidentale du

lac offre une coupe complète et très nette de toute cette bande, dont la largeur, mesurée transversalement à la direction des couches est de deux milles et demi, l'affleurement étant continue dans tout cet espace. Vers l'ouest et le long du bassin du lac, les mêmes roches se montrent très distinctement, sur la pointe du Chantier, sur les pointes Chase et de la Ligne, de même que sur les nombreuses îles qui remplissent ce bras du lac. En se prolongeant vers l'est, ce dépôt paraît s'amincir rapidement et céder la place aux felsites et aux grauwackes, qui sont les roches les plus importantes du lac du Joug et du lac aux Bœufs. Au lac du Corbeau, les agglomérats dont nous parlons ont presque tous une couleur jaune-verdâtre pâle ou grise. Ils sont ordinairement schisteux, et les cailloux empâtés sont de forme lenticulaire, leurs plus grandes surfaces étant toujours parallèles entre elles. Assez fréquemment, néanmoins, la structure schisteuse n'existe pas et les fragments, au lieu d'être lenticulaires, sont à angles vifs. Cette dernière disposition se retrouve surtout au portage des Cailloux; là, la pâte de l'agglomérat est une roche massive (pyroclastique), fragmentaire, à grains assez fins, et les matières empâtées, des blocs de felsite à angles vifs, d'un jaune-verdâtre, ou d'un blanc sale.

Epaisseur des agglomérats.

On ne saurait déterminer le rapport qu'il y a entre la largeur de la bande, qui est de deux milles et demi, transversalement à la direction des couches, lesquelles sont presque verticales, et l'épaisseur normale de la formation. Mais il me semble qu'on ne saurait se défendre d'admettre que cette largeur représente approximativement l'épaisseur réelle du dépôt.

Euphotide, ou gabro.

A côté des agglomérats, se présente, du côté nord, une masse de gabro à grandes parties, dont l'étendue n'a pas été entièrement déterminée et qui affleure, de distance en distance, en arrière des conglomérats, sur la rive nord du bras du lac dont nous parlons, dans un parcours d'environ quatre milles. Ce gabro paraît avoir pénétré dans la masse des agglomérats, mais il semble y être arrivé avant leur plissement. Il est très décomposé, et, par places, passe tout à fait à la serpentine. Les deux petits dépôts de serpentine qui se présentent plus à l'ouest, l'un sur la pointe Slim et l'autre sur la pointe de la Ligne, proviennent probablement de ce gabro.

Les deux coupes suivantes sont prises dans cette partie de la zône de Kéwatin qui a subi un plissement et qui gît entre les massifs de gneiss laurentiens de Staujikoming et du lac Harris. Toutes les couches ne paraissent pas y être représentées, car les roches du lac Harris pénètrent dans la formation de Kéwatin de façon à amener le gneiss ou granit, (car la stratification fait ici fréquemment défaut,) en contact avec la partie supérieure de la formation de Kéwatin et non pas avec sa partie inférieure.

La coupe E-F, qui va du détroit du lac Kaiarskons au lac Bluff, montre une série de couches très analogue, dans ses caractères généraux, à la série des coupes A-B et C-D. Sur le lac Kaiarskons, à la base de la formation de Kéwatin, les schistes amphiboliques noirs, dont les lits sont presque verticaux, sont en contact, du coté sud, avec une masse largement étendue de syénite amphibolique schisteuse les deux roches étant très-mêlées sur la ligne de contact même. La direction des couches, en cet endroit, nous l'avons déjà vu, est légèrement sud-est, et elles plongent au sud, passant sous les gneiss à un angle de 80°. Plus loin au nord, sur les bords du lac Furlong, les schistes sont verts plutôt que noirs, et les trapps modifiés, plus ou moins schisteux, sont les roches les plus abondantes. L'examen des affleurements relevés au nord du lac Kaiarskons et sur les bords du lac Furlong, Pipestone, Sucker et du Manitou, lesquels sont tous faciles à étudier permet d'évaluer à environ deux milles et un quart, dans la coupe, la largeur de cette bande de schistes amphiboliques, et des autres schistes verts, y compris les trapps qui les accompagnent. Il est possible que les felsites schisteuses, représentées au lac du Brochet, vers l'est, par une large bande, et au lac Pipestone, du côté ouest, par une bande très étroite, se prolongent sans solution de continuité à travers l'extrémité inférieure du lac Furlong. En ce cas, ces roches doivent y être très peu abondantes, et ne les y ayant pas observées, j'ai indiqué cette bande comme interrompue sur la carte. Un petit noyeau de serpentine se présente, dans les schistes verts, à l'extrémité sud-ouest du lac Sucker, elle y est associée avec un gabro-saussurite blanc-grisâtre pommelé. Le contact précis de la serpentine et du gabro avec les schistes environnants n'est pas visible, mais leur origine éruptive ne saurait être mise en doute. Ce dépôt occupe, par rapport aux autres roches de la zone, une position analogue à celle d'autres noyaux ou amas de serpentine, (et de gabro) déjà relevés au lac du Désespoir, du Corbeau et a l'Eau-Claire. Ces amas de roches dioritiques, massives ont une texture granulaire, à grandes parties, quand ils ne sont pas passés à l'état de serpentine, ou quand ils sont assez feldspathiques pour passer à la saussurite Ils paraissent avoir pénétré dans la formation de Kéwatin avant que celle-ci ait été plissée, et représentent assez probablement le culot de certaines fissures par lesquelles se sont entravasées les couches les plus basses de la formation de Kéwatin.

Coupe E-F. Du lac Kaiarskons au lac Bluff.

Epaisseur des schistes amphiboliques.

Serpentine—en noyaux analogues à d'autres noyaux des mêmes roches.

A la suite des schistes verts et des trapps modifiés du lac Sucker, se présente une bande étroite de felsites schisteuses luisantes et nacrées, renfermant des grains transparents de quartz (porphyres quartzifères modifiés). Cette bande est évidemment le prolongement des mêmes roches qu'on a observées au sud de l'embouchure

Felsites schisteuses.

du ruisseau aux Fraises et du lac Pipestone, où elles sont beaucoup plus développées, ainsi que le prolongement de la bande qui affleure sur le côté ouest du lac du Brochet, exactement au sud de l'amas de granit qui interrompt la couche en cet endroit. L'affleurement du lac Sucker est de peu d'importance, et à en juger par les roches qui la touchent de chaque côté, la bande doit avoir peu de largeur au moment où elle entre dans le lac.

Schistes gris, fissiles et tendres.

Après cette bande en vient une autre d'un mille et demi de largeur, formée de schistes gris, fissiles et tendres, entre lesquels sont intercalés au moins deux petits dépôts inférieurs, un de chlorites schisteuses vertes, et l'autre de schistes amphiboliques. Cette formation se présente d'une manière assez persistante; elle n'est ici, en effet que le prolongement, sans solution de continuité, du dépôt de roches semblables, relevé au lac des Schistes et sur la partie nord du lac Pipestone. On la retrouve encore, vers l'est, sur les lacs du Brochet et du Manitou, et elle s'étend, à l'ouest du dernier, jusqu'aux confins de la région embrassée par la carte, c'est-à-dire jusqu'au lac Grant. Les roches dont elle est formée, sont probablement en très grande partie, des sédiments modifiés, des limons et des argiles provenant de l'érosion des roches volcaniques. Les lits de conglomérats de galets qu'on y trouve, par-ci par-là, sont la preuve de leur origine clastique. En outre, dans quelques endroits ils prssent à des schistes qui ne sont guère que des ardoises fissiles légèrement micacées. Sur le lac aux Fraises, ces schistes plongent à très peu de chose près, verticalement et sont dirigés de l'est à l'ouest.

Agglomérats schistoïdes.

Ils sont suivis, sur le côté nord du lac aux Fraises, par une bande d'agglomérats schistoïdes qui, à l'extrémité ouest du lac, se développe sur une longueur d'un demi-mille, puis s'amincit et disparaît avant d'atteindre le portage qui va du lac du Joug au lac Pipestone. Vers l'est, cette formation prolonge probablement les mêmes agglomérats que nous avons trouvés dans une bande importante au sud des lacs Harris and Missus.

A l'embouchre du Bluff Lake Creek, et l'espace d'un mille et demi en remontant au nord, les seules roches qui apparaissent, soit sur le ruisseau, soit sur les rives du lac, sont des felsites relativement massives, de couleur blanchâtre ou grise-jaunâtre, quelque fois teintées de rose ou de vert. Sur une petite distance, le long du ruisseau, cette felsite est un agglomérat nettement caractérisé, et paraît constituer une bande qui se rattache probablement, sans solution de continuité, avec la formation plus importante des mêmes agglomérats, observée sur le bras nord-est du lac Joug. A l'extrémité sud du lac Bluff. à mesure qu'elles s'approchent des roches laurentiennes, ces felsites deviennent de plus en plus schisteuses, et le développement

de plaques de mica sur les plans des lits, leur donne l'aspect du gneiss. Dans le voisinage de la ligne de contact, les roches laurentiennes sont très dioritiques, et devraient peut-être être classées parmi les gabros; elle coupent les schistes dans toutes les directions. A une certaine distance de la ligne de jonction, dans les affleurements presque continus de la rive nord, ces roches passent peu à peu des gabros ou roches basiques, aux roches acides ou granits. Elles se transforment d'abord en une syénite amphibolique schisteuse ayant l'apparence d'un granit à grandes parties, qui renferme, outre de l'orthoclase, une proportion assez considérable de feldspath triklinoédrique. Le quartz, d'abord en petite quantité, se développe de plus en plus à mesure qu'on approche de l'extrémité septentrionale du lac Bluff, où la roche a tous les caractères d'un granit amphibolique très quartzeux ayant en quelques endroits, une structure schisteuse nettement tranchée, et étant ailleurs un vrai granit.

Nature des roches laurentiennes dans le voisinage de la ligne de contact.

La coupe suivante est prise le long d'un affleurement très distinct qui s'étend de l'extrémité sud du lac du Brochet au lac Missus, en longeant la rive ouest du premier de ces deux lacs et traversant l'extrémité inférieure du lac du Manitou. Le premier fait intéressant qu'on observe dans cette coupe, est la faille large de 2,000 pieds du lac des Cèdres, dont il a été parlé à la page 33.

Coupe G-H, du lac du Brochet au lac Missus.

Au contact avec le gneiss-syénite laurentien, la partie inférieure de la formation de Kéwatin est représentée comme d'ordinaire, par une bande de schistes amphiboliques noirs, orientés presque exactement de l'est à l'ouest, et inclinés au nord à des angles qui vont de 72° à 76°. Sur le côté ouest du détroit, la largeur de la bande, mesurée perpendiculairement à la direction des couches, est d'un quart de mille. Sur le côté est, la faille étant orientée vers le nord, les schistes viennent buter carrément contre le gneiss-syénite laurentien, qui occupe le côté est du détroit. Tout à côté de ces schistes, se présente une bande d'un mille de largeur, formée de felsites schisteuses (porphyres quartzifères modifiés). Là encore, l'effet de la dislocation qui s'est produite au détroit des Cèdres est très visible. En effet sur le côté occidental du lac, la partie inférieure de ces felsites aboutit directement au prolongement des assises de schistes amphiboliques qui sont à la base de la formation, du côté opposé. Cette dislocation doit probablement être attribuée à la perturbation qui a amené à la surface les deux masses de granit du lac du Brochet, et la masse encore plus importante de la même roche observée au lac de la Chauve-Souris. Dans la topographie actuelle de la région, cette dislocation est probablement représentée, vers le nord-est, par le bassin du lac du Manitou qui est une dépression longue et étroite.

Faille.

Felsites ou porphyres quartzifères modifiés.

La bande de felsites (porphyres quartzifères modifiés) qui s'étend sur les deux côtés du lac du Brochet, au nord du détroit, paraît avoir la forme d'une lentille dont la partie la plus épaisse se trouverait sur la ligne de la coupe que nous étudions. Bien qu'elles aient ici une largeur d'un mille, ces roches ne se retrouvent plus sur le lac Furlonge, c'est-à-dire à trois milles plus à l'ouest, non plus que sur le lac des Trois-Iles, qui est à environ un mille à l'est. Sur le côté occidental du lac la direction des schistes est uniforme et varie entre 90° et 100°, et ils sont inclinés au nord à des angles compris entre 75° et 80°. Sur la rive est, la direction des couches est plus variée, elle va de 85° à 115°, l'inclinaison restant la même.

Schistes amphiboliques.

Les roches qui se présentent ensuite, du côté nord de la coupe, sont des schistes amphiboliques verts. Elles forment une bande d'environ un huitième de mille de largeur, qui se montre sur le côté ouest du lac. Les couches sont dirigées de l'est à l'ouest, et plongent au nord à un angle $<70°$.

Deuxième bande de felsites.

A côté de celles-ci se trouve une seconde bande de felsites schisteuses exactement semblables à celles que nous avons décrites tout à l'heure. La bande a ici un demi-mille de largeur et paraît être, comme la première, de forme lenticulaire. Elle n'apparaît plus sur les bords des lacs qui sont à l'est du lac du Brochet, et si elle se prolonge vers l'ouest, comme je le suppose, jusqu'au lac Sucker, elle n'a là qu'une très petite largeur. Elle est en outre coupée, des deux côtés du lac du Brochet, par deux amas de granit, distincts l'un de l'autre. Celui du côté ouest est indiqué dans la coupe G-H. L'étendue de son affleurement sur le rivage du lac est d'environ un mille. Du côté est, cette masse granitique est mieux définie et son plus grandaxe est d'environ un mille et un quart.

Amas de granit du lac du Brochet.

Roches clastiques.

Au nord de ces amas de granit, sur le lac du Brochet on rencontre une large bande de roches clastiques qui remplissent les rivages de l'extrémité nord de ce lac, ainsi que la partie inférieure du lac du Manitou. On s'est assuré qu'elle a une largeur de plus d'un mille. et d'après la position des roches du lac aux Fraises, du lac Grant et du lac Missus, sa largeur totale est évaluée à environ deux milles. A l'extrémité nord du lac du Brochet, les roches appartenant à cette formation sont des grauwackes ou des grès siliceux de couleur sombre. Plus au nord, dans le voisinage des rapides qui séparent le lac du Brochet du lac du Manitou, elles deviennent moins grossières et aux rapides même, elles passent à des schistes qui ressemblent beaucoup aux ardoises bleuâtres, bien qu'ils soient légerement micacés et nettement divisés en couches. La direction de celle-ci varie de 80°. à 115°, et elles sont soit verticales, soit inclinées du nord à des angles considérables, jusqu'à la rive sud du lac du Manitou. Sur le côté

opposé de ce lac, à l'extrémité inférieure, l'inclinaison des couches est sud, et varie de 70° à 90°. De plus les roches sont, ici, moins des ardoises ou des grauwackes que des lits de cendres grises-verdâtres avec quelques minces couches de felsites schisteuses luisantes et nacrées, et des dépôts abondants de schistes fissiles, gris, tendres et luisants. Ceux-ci, on l'a vu, sont largement représentés, à l'ouest du lac aux Fraises et du lac Sucker, dans la coupe E-F, et la même bande paraît se prolonger jusqu'au lac Grant.

Agglomérats schisteux.

La première bande que la coupe montre ensuite, est celle des agglomérats schisteux de felsite, si développés au lac Harris. A l'extrémité nord-est de ce lac, et vers son milieu, cette bande, mesurée perpendiculairement à la direction des couches, a une largeur de plus d'un mille. Elle se montre distinctement sur la rive sud du lac Missus, ainsi qu'à l'extrémité est du lac aux Fraises, où son volume semble considérablement réduit.

Felsites schisteuses.

Entre ces agglomérats et les terrains laurentiens du lac Harris, s'étend une bande de felsites schisteuses, qui sur le lac du Manitou, n'a pas plus d'un quart de mille de largeur.

Dans son ensemble, cette coupe est remarquable par la proportion relativement petite de schistes amphiboliques et de trapps modifiés qu'elle fait voir ; néamoins ses caractères généraux sont en parfaite harmonie avec ceux des coupes décrites plus haut.

Coupe I-J. Du lac du Roc-Poli au lac Harris.

La coupe I-J traverse la formation de Kéwatin à un endroit où sa largueur est considérable, c'est-à-dire immédiatement avant sa bifurcation au lac du Manitou, où la zône embrasse le massif laurentien de Staujikoming. La portion de la section qui gît au N.-O. du lac du Manitou est bien mieux connue que celle du côté S.-E.

Schistes amphiboliques.

Le bord oriental de la zône qui remonte le lac du Manitou a été relevé aux différents points indiqués sur la carte, sur les lacs Windigons et du Roc-Poli. A l'extrémité sud du lac, les schistes amphiboliques, mesurés vers l'ouest perpendiculairement à la direction des couches, ont, à partir de leur contact avec le gneiss laurentien, une largeur de plus d'un mille, et sont comme d'ordinaire inclinés presque verticalement. Ici, un amas de granit massif perce à travers les schistes. Ce granit diffère du gneiss laurentien de la partie septentrionale du lac du Roc-Poli, tant sous le rapport de la composition minéralogique que sous le rapport de la structure ; c'est en effet un granit-biotite quartzeux, tandis que le gneiss a plutôt les caractères d'une syénite. L'étendue donnée sur la carte à cette masse de granit a été déduite de l'examen de son affleurement au lac du Roc-Poli. De l'extrémité sud de ce lac au lac du Manitou, les roches ont été relevées suivant la ligne I-J, mais on s'est guidé pour en indiquer la distribution, sur l'étude des affleurements des rivages

Granit du lac du Roc-Poli.

des lacs voisins. Il est à croire que les schistes amphiboliques entourent la masse de granit en question tant à l'ouest qu'à l'est. Ce qu'il y a de plus intéressant dans la coupe prise sur le côté S.E. du lac du Manitou, c'est le dépôt triangulaire d'agglomérats schisteux qui occupe le milieu de la formation précisément à sa bifurcation. Ces agglomérats sont, en majeure partie, d'une couleur grise-jaunâtre pâle, et principalement formés de felsites. Ils se montrent distinctement aux lacs Dog-Fly et Vista, ainsi que sur la route canotière qui unit ces lacs. Le dépôt se termine en pointe de trois côtés, correspondent aux trois branches de la zône de Kéwatin. La pointe nord-ouest aboutit à une bande qu'on peut suivre, dans toute sa longueur, jusqu'au lac du Piège, et jusqu'à la baie du Miroir, sur le lac du Brochet. La pointe sud-est se termine rapidement au sud du lac Vista, et bien qu'affleurant sur les rivages du lac de la Torquette, le pli dans lequel les couches reposent se referme entre celui-ci et la rive nord du lac Pickwick, où les roches de Kéwatin sont toutes des amphiboles schisteuses. Au nord-est, le dépôt s'amincit plus graduellement, et l'on retrouve des traces de ces agglomérats jusqu'à l'extrémité septentrionale du lac Windigons. Ici pourtant ils ne sont pas disposés en forme de bande bien définie.

Agglomérats schisteux.

Schistes amphiboliques et trapps altérés du lac du Manitou.

A l'ouest de la bande formée par le prolongement nord-est de ces agglomérats, se trouve une bande de schistes amphiboliques et de trapps modifiés. Bien qu'elle ne renferme aucun des schistes amphiboliques durs, noirs et luisants qui caractérisent les roches de Kéwatin à la base de la formation quand elle touche aux gneiss laurentiens, cette bande, qui se montre très bien sur le lac du Manitou, n'est probablement qu'une répetition des mêmes roches qui se voient à l'extrémité orientale de la coupe, ou elles sont en contact avec les gneiss; la deuxième bande doit probablement son origine à un plissement des couches. Les roches les plus schisteuses de cette bande sont fréquemment très tendres et chloritiques, et l'on y trouve aussi des petites étendues de schistes fissiles, gris et tendres. Nombre de couches sont chargées de carbonate de chaux ou dolomie, et certaines masses de cette substance, qui ont une surface de plusieurs yards carrés, ne sont probablement que des concrétions. Une quantité assez importante de cette dolomie se présente dans les schistes observés sur le côté nord-ouest du lac du Manitou, en aval de la baie Peep, mais elle n'y est nulle part disposée en couches distinctes. Les trapps modifiés sont presque tous légèrement schisteux. Toutes les roches sont inclinées à peu près verticalement.

Felsites schisteuses et agglomérats.

Au nord-ouest de cette bande et sur le côté ouest du lac du Manitou, s'en présente une autre largement développée, formée presque en entier de couches alternées de felsites grises, ou de felsites schis-

teuses luisantes et d'agglomérats de felsites. Associée avec ces roches, on trouve une bande moins importante de schistes gris, fissiles tendres et luisants, et une deuxième de schistes amphiboliques verts. Il est facile de reconnaître, en examinant les excellents affleurements des lacs Grant, Sairy-Gamp et Harris, que l'ordre de succession des roches occupant l'espace compris entre le portage de l'Aviron, sur le côté occidental du lac du Manitou et la rive nord-ouest du lac Harris, est comme suit, dans une direction plus rapprochée d'une perpendiculaire à celle des couches que ne l'est la coupe I-J : Agglomérats schisteux, ½ mille ; schistes gris tendres, luisants et fissiles, ¼ de mille ; agglomérats schisteux, ⅛ de mille ; felsites schisteuses, ½ mille ; amphiboles schisteuses vertes et schistes chloritiques, ¼ de mille, plus ou moins ; agglomérats schisteux, ¼ de mille ; felsites schisteuses, ¾ de mille ; gneiss laurentiens (ou granits) étendue non déterminée. Ces chiffres ne sont naturellement qu'approximatifs ; mais l'ordre de succession, dans les proportions indiquées ou à peu près, est établi d'une manière certaine ; en outre, les couches étant dans une position verticale, ou inclinées à des angles rarement inférieurs à 80°, la coupe paraît représenter approximativement l'épaisseur réelle de cette partie de la formation ; de fait la largeur de la coupe est probablement moindre que son épaisseur primitive, le dépôt ayant dû s'amincir sous l'effet de la pression. Les roches de cette zône de la formation de Kéwatin qui affleurent au lac Harris, sont, sans nul doute, sous le rapport de l'ordre de superposition, les mêmes que les agglomérats des lacs Dog-Fly et Vista ; en effet les felsites sont intimement associées avec les agglomérats, et si semblables à eux au point de vue de la composition, qu'on peut les regarder comme constituant une seule et même série de couches. Ce dépôt paraît avoir la forme d'une double dépression, comme l'indique le diagramme colorié I-J, les assises inférieures de la formation manquant à l'extrémité N.-O. de la coupe. En interprétant ainsi cette coupe, on trouve que la formation de Kéwatin a une épaisseur probable de cinq milles.

Ordre de succession des couches, plus loin dans la coupe I-J.

Epaisseur de la formation de Kéwatin.

La coupe K-L, traverse la zône de Kéwatin à la rivière de la Seine, dans une localité particulièrement intéressante. On rencontre ici, pour la première fois, entre les gneiss laurentiens et les roches de Kéwatin, les roches de la formation de Coutchiching constituant la plateforme de la dépression où celles-ci reposent. A partir de la rive sud de la rivière de la Seine, tout le pays qui est au sud jusqu'au lac Namakan est rempli par les roches de Coutchiching. Au nord de la partie sud-est du lac à la Pluie, ces roches sont inclinées au nord, à des angles peu ouverts et passent sous les roches de Kéwatin. A mesure qu'on approche de la dépression remplie par ces

Coupe K-L.

Formation de Coutchiching.

dernières, les couches sous-jacentes de Coutchiching se redressent peu à peu, et tout près de la ligne de contact, elles plongent presque verticalement sous les assises inférieures de la formation géologique supérieure. Au lac aux Herbes, ces assises inférieures sont des amphiboles et des chlorites schisteuses vertes, tendres et fissiles, formées de détritus, ainsi que le prouve le fait que, sur le côté nord du lac, elles constituent la pâte d'un conglomérat de galets et de cailloux. Dans le voisinage de leur contact, les plans de structure des deux formations de Kéwatin et de Coutchiching sont parallèles, et la stratification paraît concordante. Cette apparence de concordance est toute naturelle, dans des dépôts qui ont été ainsi pressés ensembles, et l'on ne saurait s'y fier pour établir la position relative des deux formations, à l'origine. Le contraste très marqué qui existe entre les caractères minéralogiques de l'une et de l'autre, indique que les conditions respectives dans lesquelles elles ont pris naissance ont changé brusquement, et la présence, dans la formation supérieure, d'un conglomérat dont les galets proviennent, selon toute probabilité, de la formation sous-jacente, fait aussi voir qu'il y a eu, entre la naissance de deux dépôts, une période pendant laquelle les agents érosifs sont entrés en action ; or c'est là l'une des causes qui produisent la discordance de stratification. En outre, on ne trouve pas ici, au contact, ces schistes amphiboles très noirs et luisants qui caractérisent si communément les assises inférieures de la formation de Kéwatin quand elles touchent aux gneiss laurentiens. Le conglomérat est beaucoup plus développé sur le côté nord du lac Shoal, un peu à l'est de la ligne de la coupe, qu'il ne l'est sur le lac aux Herbes. Un conglomérat semblable se trouve, dans une position analogue, sur le côté opposé de la même dépression, sur les rivages de la baie de Rat-root, lac à la Pluie.

Conglomérat de galets, à la base de la formation de Kéwatin

Indices de discordance.

Roches du lac du Mauvais-Vermillon et du petit lac de la Tortue.

Presque toutes les roches stratifiées de la zône que traverse cette coupe, en autant du moins qu'on en peut juger par les affleurements étudiés sur le lac du Mauvais-Vermillon, sur le petit lac de la Tortue et le long du passage qui les unit, sont des schistes chloritiques et amphiboliques verts, plus ou moins tendres et fissiles, et tout à fait semblables aux schistes qui constituent la pâte du conglomérat relevé au lac aux Herbes et au lac Shoal. Plus loin vers l'ouest, les trapps modifiés sont abondamment entremêlés de ces schistes fissiles, comme on peut le voir sur les rivages de la baie de la Seine et de la baie Swell. Sur les rivages du détroit du petit lac de la Tortue, où ces schistes sont très mêlés aux gneiss laurentiens, ils paraissent être passés aux amphiboles schisteuses noires, dures et luisantes.

Masse de roches éruptives.

Ce qui rend, cependant, cette coupe intéressante, ce ne sont pas les dépôts stratifiées qu'elle montre, mais un amas de roches éruptives

disposées en forme de noyau vers le milieu de la zône et qui ont bombé les couches de chaque côté. Ainsi sur le côté S.-O. du lac du Mauvais-Vermillon, vers le milieu de la zone, apparaît un amas très visible de granit très quartzeux à grains moyennement fins. Il est grossièrement circulaire ou en forme de cœur, son plus grand axe ayant une longueur d'environ trois-milles et un quart. Il est entouré de tous côtés par une bande, ou collier, de gabro-saussurite à grandes parties, dans lequel l'élément feldspathique (anorthite) est beaucoup plus abondant que l'élément pyroxénique (hypersthène ?) Cette bande circonscrivante de gabro a une largeur variable, et au sud-est du lac du Mauvais-Vermillon, c'est-à-dire à l'est de la masse granitique, elle a la forme d'un triangle d'une surface considérable qui se termine en pointe effilée vers l'est. La distribution relative du granit et du gabro est très clairement indiquée dans les affleurements continus de ces roches relevés sur le lac du Mauvais-Vermillon, et dans ceux presque aussi nets qu'on observe sur la rivière du même nom, et sur son petit élargissement en forme de lac. Tous ces affleurements permettent de délimiter, avec une précision peu ordinaire, le noyau granitique et le gabro qui le circonscrit. Un autre amas de granit, beaucoup moins important, se présente au sud de la bande de gabro, entre cette dernière roche et les schistes de la rivière de la Seine. Les rapports qui existent entre ces deux roches, dont l'une est acide par excellence et l'autre extrêmement basique, toutes deux étant éminemment granulaires, massives et non feuilletées, sont très intéressants et significatifs. Les deux noyaux ne forment pas partie intégrante de la formation de Kéwatin, mais, dans la position qu'ils occupent, ils paraissent être le sommet tronqué d'une énorme masse éruptive qui perçait jadis les assises inférieures de cette formation. L'explication qui vient naturellement à l'esprit, à l'aspect de cette roche éruptive, et celle qui est le plus en harmonie avec les faits observés est la suivante : Ce dépôt de roches massives représenterait le sommet d'un immense volcan, contemporain de la formation de Kéwatin et marquerait la position du cratère par où se sont écoulées quelques-unes des substances volcaniques qui entrent si largement dans la formation dont nous parlons. Dans cette hypothèse, le même cratère a dû rejeter deux espèces de roches bien distinctes, des roches basiques d'abord, puis des roches acides. Le gabro représenterait alors ce qu'étaient, à l'état plutonique, les trapps modifiés (diorite et gabro) à parties beaucoup moins grandes, et si abondants dans la partie inférieure de la formation de Kéwatin. De même le granit rendrait compte de ce qu'étaient à l'origine, les felsites massives ou schisteuses et les agglomérats de felsites (porphyres quartzifères et leurs tufs) qui caractérisent si constamment,

Granit très quartzeux circonscrit par un gabro hautement basique.

Ancien volcan.

dans cette région, la partie supérieure de la même formation. L'extravasion des roches acides et basiques, dans l'ordre que nous venons d'indiquer, est parfaitement en harmonie avec la théorie de la formation de la croûte des terrains anciens, et cette théorie elle-même ressort des faits observés dans la région.

DESCRIPTION DES ROCHES DE LA FORMATION DE KÉWATIN.

Trapps dioritiques altérés.

Les roches les plus importantes de la formation de Kéwatin, et celles qui caractérisent la plus grande partie de cette formation, sont, ici comme au lac des Bois, les trapps altérés ou diorites. Toutes ces roches sont très différentes aujourd'hui de ce qu'elles étaient après avoir passé de l'état de fusion à l'état solide. Les causes qui ont présidé à cette altération sont de deux sortes, savoir:—(1) le métamorphisme paramorphique et métasomatique' en vertu duquel les éléments des minéraux changent de caractères physiques en gardant la même composition chimique, ou bien se trouvent altérés chimiquement, de manière à arriver à l'état de plus grande stabilité que comportent normalement les conditions actuelles; et (2) le métamorphisme dynamique, qui change la structure des roches en brisant et séparant leurs parties constituantes, et qu'accompagne le développement de nouveaux minéraux servant de ciment aux fragments ainsi produits. Les influences métamorphiques de la première catégorie ont porté sur tous ces trapps anciens. Celles de la seconde, nées d'une pression, n'ont affecté qu'une partie des mêmes roches. Dans les cas où s'est exercé le métamorphisme dynamique, les causes d'altérations des deux catégories sont donc entrées en jeu à la fois. Les déchirures résultant de la pression paraissent très favorables à l'altération de la nature chimique des roches, de sorte que, sous l'effet combiné des influences métamorphiques, les modifications introduites dans les roches primitives sont fréquemment si absolues qu'il devient impossible de les reconnaître dans celles qui les représentent aujourd'hui et qu'on ne peut tenter de déterminer ce qu'elles étaient, que par analogie.

Deux procédés d'altération.

Quand la roche n'a subi que des changements purement paramorphiques ou métasomatiques et n'a pas été soumise à la pression, ou du moins à une pression considérable, il n'est ordinairement pas difficile, connaissant les roches moins altérées et de date plus récente, d'arriver à déterminer d'une manière précise leur nature primitive. Ainsi, parmi les trapps modifiés de la formation de Kéwatin, on peut distinguer deux types de roches, ayant entre elles une grande

ressemblance, et dont les diorites actuelles doivent être dérivées. Ce sont la diabase et le gabro. Quand ils ne sont pas modifiés ces deux types, on le sait, se distinguent l'un de l'autre, surtout par la différence de leur structure, et par l'état feuilleté accidentel du pyroxène du gabro, qui ne se présente pas dans la diabase, ou pour employer la phraséologie Rosenbuch, * dans le gabro, le plagioclase et le pyroxène sont d'une génération synchronique et par conséquent allotriomorphes, et de structure granulaire comme dans le granit; tandis que, dans la diabase, le plagioclase est venu avant le pyroxène, et est idiomorphe, le pyroxène étant allotriomorphe ou au moins sous-idiomorphe, et la structure de la roche tend à devenir porphyroïde. Maintenant, quand la roche n'a éprouvé que des changements paramorphiques ou métasomatiques, si importants que soient ces changements, les différences de structures ne disparaissent point, même quand les feldspath passent entièrement à la saussurite, ou sont remplacés par la calcite ou le quartz. Dans le premier cas, le caractère idiomorphe du feldspath reste encore, et dans le second, ce minéral n'en est pas moins encore allotriomorphe. De même, le pyroxène peut être absolument remplacé par son amphibole paramorphe, ou même par la chlorite, toujours la structure du minéral dérivé du plagioclase dépend des conditions de la cristalisation primitive, et n'est presque pas moins distincte que dans les minéraux non modifiés. D'après les observations faites sur les trapps stratifiés de la formation de Kéwatin, il semble qu'en règle générale, le pyroxène feuilleté des roches du type gabro a mieux résisté aux influences paramorphiques que l'augite de la diabase. Un grand nombre de tailles ont été examinées et presque partout où la structure de l'ophite ou diabase s'est trouvée nettement accusée, il ne restait plus de traces d'augites; tandis que dans l'amphibole des roches granulaires, on a assez fréquemment observé des noyaux de diallage.

Diabase et gabro. Différence entre les deux roches.

Jusqu'à quel point les caractères distinctifs sont conservés ou effacés par les modifications paramorphiques ou métasomatiques.

Si maintenant nous passons à ces roches qui, outre les changements paramorphiques et métasomatiques, ont encore subi un écrasement et une tension lesquels, en sus de la fracture et la séparation des cristaux, ont permis aux changements du premier ordre de prendre un développement beaucoup plus considérable que dans les roches soumises à moins d'influences diverses, la difficulté de rapporter une des roches quelconque dont nous parlons à un type massif primitif particulier, ou même de décider, avec un certain degré de certitude, si elle a jamais été une roche massive provenant de matières en fusion, devient plus grande et augmente proportion-

Effets du métamorphisme dynamique.

* Mikro-Phys. der massig. Gestein. Stuttgart, 1886.

nellement à la violence de l'action dynamique. Quand, sous l'effet de cette action, les parties constituantes de la roche ont été tellement brisées que la structure primitive a tout à fait disparu, ce n'est que par analogie et en étudiant les gradations diverses par lesquelles passent les trapps dont la structure est restée intacte, qu'on arrive à les classer parmi ceux-ci. Dans les cas extrêmes néanmoins, l'apparence de la roche au microscope, ne se distingue pas de celle de certaines roches clastiques avérées, comme, par exemple, la pâte de certains conglomérats de galets, ou de certains agglomérats volcaniques. Dans bien des cas, cette pâte semble avoir été primitivement formée de débris volcaniques des mêmes substances qui sont entrées à l'origine dans les diabases ou gabros avec lesquels les conglomérats sont associés. Ces débris de roches clastiques ainsi réunis en masse, ayant subi les mêmes influences de métamorphisme paramorphique, métasomatique et dynamique qui ont modifié les roches massives, présentent naturellement la même apparence que celles-ci quand leur structure originaire a disparu sous l'effort de l'écrasement.

Difficulté de distinguer les unes des autres les roches primitivement massives et clastiques quand les unes et les autres ont été très brisées.

On voit, par les considérations qui précèdent, qu'entre les roches modifiées dont l'origine massive se déduit de l'examen de leurs caractères actuels, et certaines roches dont l'origine clastique n'est pas douteuse, il y a toute une classe de substances dont il est impossible de déterminer présentement la structure primitive. Les trapps altérés de la formation de Kéwatin, qui n'ont subi que les influences poramorphiques et métasomatiques, et qui n'ont pas été soumis à une pression suffisante pour en être écrasés, ne sont pas perceptiblement schisteux, au contraire, ils ont une apparence éminemment massive. Mais dès que le microscope y montre un effet d'écrasement, séparation des minéraux, etc., il y révèle aussi un commencement de structure schisteuse qui devient de plus en plus prononcée à mesure que l'effet de la pression a été plus marqué.

Structure plus ou moins schisteuse.

Les schistes verts, d'origine clastique évidente, autres que les agglomérats, paraissent être les roches les plus fissiles et les plus schisteuses de la formation. Nous avons donc toute une échelle de gradation des caractères schisteux, qui monte des trapps massifs, à peine légèrement écrasés, aux chlorites schisteuses fissiles d'origine clastique. Les roches qui sont vers le millieu de l'échelle sont en général, celles dont il est impossible de dire si elles ont été primitivement massives ou clastiques.

Les résultats de l'examen miscrocopique des trapps modifiés de la formation de Kéwatin sont donnés plus bas sous une forme plus ou moins catégorique. A côté des observations, on a indiqué la localité de provenance des échantillons, et l'on pourra référer à ces renseigne-

ments, quand on voudra étudier, d'une manière plus complète, la géologie de la région. Les roches schisteuses ressemblant aux trapps, mais qu'on ne saurait classer avec certitude parmi ceux-ci, en raison de leur haut degré d'altération, sont considérées séparément.

Roches de la coupe qui va du passage de l'Ours à la rivière de la Seine.

Sur les bords de la baie Swell et de la baie de la Seine, les roches de Kéwatin reposent dans une dépression étroite, et leurs couches, flanquées de chaque côté par les schistes de Coutchiching convergent vers le centre de la dépression. Une coupe, allant du passage de l'Ours à l'embouchure de la rivière de la Seine, montre que la formation renferme ici principalement des trapps modifiés, massifs et schisteux et des amphibolites et des chlorites schisteuses vertes de diverses espèces. On a examiné un bon nombre d'échantillons des trapps rencontrés dans cette section entre les baie Swell et de la Seine et les résultats de cet examen, qui sont donnés ci-dessous, embrassent ces roches dans presque toute la largeur de la formation de Kéwatin.

Gabro-échantillon recueilli à un mille à l'est du passage de l'Ours.

Section n° 1604.—A environ un mille à l'est du passage de l'Ours, baie Swell. Roche cristalline massive, blanche et verte, pommelée.

Au microscope, elle offre les caractères d'un gabro-saussurite-ouralite, à structure granulaire plutôt que porphyrique. Le feldspath y passe presque entièrement à la zoïsite et l'élément pyroxénique à l'amphibole verte-pâle, toutes deux étant fibreuses et compactes, et les éléments de la dernière souvent groupés, suivant la loi ordinaire representée par le symbole $\infty P\bar{\infty}$. Le seul autre minéral qui s'y trouve est le leucoxène, qui y est en grains irréguliers d'un gris brunâtre.

Section n°. 1606.—A un demi-mille au nord de la localité précédente, baie Swell. Roche massive grise-verdâtre, à texture relativement fine. Le feldspath y est beaucoup moins abondant que dans la précédente, et s'y présente surtout sous forme d'amphibole en masses raboteuses, fibreuses ou esquilleuses, avec de l'épidote, soit en cristaux courts, incolores et allongés en colonnes, soit en grains agrégés. On y trouve aussi un peu de chlorite, de leucoxène, de magnétite et de quartz, accroissement de formation secondaire. L'amphibole compacte de cette section est en cristaux nets à angles vifs, portant une frange d'amphibole fibreuse ayant apparemment la même orientation optique que le cristal qu'elle entoure, l'aspect général du groupe étant très analogue à celui de la figure donnée par Becke *. La ligne bien nette qui sépare quelquefois l'amphibole compacte de la frange qu'elle porte d'amphibole rappelle l'accroissement des cristaux d'amphibole décrit par Van Hise †. L'augite primitive de la roche pa-

Accroissement secondaire des cristaux d'amphibole.

* Eruptivgest. aus der Gneissformation des Niederösterreichischen. Waldviertels. Min. und. Petrog. Mitt. von G. Tschermak, 1883, p. 159, fig. 6.

† Am. Journ. Sci., Sept., 1885.

raît avoir passé, dans les limites de son propre volume, à l'amphibole hornblende compacte qui n'a reçu sa frange fibreuse que subséquemment. Le seul indice de la présence de l'augite à l'origine est la couleur pâle gardée par certaines portions centrales de l'amphibole. La trémolite fibreuse s'est parfois aussi développée le long des plans de clivage du minerai dont la couleur est plus pâle. L'aspect présenté par ces cristaux grossis d'amphibole, est montré dans la Fig. 1 qui a été dessinée à la chambre claire d'après une section de diorite modifiée (734), provenant du côté sud de l'île aux Herbes, et qui n'est pas décrite plus au long pour le moment.

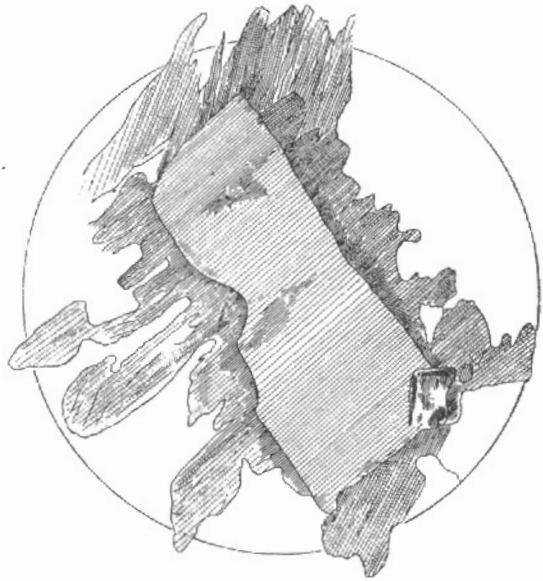


Fig. 1.—Cristal d'amphibole compacte à portion centrale de couleur pâle, grossi par une frange de formation secondaire composée d'amphibole fibreuse ou en colonnes, de couleur foncée, et ayant la même, ou à peu près la même orientation optique que le cristal central. Section d'une diorite altérée provenant du côté sud de l'île aux Herbes. × 18.

Section n° 1607.—A un mille et trois quarts à l'est du passage de l'Ours, baie Swell. La roche est ici plus chloritique qu'au numéro précédent et renferme beaucoup plus de magnétite. L'épidote, la zoïsite et le leucoxène sont communs dans la section.

Deux milles et demi à l'est du passage de l'Ours.

Section n° 1610.—Deux milles et demi à l'est du passage de l'Ours —Grabro—saussurite ouralitique granulaire, d'un vert clair pommelé. Le plagioclase est rendu nuageux par des produits de la décompo-

sition et passe en partie à la saussurite. Les traces de groupement ne sont pas entièrement oblitérées, et l'on observe des groupes du type abbite et du type baveno. L'amphibole est, en grande partie fibreuse, quoiqu'elle soit généralement compacte, l'élément pyroxènique s'y trouvant constamment altéré. On y trouve de la chlorite polychroïque, d'un vert pâle, de l'épidote incolore, du leucoxène retenant sur ses plans de clivage des traces de fer titanique et de la magnétite, ainsi que du grenat en grains amorphes et rempli de matières étrangères.

Angle N.E. de la baie Swell.

Section n° 1614.—Angle N.-E. de la baie Swell. Roches cristallines d'un gris-verdâtre, à parties assez grandes. Quand on l'examine à l'aide d'un microscope peu grossissant, les minéraux constituants paraissent avoir été pressés les uns contre les autres, puis séparés. Le plagioclase est en cristaux lamellaires allongés, et ordinairement rendu nuageux par la présence de produits de la décomposition. Les traces de groupement ont disparu dans certains cas, mais sont très distinctes dans d'autres. L'amphibole est en partie remplacée par la chlorite et la calcite. On y trouve en outre une proportion considérable de quartz et d'épidote. Le quartz ainsi que l'épidote, y forme des mosaïques de petits grains qui se pénètrent mutuellement, et sont disposés parallèlement dans les surfaces ainsi couvertes. Le chlorite se présente souvent sous la forme d'une pâte dans laquelle sont enfoncés des grains de calcite et d'épidote. Le leucoxène à noyau opaque de fer titanique est abondant. Associés au leucoxène, et ayant en apparence la même origine secondaire, se présentent de petits cristaux de titanite ayant la forme d'un double coin.

Angle S.E. de la baie Swell.

Section n° 1618.—Angle S.-E., de la baie Swell. Roche assez finement cristallisée, d'un gris-verdâtre pâle. Au microscope, elle présente les caractères d'une diorite ouralitique. Le feldspath n'y est représenté que par la saussurite, dont la zoïsite est l'élément le plus important. L'amphibole apparaît, dans la section, sous forme de plaques raboteuses. Les autres minéraux, moins abondants que ceux qui viennent d'être nommés, sont : la chlorite polychroïque, quelques gros grains de calcite, le quartz et le leucoxène portant parfois un noyau opaque.

Rive Sud de la baie Swell

Section n° 1621.—Rive sud de la baie Swell, près de son extrémité orientale. Diorite ouralitique verte, grossièrement schisteuse. Le plagioclase y est en cristaux non-modifiés, lamellaires et groupés. L'augite s'y présente de même, non-modifiée, en grains hypidiomorphes et allotriomorphes, parfois à structure polysomatique. Le feldspath renferme des aiguilles d'actinote, outre un certain nombre de petits corps ramassés dont l'indice de refraction est

considérable. Les minéraux secondaires sont : l'amphibole et la chlorite, produits altérés de l'augite qu'ils remplacent quelquefois entièrement ; le quartz haché accompagné de quelques grains de calcite ; la calcite en gros grains simples et en mosaïques distinctes de celles du quartz; et le leucoxène en gros grains. Des filaments d'amphibole fibreuse ou actinote, provenant de l'augite, se sont développés dans la masse du plagioclase non-altéré et sur sa ligne de contact avec l'augite.

Section n° 1622.—Localité ; un demi-mille à l'ouest de la précédente. Roche verte à grains fins, composée de plagioclase non-altéré dans lequel on observe les macles particulières à l'albite et au baveno, d'amphibole fibreuse, d'épidote en gros cristaux jaunes, de quartz haché, de gros grains de leucoxène offrant des traces de clivage, et d'un peu de calcite et d'oxyde de fer. Le leucoxène est souvent divisé ou ridé par la pression et la chlorite s'est développée le long des lignes de clivage. Le feldspath est, de même, parfois plié et brisé et ses fissures sont remplies d'un ciment d'amphibole et de chlorite de formation secondaire.

Rive sud de la baie Swell.

Section n° 1625.—Rive sud de la baie Swell—Schiste vert massif. Au microscope, il a la structure d'une diorite porphyroïde, très altérée. Dans une pâte fine de feldspath, d'épidote et de chlorite sont enfoncés de gros cristaux lamellaires de feldspath portant fréquemment des traces bien accusées de pression et de retrait, les cristaux étant divisés et leurs fissures remplies de chlorite. (Fig. 2.)

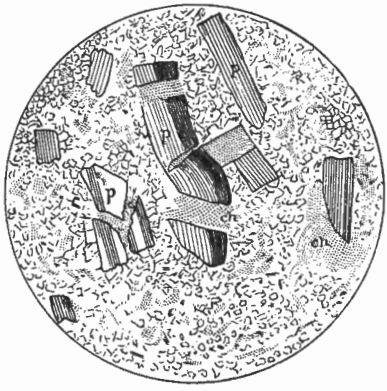


Fig. 2.—Section d'une diorite altérée de la baie Swell, lac à la Pluie, montrant des cristaux pliés, brisés et divisés de plagioclase (p) dont les fissures sont remplies de chlorite (ch). × 44.

Le quartz y forme mozaïque et est accompagné de magnétite cristallisée en octaèdres quelquefois bordés d'amphibole. La calcite y remplace parfois des cristaux détruits de feldspath porphyroïde, mais elle se présente le plus souvent en grains dispersés. Le leucoxène est abondant, et porte fréquemment de la chlorite le long des lignes de clivage du fer titanique primitif, ce qui produit une succession de belles raies alternativement grises et d'un vert brillant à la lumière ordinaire, ou grises et noires à la lumière polarisée, entre deux nicols convergents.

Section n° 57—A quatre milles à l'est du petit détroit Rocheux, rive sud, baie de la Seine. Diorite ouralitique formée d'un agrégat de cristaux lamellaires de plagioclase et d'amphibole ouralitique verte, celle-ci étant de beaucoup le plus abondant des deux minéraux. Le feldspath est en grande partie décomposé et partiellement remplacé par l'épidote. De nombreux grains de quartz limpide sont disséminés dans la section. Baie de la Seine.

Section n° 59.—A six milles et demi à l'est du petit détroit Rocheux, rive nord, baie de la Seine. Diorite ouralitique porphyroïde, dans laquelle la pâte est un agrégat de plagioclase et d'amphibole non-altérés et en cristaux lamellaires. Dans cette pâte sont enfoncés de gros cristaux de plagioclase partiellement passé à l'épidote et à la zoïsite. Le feldspath renferme des aiguilles d'apatite. De nombreuses veines anastomosées d'épidote traversent la section, dans laquelle est disseminé un peu de calcite et de chlorite.

Section n°. 2101.—Rivière de la Seine, près de l'embouchure. Roche massive verte à texture moyennement fine. Il est presque impossible de déterminer sa nature primitive, mais elle a l'apparence d'un trapp porphyroïde très altéré. Elle est formée d'un agrégat à peu près indéfinissable de plagioclase, de chlorite, d'épidote, de quartz en forme de lentilles, à texture granulaire sur les bords, de leucoxème à noyaux opaques et de calcite. Dans cette bâse sont enfoncés de gros cristaux de feldspath nuageux. Roche provenant de l'embouchure de la rivière de la Seine.

Section n° 60.—Base de la formation de Keewatin, baie Bleak, côté sud.—Roche massive verte à grains fins, portant quelques cristaux porphyroïdes de plagioclase. Au microscope elle a l'aspect d'une diorite altérée. Le plagioclase est aux gros cristaux ramassés, quelquefois idiomorphes, mais le plus souvent hypidiomorphes. L'augite est en cristaux hypidiomorphes et passe presque en entier à l'amphibole et à la chlorite. Ces deux dernières et l'épidote de formation secondaire se sont largement développées le long des plans de clivage et dans les fissures du plagioclase non altéré. Les minéraux accessoires sont l'apatite et la magnetite, toutes deux bien cristalisées, la première enveloppant quelquefois la seconde. Diorite porphyroïde de la base de la formation de Kéwatin, baie Bleak.

La zone des roches de Keewatin qu'on observe dans la coupe qui va du passage de l'Ours à la rivière de la Seine, se prolonge vers l'ouest à travers le lac à la Pluie. On a examiné quelques échantillons caractéristiques des trapps modifiés de cette partie de la zône.

le Berry.

Section n° 1537.—Côté nord de l'île Berry, lac à la Pluie.—Diorite altérée, verte à texture assez fine, et à structure assez grossièrement schisteuse, formée de plagioclase nuageux lamellaire, et de cristaux irréguliers, mais généralement allongés d'amphibole d'une couleur verte assez pâle ; un quartz portant de petites microlithes incolores et un épidote sont abondants, l'épidote se présentant ordinairement dans l'amphibole.

Section n° 1538.—Côté nord de l'île Berry, à un demi-mille à l'est de la localité précédente. Diorite ouralitique verte, massive, à texture fine. La structure dioritique est bien conservée. Le plagioclase, en cristaux lamellaires, nuageux, déliés et bien définis, est enfoncé dans de larges plaques d'amphibole en partie passée à la chlorite. On voit aussi une quantité considérable de calcite, du quartz haché de formation secondaire et du leucoxène.

Section n° 1539.—Extrémité orientale de l'île Berry. Diorite ouralitique verte et blanche, finement pommelée, dans laquelle la structure caractéristique des diorites est moins bien conservée que dans l'échantillon précédent. La roche est formée de plagio clase nuageux en cristaux lamellaires un peu ramassés, d'amphibole allotriomorphe, de leucoxène portant encore les traces du clivage propre au fer titanique primitif, et de quartz en proportion considérable.

Section n° 1549.—Côté sud de l'île Berry. Trapp modifié, vert sombre, à grains moyennement fins dont la structure est, en partie, celle d'une diorite et, en partie, celle d'un gabro. Le feldspath y est en cristaux lamellaires, et en larges masses irrégulières, de forme cylindrique, il est fréquemment remplacé par de la calcite, du quartz, de l'épidote et du kaolin. L'amphibole s'y présente aussi en prismes allongés et en masses larges et irrégulières, ce qui donne à l'ensemble de la section un aspect granulaire.

Roche de la rive sud de la baie de Rat-root.

Section n° 709.—Rive sud de la baie de Rat-root, lac à la Pluie. Roche cristalline grise-verdâtre, à texture moyennement fine, et à structure schisteuse grossière et peu nette. Au microscope, cette structure paraît avoir été considérablement modifiée par la pression et la tension.

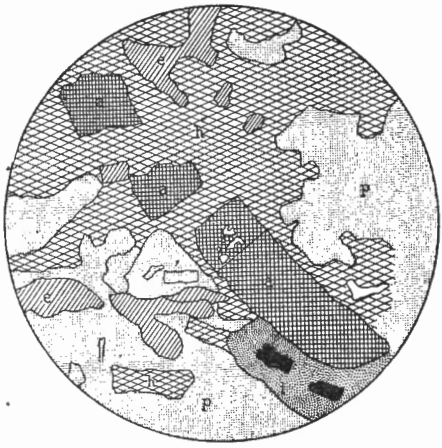


Fig. 3.—Section d'une diorite modifiée, provenant de la baie de Rat-root, lac à la Pluie, montrant les effets de la tension dans des cristaux brisés d'apatite. × 120.
a, a, a.—Apatite—même individu.
h.——— Amphibole secondaire.
p.———Plagioclase.
l. ———Leucoxène.
e. ——— Epidote.

Presque toute l'amphibole a une apparence très-raboteuse, et porte de nombreuses fissures remplies par de l'amphibole secondaire. Ainsi brisée et divisée, elle paraît avoir eu une tendance très-prononcée à passer à la biotite qui l'accompagne en quantité considérable. Le plagioclase est parfois sous forme de cristaux lamellaires allongés, mais presque partout, la structure dioritique de la roche a disparu sous l'effet de la pression et du retrait auxquels elle a été soumise. Le feldspath y est brisé, et les plus petits fragments de ce minéral, ainsi que les produits de la décomposition, tels que calcite, épidote, quartz et albite, forment une bâse dans laquelle

Effets de la pression.

Fig. 4.—Cristaux d'amphibole brisés par le retrait, avec des filaments d'amphibole de formation secondaire, un peu de leucoxène et des grains de fer titanique, dans une diorite altérée, provenant de la baie de Rat-root, lac à la Pluie, × 44.

les plus gros cristaux de feldspath et les amphiboles les plus résistantes paraissent incrustés. L'apatite s'y trouve comme corps constituant primitif, et montre bien l'effet de fragmentation qu'a subi la roche. On y voit de la magnétite associée à l'amphibole, et le quartz haché, ainsi que le fer titanique allié au leucoxène y sont abondants.

Un autre dépôt plissé de roches de Keewatin, flanquées de chaque côté par les schistes de Coutchiching, se montre nettement dans une coupe des rivages de la baie de l'Ilôt Rocheux. Nous donnons ci-après les résultats de l'examen des trapps modifiés de cette zône.

Au nord de la pointe Back.

Section n°. 1493.—Ile située à trois-huitièmes de mille au nord de la pointe Back. Trapp altéré schisteux, à grandes parties, pommelé, vert sombre et blanc-jaunâtre. Au microscope, on voit qu'il est composé de gros cristaux de plagioclase hypidiomorphe et d'amphibole verte, compacte, portant des stries agréablement disposées, remplissant les interstices et enveloppant le feldspath.

Section n° 1494.—A un demi-mille au nord de la pointe Back. Diorite altérée, d'un vert sombre, à grains fins, composée de plaques minces de plagioclase en cristaux lamellaire extraordinairement allongés, et d'amphibole en plaques larges (le plagioclase est souvent fracturé), et de fragments de plagioclase de formation soit primitive soit secondaire, de quartz, d'épidote et de calcite, réunis dans une base de formation secondaire, à grains fins.

Roches de l'île située dans la baie de l'Ilôt-Rocheux.

Section n° 1499. Petite île située sur le côté ouest de la baie de l'Ilôt Rocheux. Roche à grandes parties, d'apparence granitique, formée de feldspath, lilas ou jaune quand il se présente en dépôts renfermant de l'épidote, et d'un minéral vert à base de pyroxène, dont une grande partie est passé à l'état de chlorite. Au microscope, le plagioclase apparaît en plaques larges, quelquefois non modifié, mais il est généralement décomposé, et converti en épidote et en kaolin. Le pyroxène est en rhomboèdres et légèrement polychroïque. Quand il n'est pas passé à la chlorite, on peut le considerer comme de la bronzite ou de l'enstatite. La magnétite s'y présente en faible quantité.

Côté ouest de la baie de l'Ilot-Rocheux.

Section n° 1500. Côté ouest de la baie de l'Ilot Rocheux. Roche grise-verdâtre, pommelée, à grains moyennement fins, et à structure feuilletée. Au microscope, elle a l'apparence d'un gabro altéré et se compose d'un agrégat granulaire de pyroxène feuilleté et non polychoïque, dont l'angle d'extinction est de 30° (diallage), et de plagioclase. Le diallage non-altéré est peu abondant, et se trouve toujours partiellement passé à l'amphibole et à la chlorite, tandis que l'amphibole, qui est abondante, est très probablement un produit paramorphe de la chlorite, bien qu'elle ne porte pas de noyaux de

ce minéral. Le feldspath est en très-grande partie à l'état de zoïsite, qui se présente en grandes plaques renfermant des noyaux arrondis de feldspath, non altéré. L'épidote y est aussi un produit de l'altération du feldspath, mais il est beaucoup moins abondant que la zoïsite.

Trapp stratifié, extrémité septentrionale de la baie de l'Ilot-Rocheux.

Les trois échantillons qui suivent proviennent d'une masse de trapp stratifié, observée à l'extrémité septentrionale de la baie de l'Ilôt Rocheux. Le n° 1503 A a été pris au millieu du lit; le n° 1503 C, à son contact avec les schistes voisins, et le n° 1503 B, en un point intermédiaire entre les deux premiers.

Milieu du lit.

Section n° 1503 A. Roche verte et blanche, pommelée, ressemblant à la diorite, à texture moyennement fine, et à structure granulaire. Dans cette section, elle a l'apparence d'un gabro altéré, composé d'un agrégat granulaire de diallage, d'amphibole et de plagroclase paramorphes renfermant une quantité considérable d'épidote. Le diallage est en grandes plaques, de couleur grise, accusant nettement les fissures ordinaires parallèles à $\infty P \bar{\infty}$, sur laquelle l'angle d'extinction est de 25° et plus. Sur les bords, il passe à l'actinote compacte, et l'on trouve des plaques irrégulières entièrement composés d'amphibole dont la couleur va, cependant, du vert pâle presque incolore au centre, au vert foncé à la périphérie. Dans le diallage, comme dans l'amphibole, on voit de menus fragments, arrangés parallèlement aux fissures de l'un et aux plans de clivage de l'autre. Le plagioclase est rendu nuageux par du kaolin, de l'épidote et de la zoïsite. On apperçoit aussi un peu de biotite dans la section.

Partie intermédiaire du lit.

Section n° 1503, B.—Roche à grains plus fins et de couleur plus foncée que celle du n° 1503, A. Elle ressemble à cette dernière, au microscope, mais elle ne renferme plus de diallage, ce minéral a entièrement passé à l'amphibole qui y est fréquemment terne, avec des grains de magnétite ordinairement ramassés ensemble au centre du cristal, mais cette amphibole est parfois en cristaux octaèdres bien définis. Une partie du plagioclase est rendue presque opaque par des produits de la décomposition parmi lesquels l'épidote est abondant; d'autres cristaux de plagioclase sont limpides et vitreux et renferment de nombreuses microlithes rectilignes et incolores.

Bord du lit.

Section n° 1503, C.—Roche à grains un peu plus fins qu'au n° 1503, B, mais plus nettement cristallisée, plus brillante et d'une couleur plus foncée. C'est un agrégat granulaire d'amphibole et de plagioclase, renfermant de faibles quantités de quartz, d'épidote et de magnétite. Dans des échantillons pris à la base du lit, l'amphibole est en cristaux de forme prismatique parfaite.

A l'ouestde la baie Rice.

Section n° 1519, B.—Détroit de la baie Rice. Gabro altéré, pommelé blanc et noir, à texture moyennement fine; c'est un agrégat granulaire de plagioclase, d'amphibole et de biotite, avec un peu de feldspath non strié. Le plagioclase est ordinairement non-modifié, mais seulement rendu nuageux par-ci par-là, par des produits de la décomposition. L'amphibole est moins abondante que le plagioclase, et la biotite qui l'accompagne paraît en avoir été dérivée secondairement. Dans quelques uns des cristaux d'amphibole, on découvre des pyroxènes donnant au polorisateur, des couleurs brillantes et ayant un angle d'extinction considérable. On y trouve aussi quelques cristaux d'apatite.

Roche provenant de l'extrémité nord du passage de l'Ours, baie de Redgut.

Section n° 1561.—Ile située à l'extrémité nord du passage de l'Ours, lac à la Pluie. Trapp altéré, blanc et noir, pommelé, à texture moyennement fine, formé d'un agrégat granulaire de plagioclase, d'amphibole et de fer titanique avec du leucoxène sur les bords. Le feldspath est assez largement décomposé et passe au quartz et à l'épidote. Il se présente quelquefois en cristaux minces et étroits, mais, en général le feldspath et l'amphibole sont allotriomorphes et leur structure granulaire. Ils ont une tendance à passer au gabro plutôt qu'aux diabases. Ce trapp renferme des fragments anguleux d'une roche plus ancienne, de texture plus fine et de couleur plus verte. Une section, n° 1561, A, de ces fragments montre qu'il ont formés d'amphibole foulée, chargée d'une proportion considérable de quartz et un peu de plagioclase, de chlorite, d'épidote et de leucoxène à noyaux opaques. On ne trouve guère, dans la roche, de traces de sa structure et de sa composition primitive.

A l'ouest de la baie de Redgut.

Section 1601 A.—A l'ouest de la baie Redgut, au nord du passage de l'Ours. Roche cristalline massive, d'un vert noir et d'une texture moyennement fine. C'est un agrégat granulaire d'actinote compacte en grandes plaques irrégulières, portant dans ses interstices un peu de feldspath nuageux, de quartz limpide et de feldspath non altéré et sans stries. Une faible quantité d'épidote est alliée au feldspath nuageux.

Section 1601 B.—Même localité que la précédente. La roche n'est qu'une modification de celle du n° 1601 A. Elle est plus grise et renferme plus de quartz et d'épidote. L'actinote y passe largement à l'épidote et le quartz s'y présente en mosaïques formées de gros grains. Le seul autre minéral qu'on y trouve est du leucoxène gris à noyaux opaques.

Pointe de la Rafale, lac à la Pluie.

Section n° 763.—Pointe de la Rafale, lac à la Pluie. Diorite ouralitique à grandes parties, renfermée dans un gneiss. Au microscope, l'amphibole se montre en grandes masses compactes, ayant fré-

quemment au centre une partie d'un vert pâle, presque incolore, indiquant que le minéral était originairement une augite ; de fait, dans certains cas, des traces d'augite même paraissent s'y être conservées. L'épidote et la magnétite sont associées à l'amphibole. Le plagioclase est en cristaux lamellaires plutôt gros, un peu nuageux, mais à structure maclée bien nette ; l'apatite et le quartz sont en faibles quantités.

Les six échantillons qui suivent proviennent de la zone de Keewatin, affleurements du lac du Manitou.

Section n° 1139.—Côté ouest du lac du Manitou, vis-à-vis de la baie du Piège. Gabro à texture moyennement fine, pommelé blanc et noir. Au microscope on voit que c'est un agrégat granulaire de diallage et de feldspath, celui-ci étant presque entièrement converti en une masse dense, nuageuse et grise, qui examinée à l'aide de deux nicols convergents, paraît être une zoïsite. Le diallage est en partie passé à l'amphibole. Le seul autre minéral qui s'y trouve est le leucoxène. Les effets de la pression y sont peu marqués. Lac du Manitou, vis-à-vis la baie du Piège.

Section n° 1088.—Lac du Manitou, côté est, à environ un mille et demi au nord-est du portage du Piège. Diorite très altérée. L'augite n'y est maintenant représentée que par de la chlorite, elle a probablement passé préalablement par l'état d'ouralite. Le plagioclase est presque en entier remplacé par la calcite et la chlorite, et la forme mince et allongée des cristaux est, en général, le seul caractère restant qui permette de déterminer la nature du minéral primitif. Le quartz est assez abondant, et renferme parfois des aiguilles d'apatite. Le leucoxène s'y trouve en grandes plaques portant des grains noirs opaques disséminés dans leur masse ; il a été déchiré par la pression. La roche renferme encore une faible quantité de pyrite cristallisée en cubes. Côté est du lac du Manitou.

Section n° 1105.—Côté ouest de la baie Peep, lac du Manitou.— Roche verte, grossièrement schisteuse ; c'est, en apparence, une diorite très-altérée et écrasée. Elle est formée de fragments de plagioclase et de quartz empâtés dans une masse composée principalement de chlorite et de calcite, les particules de chlorite ayant une tendance à prendre une disposition parallèle qui rend le tout schistoïde. La chlorite et la calcite remplissent les interstices qui séparent les feldspaths, dont une grande partie est entièrement ou partiellement remplacée par du quartz, de la chlorite et de la calcite de formation secondaire. Bien que la structure primitive ait disparu, la disposition idiomorphe, en cristaux lamellaires, du plagioclase ou de son minéral pseudomorphe paraît indiquer que la roche était originairement une diabase. Baie Peep, lac du Manitou.

Section n° 1106.—Côté ouest de la baie Peep, lac du Manitou, à un demi-mille au nord de la localité précédente. Diorite altérée, finement cristallisée, d'une couleur grise-verdâtre légèrement pommelée. Le microscope y révèle des traces nombreuses d'écrasement et de tension. Les gros cristaux allongés de plagioclase, qui ne sont pas altérés, sont fréquemment brisés et séparés, leurs fissures étant remplies par de la chlorite, de la calcite, de l'épidote et du quartz. Le fer titanique, associé au lencoxène, y est abondant, et comme le feldspath, fréquemment déchiré. L'augite ne semble y être représentée que par des masses irrégulières de chlorite. Les feldspaths, en lames étroites, sont enveloppés de chlorite, comme ils le sont d'augite dans les diabases non altérées. Entre les masses de chlorite, les cristaux de feldspath et les grains de fer titanique, se trouve une pâte formée d'un mélange de grains de chlorite, d'épidote, de quartz, de calcite et de magnétite.

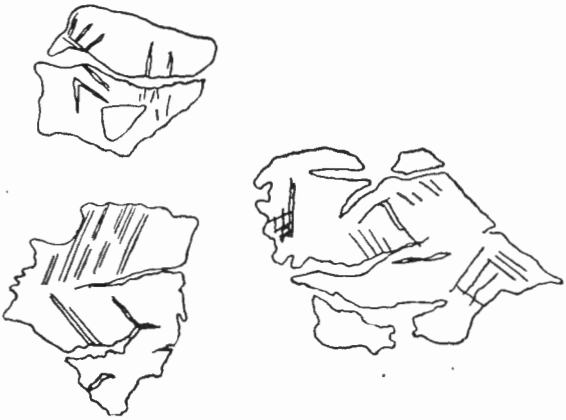


Fig. 5.—Leucoxène brisé par la tension, dans une diabase de la baie Peep, lac du Manitou. × 44.

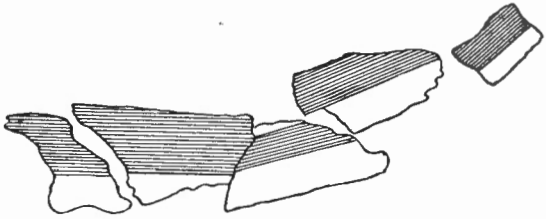


Fig. 6.—Cristal fracassé de plagioclase, dans une diorite altérée de la baie Peep, lac du Manitou. × 44.

Section n° 1123.—Lac du Manitou, côté est, vis-à-vis de la baie Peep. Trapp altéré, grossièrement schisteux, d'un gris verdâtre, onctueux au toucher sur les plans de clivage. Au microscope, il fait l'effet d'avoir été fortement écrasé. Le plus important de ses éléments, est un plagioclase relativement peu modifié, qui est presque toujours brisé, et paraît, dans certains cas avoir été pulvérisé en une masse granulaire qui s'est probablement cristallisée de nouveau et mélangée à de la chlorite et à de la calcite pour former une pâte d'ordre secondaire, d'une structure analogue à celle que Törnebohm appelle *mörtel structur*. L'augite est représentée par de la chlorite. L'apatite et le fer titanique associé au leucoxène sont présents, mais peu abondants. La structure primitive a disparu, mais la roche était probablement une diabase cataclastique. On trouvera, à la figure 7, une section (1126) d'une roche semblable, prise presque au même endroit, et qui en diffère principalement par la présence de la biotite. Le déchirement des feldspath s'y montre clairement.

Côté est du lac du Manitou, vis-à-vis de la baie Peep.

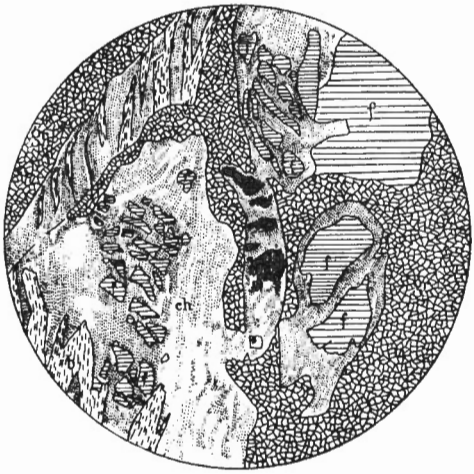


Fig. 7.—Section d'une roche très altérée provenant du côté est du lac du Manitou, et montrant le déchirement des cristaux de feldspath. × 44.

f. Feldspath presqu'entièrement brisé en plusieurs morceaux.
ch. Chlorite.
b. Biotite.
l. Leucoxène.
gr. Pâte, feldspath, quartz, calcite, chlorite et moscovite écrasés.

Côte ouest du lac du Manitou.

Section n° 1117.—Côté ouest du lac du Manitou, à deux milles au nord-est du portage de l'Aviron. Diorite altérée, verte, à texture fine, montrant au microscope la structure caractéristique des diabases. La plagioclase qui n'a subi aucune modification, est en petits cristaux lamellaires, parfois pliés, mais jamais brisés, et enveloppés d'une amphibole qui passe partiellement à la chlorite. Celle-ci est associée à de l'épidote, à de la calcite et à une pyrite cristallisée en cubes.

Les cinq échantillons suivants proviennent des mêmes affleurements de la même zône, mais de cette partie des affleurements situés beaucoup plus à l'est, sur les bords des lacs du Corbeau, de Pipestone et de Kishkutena.

Côté S. O. du lac du Corbeau.

Section n° 25—Extrémité d'une pointe du lac du Corbeau, située à mi-chemin entre les portages du Corbeau et de Wade. Porphyrite—ouralite dioritique (?) à pâte formée de grains fins de calcite, d'épidote, de chlorite, d'amphibole, de quartz et de leucoxène, renfermant de grands cristaux de plagioclase, un peu ramassés, lamellaires, qui sont fréquemment remplacés en partie par de la calcite. Les feldspaths sont souvent déchirés et leurs fissures remplies de chlorite. Ils sont fréquemment aussi entourés d'une large frange de chlorite d'un vert brillant, polychroïque à la lumière ordinaire, et qui prend une couleur allant du vert olive à l'opaque entre deux nicols convergents. Les filaments ou les écailles de la chlorite sont disposés perpendiculairement aux contours du feldspath. L'amphibole est aussi abondante que le feldspath et se présente en gros cristaux porphyriques souvent groupés.

Rivage sud du lac du Corbeau.

Section n° 108—Rivage sud du lac du Corbeau, vis-à-vis l'île Patch. Roche grise-verdâtre, à grandes parties, qui prend une teinte blanche-jaunâtre à l'air, et paraît être, vue au microscope, un gabro-saussurite à base d'ouralite, formé d'un agrégat granulaire d'amphibole et de saussurite, l'amphibole y étant fréquemment en cristaux groupés et plus abondante que la saussurite. On y voit aussi une quantité considérable de leucoxène gris, portant parfois des noyaux opaques de fer titanique, du quartz de formation secondaire renfermant des aiguilles d'actinote, et de petites veines de chlorite. La saussurite est principalement composée de zoïsite donnant une couleur d'un bleu brillant au polarisateur.

Près de la pointe du Chantier, lac du Corbeau.

Section n° 145—Baie située à l'ouest de la pointe du Chantier, lac du Corbeau. Diorite altérée à texture moyennement fine, ayant une apparence pommelée résultant du mélange d'un minéral chloritique gris-verdâtre et d'un feldspath jaune-verdâtre. Au microscope, le plagioclase se montre en cristaux minces et allongés bien définis; il passe fréquemment à la saussurite et devient nuageux et même

opaque. Le reste de la section est formé d'amphibole passée presque en entier à la chlorite et remplissant les interstices, et de grains de leucoxène.

Section n° 306—Ile située à quelque distance de la rive N.-O. du lac Pipestone. Saussurite-ouralite-dioritique, blanche et verte pommelée. Au microscope, les cristaux minces et étroits de plagioclase paraissent formés d'un agrégat nuageux, que l'analyseur résout en albite, zoïsite, épidote, moscovite et calcite ; ce sont les éléments de l'agrégat de décomposition appelé saussurite. Le pyroxène primitif n'est plus représenté que par des cristaux d'amphibole, allongés et souvent groupés. On y voit un peu de quartz et du leucoxène à noyaux opaques. Côté N. O. d lac de Pipestone.

Section n° 1892.—Lac de Kishkutena, côté sud. Trapp altéré, hautement porphyroïde. Au microscope, il paraît formé d'une pâte fine de couleur verte, dans laquelle sont enfoncés de gros cristaux blancs et à angles vifs de feldspath, ces cristaux ayant fréquemment jusqu'à un pouce de diamètre. Ils renferment parfois des fragments de la pâte. Le microscope montre que celle-ci est formée d'un agrégat de petits grains de feldspath, de quartz et d'amphibole. Ce dernier minéral y est en prismes longs, ou en fragments courts plus ou moins arrondis ou granulaires, avec lesquels est associée un peu de chlorite. Les feldspaths porphyriques sont presque entièrement remplacés par de la zoïsite, de la calcite, de l'albite et de la moscovite, la zoïsite y étant plus abondante que les autres minéraux qui tous ensemble composent l'agrégat de saussurite. Une petite veine de quartz et d'albite, disposée en mosaïque, traverse la section. Celle-ci ne rend pas compte, d'une manière très satisfaisante, de la nature primitive de la roche, mais on ne saurait douter que cette derniére n'ait été la forme porphyrique d'une roche basique massive. Côté sud du lac de Kishkutena

Schistes amphiboliques.

Dans les roches considérées ici, rien ne prouve d'une manière concluante qu'elles aient été à l'origine plutôt massives que clastiques, ou *vise versa*. Plusieurs faits observés semblent indiquer qu'elles sont, en partie, des roches massives altérées et des lits de cendres volcaniques modifiées (roches pyroclastiques) ; mais il y a peu ou point de preuves qu'elles soient les produits modifiés de substances argileuses ou d'autres détritus. Les modifications qu'elles ont subies sont si profondes qu'on ne peut que rarement y distinguer les traces de leurs caractères primitifs. De fait, se sont de nouvelles roches dont les éléments se sont cristallisés sur place, et n'ont pas à proprement parler, été dérangés ensuite pour la pression, bien qu'ils aient été soumis, pendant la cristallisation secondaire, à une pression pro- Origine des schistes amphiboliques

bablement constante. Si les influences dynamiques ont oblitéré la structure primitive, ce qu'on ne peut se défendre d'admettre en considérant dans quelles conditions elles se sont exercées, et en constatant l'écrasement des roches qui y ont été soumises, les forces chimiques ou métasomatiques ont depuis fait disparaître presque toute trace de cet écrasement, st sous leur influence, les agrégats de substances brisées ont été remplacés par un assemblage de minéraux, dont chacun s'est formé dans certaines conditions déterminées par la formation simultanée des autres.

Diversité d'aspect au microscope.

Les roches classées sous le nom de schistes amphiboliques, présentent au microscope, dans des bornes très étroites, une diversité d'aspect très notable. Elles sont pourtant, en majeure partie, des agrégats d'amphibole et de quartz, ordinairement accompagnés par de l'épidote, de la zoïsite et de la magnétite.

Deux variétés de structure dans le premier groupe de schistes amphiboliques.

1. Dans l'un des groupes, une pâte incolore de grains de quartz qui, en section, forment une mosaïque, est chargée principalement de cristaux d'amphibole. Ce groupe offre deux variétés de structure assez nettement tranchées, et qui sont surtout accusées par l'arrangement de l'amphibole. Dans un cas, celle-ci est disposée en faisceaux resserrés vers leurs milieu mais dispersés en touffes rayonnées, plus ou moins filamenteuses, soit à un seul, soit aux deux bouts des individus, qui sont un peu allongés dans le sens de l'axe *c*. Ces masses en forme de gerbes sont jetées pêle-mêle de façon à donner à la roche un aspect feutré plus ou moins enchevêtré. Dans l'autre cas, l'amphibole est uniformément compacte, et en forme de prismes simples, courts et oblongs, ou bien elle est disposée en aiguilles, ou en verges longues et minces. Les prismes courts et oblongs sont alignés parallèlement. Les aiguilles ou verges les plus déliées, ne suivent pas cet arrangement d'une manière aussi rigoureuse; elles se croisent parfois sous des angles peu ouverts et donnent alors à la section une apparence feutrée.

Chacune de ces structures résulte sans doute à la fois de la nature primitive de la roche et des conditions dans lesquelles a eu lieu la deuxième cristallisation. Ces conditions nous sont encore inconnues, mais il est très probable qu'en étudiant ces schistes avec attention, on arrivera à se rendre compte du rapport qui existe entre leurs caractères et les conditions de leur cristallisation, comme cela s'est fait pour les roches massives qui sont passées de l'état de fusion à l'état cristallin.

Deux variétés de structure dans le deuxième groupe de schistes amphiboliques.

2. Dans l'autre groupe, le plagioclase est l'un des éléments les plus importants et les roches se rapprochent des diorites, par leur composition et parfois même par leur structure. Ici encore on observe deux espèces de structures, l'une dans laquelle les éléments

sont disposés comme dans la deuxième variété du premier groupe, l'autre dans laquelle la roche est plus granulaire ou dioritique.

Ce qu'il y a d'intéressant dans ces schistes, au point de vue de leurs caractères minéralogiques et de leur gisement, c'est que, dans la région qui nous occupe, ils paraissent presque entièrement restreints à la base de la formation de Kéwatin, et de plus, qu'ils ne s'y présentent que quand cette base est en contact avec les gneiss laurentiens. Ceux-ci, on peut le constater à chaque pas, ont existé sous les schistes, à l'état de magma liquide ou visqueux, et cela rend parfaitement compte de l'extrême altération des schistes, surtout si l'on considère le magma dont s'est formé le gneiss, comme ayant pu être à l'état de fusion hydrothermique, et non pas nécessairement à l'état de fusion sèche. Position géologique des schistes.

Au contact observé à l'extrémité sud du portage du Corbeau, la base de la formation de Kéwatin est représentée par un schiste compact noir et luisant et d'un aspect cristallin non altéré. A l'œil nu, il semble formé de fines aiguilles de d'amphibole noire (horblende), toutes disposées presque parallèlement les unes aux autres, et portant, dans leurs interstices, une substance micro-cristalline d'un gris-verdâtre. Vue au microscope (48 A) la hornblende apparaît sous la forme de filaments allongés et de plaques d'un vert brillant. Ces cristaux ont un parallélisme bien distinct quoique grossier. Leurs interstices sont remplis par du quartz et du feldspath (?) accompagné d'une faible quantité d'épidote et de zoïsite. Le quartz est terne et porte dans sa masse des aiguilles incolores, des cavités remplies de liquides avec ou sans bulles, et d'autres remplies de gaz. L'épidote est relativement abondant et se présente en grosses masses d'un jaune-verdâtre pâle, et en petits grains ovales portant fréquemment un noyau d'oxyde de fer. Les schistes amphiboliques au contact avec les gneiss laurentiens. Portage du Corbeau.

Quelques unes des roches occupant une position plus élevée dans la formation, mais associées avec des schistes semblables à ceux que nous venons de décrire, sont très semblables à celles qui touchent aux gneiss, mais elles sont plus feldspathiques, moins uniformément schistoïdes et d'un aspect plus massif. Comme type de cette variété on peut prendre l'échantillon suivant recueilli au portage de la Tortue. C'est une substance dont la couleur va du vert sombre au noir et dont la masse est criblée des grains d'un minéral blanc, grisâtre qui apparaissent nettement sur les sur faces qui ont été exposées à l'air et sur lesquelles ils paraissent disposés par rangées ou par bandes. Au microscope, la roche a l'aspect d'un agrégat granulaire de hornblende et de plagioclase, et pourrait peut-être être classée parmi les diorites. Elle n'est pourtant pas une des roches auxquelles on donne souvent ce nom, et qui sont des diabases altérées. Il n'y a Portage de la Tortue.

ici aucune trace de la structure des diabases, et rien ne prouve que la hornblende soit un paramorphe d'une variété quelconque de pyroxène Plagioclase et hornblende sont inaltérés. Une faible quantité d'épidote et de magnétite est dispersée dans la section.

Extrémité inférieure du lac de Pipestone.

Sur le côté nord-ouest de l'extrémité inférieure du lac de Pipestone, la roche est un schiste amphibolique d'un vert sombre. En section mince (318) elle paraît formé de touffes d'amphibole extrêmement enchevêtrées, d'un peu d'épidote et de chlorite, et d'un quartz abondant dont les grains se pénètrent mutuellement. Le leucoxène s'y présente aussi en longues et minces lentilles arrangées parallèlement les unes aux autres et qui divisent la section en bandes bien tranchées.

Une roche à peu près semblable se rencontre sur la rive sud-est du même lac. En mince section (352) on y voit un enchevêtrement d'amphibole fibreuse qui passe parfois à la chlorite. Une quantité importante d'épidote est associée à l'amphibole, et de menus grains de magnétite sont dissiminés un peu partout dans la masse. La substance incolore qui remplit les interstices est du quartz haché.

En suivant la direction des couches vers le nord-est, sur le même rivage, et l'espace d'une couple de milles, on trouve un schiste plus massif à cristallisation grossière (355) dans lequel l'élément domi nant, l'amphibole, se présente sous forme de gros individus enchevêtrés, et de filaments très fins, entre lesquels on aperçoit de la zoïsite en cristaux cylindriques allongés. Une certaine quantité de plagioclase, probablement de l'albite, s'y trouve aussi avec du quartz et un peu de lencoxène. En certains endroits l'amphibole passe partiellement à la chlorite.

Lac First-Quill.

Sur la rive sud du lac First Quill, route de Kishkutana, les schistes amphiboliques sont à texture moyennement fine, verts plutôt que noirs. Un certain échantillon (1886) paraît, au microscope, être formé de masses à double houppe, d'amphibole plus ou moins fibreuse portant une large proportion d'épidote et de zoïsite. Entre ces masses se trouve une pâte feldspatique fine qui donne, au polarisateur, tout comme un agrégat, des teintes bleuâtres mates et dontl'extinction est ondulatoire. Les différents grains ne sont pas nettement définis, et la masse est schistoïde ; par places elle passe à la moscovite et à l'épidote.

Lac du Désespoir.

Un échantillon des schistes amphiboliques du lac du Désespoir, recueilli à l'angle sud-oust de la baie du sud de ce lac, est un schiste dur à grains fins, d'une couleur allant du vert sombre au noir. En mince section (1743) il paraît formé d'actinote en petits grains oblongs, tous parallèles les uns aux autres, et portant des grains oblongs et arrondis de quartz, d'épidote et probablement aussi

de feldspath. Le quartz s'y présente aussi en gros grains formant mosaïque.

A l'extrémité sud du détroit des Cèdres, lac du Brochet, sur la route du Manitou, la roche qui est à la base de la formation de Kewvatin est un schiste ou une ardoise amphibolique dur, compact, de couleur noire ou vert sombre. Un échantillon, pris au contact avec les gneiss, parait, en mince section (988), être composé principalement de trémolite en plaques compactes et irrégulières, mais généralement allongées en prisme, et de zoïsite en masses compactes incolores, ayant la même orientation sur de grandes surfaces et donnant, au polarisateur, de belles couleurs d'un bleu tendre ; cette zoïsite est à extinction parallèle et à double axe d'interférence. On y voit aussi une certaine quantité de sphène, en cristaux bien nets, de la forme ordinaire, c'est-à-dire en double coin, comme le sphène trouvé communément dans le gneiss laurentien qui est immédiatement au sud du détroit. L'épidote et la chlorite paraissent être ici les produits de la décomposition de l'amphibole. Détroit des Cèdres, lac du Brochet.

Un échantillon, pris dans la bande de schistes amphiboliques qui affleure sur la rivière sud du lac du Brochet, au nord du détroit, est une roche grossièrement schisteuse, d'un vert sombre et à grains assez fins (1003). Elle est formée d'un enchevêtrement serré d'amphibole fasciculée, empâté dans une masse incolore de grains de quartz formant mosaïque. Les seuls autres éléments qu'on y trouve sont un peu d'épidote et de leucxoène. Rive sud du lac du Brochet.

Sur la rive sud du *Lac-qui-longe-la-Montagne*, à mi-chemin entre ses deux extrémités, la roche est un schiste amphibolique vert noirâtre finement cristallisé, qui montre au microscope (1208) un enchevêtrement de cristaux plus ou moins fasciculés, empâtés dans un quartz limpide, dont les grains forment mosaïque. Le seul autre élément de la roche était du fer titanique en grains agrégés, tous et entourés d'une bordure de lencoxène. Le quartz présente un curieux phénomène de tension optique, en vertu duquel les différentes parties d'un même grain ont une orientation légèrement différente, de sorte que l'extinction n'est ni uniforme ni ondulatoire, mais saute de zone en zone, ces zones n'étant pas séparées par des lignes distinctes. Lac-qui-longe-la-montagne.

Un échantillon, provenant de l'angle sud-est du lac des Trois-Iles, route de la petite rivière du Canot, est un schiste amphibolique vert à grains fins, qui présente au microscope (1230) un enchevêtrement serré de filaments d'amphibole empâté dans une masse incolore composée principalement de quartz portant de la zoïsite, de l'épidote et du leucoxène disséminés. Bien qu'emmêlés, les filaments d'amphibole ont une tendance à s'arranger parallèlement les uns aux autres. Lac des Trois Iles.

Grande rivière de la Tortue.

Schistes amphiboliques pénétrés par le gneiss laurentien.

À l'embouchure de la grande rivière de la Tortue, les schistes amphiboliques de Kéwatin sont fréquemment pénétrés ou enveloppés par les gneiss laurentiens. Un échantillon ainsi pénétré par les gneiss, offre sur ses plans de clivage l'aspect d'une roche noire et luisante à texture moyennement fine. Dans les cassures transversales, il paraît saupoudré de menus grains d'un feldspath blanc grisâtre. Au microscope (A), il ressemble à l'échantillon receuilli au portage de la Tortue, et a l'apparence d'un agrégat dioritique granulaire d'actinote, de plagioclase inaltéré et d'une très faible quantité de quartz, l'actinote étant de beaucoup le plus abondant des trois éléments. Il s'y présente aussi un peu d'épidote et une substance trouble ou finement granulaire agissant sur la lumière polarisée comme un agrégat, comme le ferait, par exemple, un mélange microcristallin de moscovite et de calcite.

Entrée de la baie de l'Ilot-Rocheux.

La roche qu'on trouve sur le côté ouest de l'entrée de la baie de l'Ilot-Rocheux, est un schiste compact d'un vert sombre, finement cristallisé et composé d'amphibole, de quartz et de plagioclase. L'amphibole est en grains oblongs, compacts, à angles arrondis suivant des faces qui sont toutes à peu près parallèles entre elles. Le quartz et la plagioclase inaltérés sont moins abondants que l'amphibole et déposés dans ses interstices. Ces deux éléments sont aussi disposés suivant des plans parallèles allongés qui alternent avec ceux de l'amphibole.

Rive nord de la baie de l'Ilot-Rocheux.

Un schiste amphibolique luisant, à grains fins et d'un vert sombre se présente sur la rive nord de la baie de l'Ilot-Rocheux. Au microscope (1502) l'amphibole se montre en larges plaques irrégulières qui, d'ordinaire, se tiennent très intimement, mais on voit fréquemment entre les grains des quantités considérables d'épidote, de zoïsite et de plagioclase inaltéré. On y observe de même un agrégat brunâtre et presque opaque d'une matière semblable au kaolin. A l'œil nu, la roche présente des bandes jaunâtres. Une section prise dans une de ces bandes montre qu'elles sont composées presqu'en entier d'épidote en grains oblongs réguliers accompagnés d'un peu de zoïsite et d'amphibole, tous ces minéraux ayant leurs grands axes plus ou moins nettement parallèles.

Un autre échantillon pris à l'extrémité septentrionale de la même baie (1503 D) est un schiste luisant, à grains fins, d'un gris verdâtre et composé d'une amphibole disposée en mosaïques, de feldspath non strié et de quartz. Les trois minéraux sont en grains oblongs ordinairements deux ou trois fois plus longs que larges. Les grains d'amphibole sont plus gros que les grains de quartz et de feldspath. Ceux ci sont à peu près d'égal volume et difficiles à distinguer les uns des autres sinon par leur action respective sur des rayons convergents de lumière polarisée.

L'échantillon provenant de la rive sud de l'île aux Herbes, lac à la Pluie, est un schiste amphibolique fissile ou ardoise, montrant, en mince section (735) un enchevêtrement de faisceaux d'amphibole plus ou moins fibreuse. Les faiceaux sont renfermés dans une pâte incolore de quartz, et de calcite, dans laquelle sont disséminés de l'épidote, de la magnétite et de la chlorite. Ile aux Herbes.

Les schistes amphiboliques occupent le milieu des trois langues qui terminent la formation de Kéwatin au lac d'Otukamamoan. Ici, ils sont noires, luisants, à texture fine, et hautement cristalins. Un échantillon recueilli sur la rive occidentale du lac, paraît, à l'œil nu, formé d'aiguilles ou de prismes de hornblende luisante, arrangés parallèlement, pressés les uns contre les autres, et mouchetés de menus grains d'un autre élément moins abondant. Au microscope (1526) on voit qu'il est composé de hornblende, de feldspath et de quartz, le premier de ces éléments y étant le plus abondant et en prismes de deux à quatre ou cinq fois plus longs que larges, compacts, de couleur foncée et fortement polychroïques. Le caractère compact et la forme prismatique de ces cristaux est très constant. Leurs extrémités sont quelquefois coupées à angles vifs ou déchiquetées, mais le plus souvent arrondies ou carrées. Ils sont parfois si fortement pressés les uns contre les autres qu'il n'y a presque pas d'interstices entre eux ; mais généralement ils sont séparés par des cavités irrégulières, remplies par le feldspath inaltéré et le quartz, les contours de ces minéraux étant déterminés par la forme des interstices. Le feldspath n'y est jamais strié, et il est ordinairement inaltéré. Quartz et feldspath renferment de nombreux noyaux de substances étrangères. Lac d'Otukamamoan.

Une bande de schistes amphiboliques affleure au lac Memekwési. Dans un échantillon ordinaire, ils offrent des plans de clivage à surface noire et luisante, tandis que les cassures transversales montrent de très minces lames alternées de hornblende, luisante, de feldspath blanc grisâtre et de quartz. Au microscope, l'amphibole apparaît en plaques d'un vert foncé ou en filaments irréguliers, qui ont, néanmoins, un arrangement grossièrement parallèle et sont allongés dans le sens des plans de clivage des prismes. La hornblende est fortement foulée en quelques endroits, mais ailleurs elle est plus lâche, et ses interstices sont remplis par du plagioclase et du quartz haché, le premier étant tout à fait inaltéré. La section semble avoir été taillée presque suivant le sens des lits en sorte que la structure feuilletée si nettement accusée dans la cassure transversale n'y apparaît qu'obcurément. Le feldspath renferme des filaments d'amphibole et de nombreux dépôts d'autres substances, parfois disposés suivant certaines lignes. Lac Memekwési.

Rapide du Long Sault, rivière à la Pluie.

Sur la rivière à la Pluie, à la tête du rapide du Long Sault, la formation de Kéwatin est représentée par un schiste amphibolique compact, à grains très fins, d'un vert foncé, et quelque peu luinante sur ses plans de clivage. Le microscope (1609) fait voir que la base de la roche est composée d'aiguilles bien définies et très enchevêtrées de trémolite d'un vert pâle et très légèrement polychroïque. Ces aiguilles ont une tendance très prononcée au parallélisme, et l'aspect enchevêtré de la roche résulte de leur croisement, qui se fait toujours sous de petits angles, bien qu'on y observe par-ci par-là quelques aiguilles coupant les autres presque perpendiculairement. Leurs interstices sont remplis par du feldspath bleuâtre et un peu de quartz. Quand ces interstices sont petits, les grains de fedspath se sont moulés sur les longues aiguilles de trémolite, mais dans le cas contraire, qui se présente fréquemment, ils forment mosaïque et sont franchement granuleux ou arrondis. Des grains de magnétite sont souvent disséminés dans la section. Dans cette masse sont empâtés de gros grains de plagioclase soit en cristaux lamellaires, soit en cristaux plus courts et cylindriques, en majeure partie inaltérés. Ils sont seulement parfois un peu troubles, et leurs lamelles sont groupés. Quelques-uns ont gardé leurs formes cristallines primitives, mais la plupart ont été brisés ou ont pris la forme granulaire sous l'effort d'une pression ou d'un cisaillement. Dans certains cas, même, les cristaux ont été réduits à l'état cataclastique (*mörtel structur* de Tornebohm). Quelques-uns de ces cristaux de plagioclase sont entourés d'une large bordure dans laquelle des aiguilles d'amphibole semblables à celles de la pâte se sont développées le long des plans de clivage du feldspath. Ces aiguilles sont nombreuses mais plus courtes que celles de la pâte, lesquelles sont quelquefois très allongées. Dans d'autres cristaux les aiguilles se sont développées à l'intérieur comme sur les faces, mais elles sont toujours sur les plans de clivage. La roche en question est certainement une porphyrite-diabase modifiée, dans laquelle le plagioclase porphyroïde a été plus altéré que la pâte. Il n'est pas sans intérêt de trouver, dans une roche ayant les caractères d'un schiste amphibolique, la preuve certaine qu'elle provient d'une roche massive ignée. La pâte de celle-ci ne diffère pas essentiellement de celle de plusieurs des schistes amphiboliques plus haut décrits, et par analogie, on est porté à croire que quelques-uns de ces derniers proviennent de diabases ordinaires ne portant pas de gros cristaux porphyriques.

Rivière des Pins.

Sur la rivière des Pins, les schistes amphiboliques de Kéwatin affleurent en deux endroits. La roche qui se présente au premier rapide est compacte, dure, à grains fins et d'un vert sombre. En mince section (1617) elle ressemble à la pâte du n° (1609). Sa

texture est pourtant plus fine et l'enchevêtrement de ses aiguilles plus compliqué. Celles-ci sont en outre moins régulières. Cette différence, dans l'aspect qu'offrent les deux roches au microscope, paraît naturelle si l'on observe que la roche de la rivière des Pins est beaucoup moins schisteuse que celle du Long-Sault. La pâte qui remplit les interstices et dans laquelle l'amphibole est enveloppée, est, en majeure partie, composée de feldspath bleuâtre accompagé probablement d'un peu de quartz, mais ce dernier élément est en quantité trop faible pour être déterminée sans recourir à l'analyse chimique. Un peu partout dans la pâte, on aperçoit de petites plaques minces, allongées et disposées irrégulièrement; elles sont formées principalement de feldsdath formant mosaïque et acoompagné d'un peu d'épidote et de quartz (?) Quelques-unes de ces plaques paraissent être formées des restes de cristaux lamellaires de plagioclase qui auraient été brisés en grains, d'autres plutôt composées de substances secondaires qui se seraient développées dans des fissures. On trouve de la magnétite de côté et d'autre dans la section.

Cette description peut s'appliquer à l'échantillon (1618) recueilli au deuxième rapide de la rivière des Pins; mais, dans celui-ci, les aiguilles d'amphibole sont plus grandes, et la texture est conséquemment moins fine. De plus, les restes de cristaux de feldspath porphyroïde y sont peut-être plus distints.

Schistes verts, fissiles et tendres.

Ces schistes ressemblent beaucoup à la pâte de quelques-uns des conglomérats. D'ordinaire ils sont nettement stratifiés. On ne saurait mettre en doute leur origine clastique; cependant, comme dans le cas des conglomérats, en raison de leur association avec les trapps altérés, et de leur ressemblance minéralogique avec ces mêmes trapps une fois altérés, il est extrêmement probable qu'ils n'ont jamais été des argiles ordinaires, mais primitivement des lits de cendres volcaniques ténues dont les minéraux constituants ont été altérés et décomposés le long des mêmes lignes que celles suivant lesquelles s'est produite l'altération des trapps. Ils ne sont probablement des roches métamorphiques qu'en ce sens qu'ils montrent, dans des lits particuliers de cendres volcaniques, les résultats des actions paramorphiques, métasomatiques et dynamiques si bien étudiées aujourd'hui dans les roches massives correspondantes. Origine clastique.

Il est souvent difficile de tracer la ligne de démarcation entre certaines variétés des roches de cette espèce et d'autres roches que nous avons classées ailleurs parmi les schistes amphiboliques; et à ce propos, il est intéressant de noter, nous l'avons déjà dit, que les schistes amphiboliques les plus compacts, les plus durs, les moins

chloritiques et dont la couleur est la plus foncée se rencontrent d'ordinaire à la base de la formation de Kéwatin quand les assises inférieures sont en contact avec les gneiss granitoïdes ignés des terrains laurentiens; tandis que si la base de la formation de Kéwatin repose sur les roches de Coutchiching, elle renferme une grande quantité de schistes tendres, fissiles, chloritiques et d'un vert pâle qui se retrouvent aussi plus haut que le plan de contact. Les schistes amphiboliques de couleur sombre, durs, compacts et fréquemment luisants paraissent être, en partie, des schistes verts fissiles altérés, et cet état d'altération semble résulter du voisinage des gneiss qui ont tous les caractères des roches éruptives.

Baie Swell.

On n'a fait l'examen microscopique que d'un petit nombre d'échantillons de ces roches. Sur les rivages de la baie Swell, elles sont entremêlées de trappes massifs altérés et légèrement schistoïdes. L'échantillon recueilli dans l'un de ces lits, à environ un mille à l'est du passage de l'Ours est un schiste gris-verdâtre, à grains fins, et luisant sur les plans de clivage. En mince section (1604) il paraît formé d'un agrégat irrégulier de masses d'amphibole fibreuse, de zoïsite en grains incolores, de leucoxène gris-brunâtre en grains arrondis, de chlorite, de quartz et de calcite.

Dans un autre échantillon (1605) provenant de la même localité, mais d'un autre lit, l'amphibole est en aiguilles et en masses fibreuses déchiquetées qui ont une tendance marquée à s'arranger parallèlement. La chlorite est abondante. Les autres minéraux, dont aucun n'est abondant, sont l'épidote, le zoïsite et le leucoxène.

Dans une île de l'angle nord-est de la baie Swell, la roche est un schiste fissile luisant, d'un gris-verdâtre. En mince section (1616) il apparaît composé d'un agrégat à grins fins de quartz, de feldspath inaltéré, de zoïsite, de biotite décomposée, en groupes parallèles, et de masses de chlorite dans lesquelles sont engagés des cristaux d'épidote. Dans cette pâte, se détachent de gros grains de calcite et de leucoxène portant souvent des noyaux opaques. La roche est quelque peu tachée d'oxyde de fer. Dans son ensemble, cette section ressemble peut-être moins que les autres à une section de cendres volcaniques.

Lac aux Herbes.

Les schistes verts fissiles du lac aux Herbes, rivière de la Seine, observés en mince section (49) comprennent de la chlorite, quelques filaments d'amphibole, de la calcite en abondance et d'un peu de quartz, le tout groupé plus ou moins parallèlement.

Lac du Mauvais-Vermillon.

On trouve un schiste fissile semblable sur la rive nord du Mauvais—Vermillon. Il se compose (51) d'une mosaïque irrégulière de quartz, mêlée de paquets anastomosés de chlorite

verte, faiblement polychroïque. Quand cette chlorite se présente en grandes masses, elle renferme des cristaux d'épidote tantôt incolore, tantôt jaunâtre. Le quartz renferme des liquides, souvent à bulle mobile, et des microlithes d'un minéral dont l'indice de réfraction est très élevé et qui est probablement un zircon. Les autres minéraux sont, un peu de leucoxène à noyaux opaques, la calcite et la pyrite. De petites veines d'épidote traversent la section.

Un autre échantillon d'un schiste semblable, recueilli à l'extrémité N.-E. du même lac (19), est une roche fissile d'un vert sombre, laquelle, en mince section, paraît composée principalement de quartz et de chlorite avec de gros grains de calcite et de magnétite. Tous les éléments sont arrangés parallèlement.

Un échantillon des schistes fissiles vert-sombre qu'on trouve ordinairement entremêlés aux trapps altérés de la côte nord de la baie de la Seine (17) se compose de quartz, de feldspath (en faible quantité) d'amphibole et de chlorite, avec de la titanite, de la magnétit et de l'épidote comme minéraux accessoires. Une partie de la chlorite paraît être un produit de la décomposition de l'amphibole, mais, dans l'ensemble, l'origine de cet élément est indéterminée. Le quartz et le feldspath constituent une pâte en mosaïques, qui se montrent, par places, à travers la chlorite floconneuse. La titanite est assez abondante et en cristaux de la forme ordinaire, c'est-à-dire en double coin. Elle n'a pas le caractère schisteux qui est nettement accusé dans les autres éléments. Les cristaux de titanite portent souvent un noyau opaque. L'épidote est peu abondant et se présente en grains irréguliers. Baie de la Seine.

Conglomérats.

Ces roches sont extrêmements intéressantes, non-seulement parce qu'elles permettent de constater à quel degré d'altération peuvent arriver des couches dont l'origine clastique est indubitable, mais encore parce qu'elles donnent le moyen d'établir les relations qui existent entre la formation dont elles font partie et les roches sous-jacentes. La nature des galets dont elles sont formées permet, de son côté, de déterminer approximativement l'origine de ces dernières roches. Intérêt qui s'attache à ces roches.

Sur les côtes de la baie de Rat-Root, lac à la Pluie, on aperçoit des conglomérats de galets, qui se montrent dans un affleurement bien exposé et dont les caractères sont très tranchés. La pâte est un schiste chloritique fissile, relativement tendre, et d'un vert luisant et foncé. Les fragments sont assez hétérogènes et comprennent des galets bien arrondis, polis et usés par l'eau et formés de quartz saccharoïde, d'autres qui ont été détachés d'une roche feldspathique légèrement feuilletée, et enfin des cailloux de granit. Baie de Rat-Root, lac à la Pluie.

Caillou de granit.

On a examiné au microscope une section mince (708) d'un caillou de granit rouge-chair et de texture moyennement fine, qui était engagé dans un schiste vert recueilli sur le côte sud de la baie. C'est un agrégat granulaire ou allotriomorphe d'orthoclase et de plagioclase renfermant des fragments d'apatite en aiguilles ramassées, de quartz et de biotite, avec un peu de magnétite et d'épidote de formation secondaire. Les feldspaths sont nuageux, mais les lamelles groupées du plagioclase sont très distinctes. Le quartz porte des liquides disposés dans des cavités arrangées en veines. La biotite est souvent blanchie ou bien elle passe à la chlorite et à l'épidote. Certains grains de magnétite sont entourés d'une bordure de biotite de formation secondaire, et non altérée. La roche contient encore du leucoxène et de la limonite en faible quantité.

Caillou de granit engagé dans un schiste de la baie Swell.

A l'angle sud-est du fond de la baie Swell, on a recueilli un caillou de granite, ayant moins d'un pied de diamètre et engagé dans un schiste fissile vert dont les lits s'entremêlent à des couches d'un autre schiste vert et de diabases altérées. Le granit est à grandes parties et d'une couleur rouge-jaunâtre. Au microscope, (1618) il parait remarquablement peu altéré, et composé d'un agrégat granulaire de quartz, de biotite, d'orthoclase vitreux et de plagioclase, ayant parfois la structure d'une perthite à petites parties, Les minéraux accessoires sont la titanite polychroïque, l'apatite, la magnétite et un peu de calcite. En quelques endroits l'orthoclase est rendu opaque par la moscovite. Des paquets rayonnés d'un minéral qui ressemble à l'actinote, se présentent dans le quartz. Les plaques de la biotite sont quelquefois recourbées et souvent associés à des cristaux de titanite, ou bien renferment de ces cristaux.

Rivière de la Seine.

Sur le côté nord du lac Shoal et du lac aux Herbes, rivière de la Seine, à l'endroit où la base de la formation de Kéwatin repose sur celle de Coutchiching on rencontre des couches de conglomérats de galets et de cailloux. Les galets sont presque tous d'un faible volume. leur plus grand axe ne dépassant pas ordinairement trois pouces, Assez fréquemment pourtant ils ont un diamètre de six pouces et même d'un pied. Ils sont de forme ovale ou arrondie et ont évidemment été usés par les eaux. Ils sont engagés dans un schiste chloritique fissile, luisant et de couleur verte. Ces roches ont été soumises à une pression considérable à laquelle il faut attribuer le caractère schisteux de leur pâte ; mais celle-ci et les fragments ayant une résistance très différente, la déformation n'a porté que sur pâte qui a été fortement écrasée comme le montrent les plans de structure qui se sont recourbés et moulés sur les galets.

Une section mince (3003*a*) de l'un de ces galets unis, de forme ovale, paraît, au microscope, appartenir à une felsite altérée, car elle est composée d'un agrégat compact de tout petits cristaux de quartz et de feldspath tant striés que non striés, dans lesquels on voit une forte quantité de séricite de formation secondaire. Galets.

Une section (3003*b*) d'un autre galet semblable, provenant du même conglomérat paraît avoir une texture un peu moins fine que la précédente et appartenir à une roche de la nature des porphyres. Dans une pâte très fine de quartz et de feldspath, où se sont développées une séricite et un épidote abondants, sont engagés des cristaux de microcline, à arêtes vives et bien formés.

Sur le côté occidental du lac du Brochet, route du Manitou, on rencontre un dépôt de felsite qui prend, de côté et d'autre, les caractères d'un vrai conglomérat à pâte schisteuse verdâtre renfermant des galets arrondis et des fragments anguleux de porphyre quartzifère. Une section mince (1044 A) de l'un de ces galets se présente, au microscope, sous la forme d'une felsite à grains fins, dans laquelle sont engagés de gros cristaux porphyriques d'orthoclase, de plagioclase et de quartz en cristaux hexagones à pointes trièdres avec quelques paquets d'amphibole fibreuse. De petites veines de quartz secondaire, en gros grains formant mosaïque, traversent la section. Lac du Brochet

La pâte, dans laquelle sont renfermés les galets de cette nature, est une hamphibole schisteuse verte (1044) qui, au microscope, paraît être composée d'un assemblage intimement enchevêtré de paquets fasciculés d'amphibole verte inaltérée. Celle-ci semble engagée dans une base transparente formée de quartz en grains qui se pénètrent mutuellement, de calcite en gros grains isolés et de quartz formant mosaïque. Avec elle sont associés de nombreux petits grains de magnétite. Pâte du conglomérat.

Parmi les schistes gris fissiles, luisants et tendres qu'on rencontre dans la formation de Kéwatin à l'extrémité occidentale du lac des Schistes, route de Pipestone, se trouvent plusieurs lits de conglomérats, dont les fragments sont principalement composés de quartz, et la pâte d'une substance schisteuse, décomposée, tendre, plus ou moins calcaire et tachée de jaunâtre par de l'oxyde de fer.

Une section mince (217) a été taillée de manière à couper la ligne de contact d'un galet et de la pâte. Au microscope, la pâte paraît être, en grande partie, composée de calcite, de moscovite en nids, de quartz en grains fins agrégés ou isolés et de masses irrégulières d'oxyde de fer translucide brunâtre et rouge. Conglomérat du lac des Schistes.

Le galet ne renferme guère que du quartz formant une très fine mosaïque et passant en partie à la calcédoine. Par la ligne de con-

tact, il s'est produit une infiltration, car tout auprès, il s'est déposé, dans le quartz, des écailles nombreuses et très petites de moscovite qui deviennent de moins en moins abondantes en gagnant le centre du galet et finissant par disparaître. De petits rhombes de calcite, aux contours bien nets, se sont de même déposés dans le galet près du contact et de là s'avancent en veines vers le centre, mais sont absolument absents au centre même. Ces rhombes de calcite se sont parfois développés autour des grains de quartz de manière à les enfermer complètement, et reproduisent ainsi, sur une échelle microscopique, la disposition bien connue de la calcite du grès de Fontainebleau.

Discussion des caractères des conglomérats.

En étudiant ces conglemérats au point de vue de la lumière qu'ils jettent sur le développement minéralogique des roches avec lesquelles ils sont associés, sur les relations qui existent entre la formation dont ils font partie avec les roches plus anciennes et sur la nature primitive des formations qui leur ont probablement fourni leurs fragments, il ne faut pas oublier qu'ils sont intimement alliés à des roches dont l'origine volcanique ne saurait être mise en doute et qu'ils ne sont de fait qu'une faible portion d'une formation volcanique importante. Les schistes fissiles verts, semblables à ceux qui composent habituellement la pâte de ces conglomérats, se rencontrent fréquemment intercalés entre des couches de trapps stratifiés. Dans ce cas, ils paraissent être des lits de cendres basiques altérées et d'origine volcanique. Et, même quand ils forment la pâte d'un vrai conglomérat de galets, il semble que ces schistes verts sont des débris d'origine volcanique, composés d'augite et de feldspath basique, qui ont subi les transformations minéralogiques ordinaires et ont donné naissance à l'ouralite, à la chlorite, à l'épidote, à la calcite et au quartz, et cette hypothèse est beaucoup plus probable que celle en vertu de laquelle il seraient des argiles qui, par des métamorphoses à peine connues, auraient fourni les minéraux cristallins qui composent aujourd'hui ces roches. L'augite et le plagioclase des diabases stratifiées de la même formation sont passés en très grande partie aux mêmes minéraux qui forment la pâte schisteuse des conglomérats.

Leur présence dans une formation supérieure fournit, aussi, une preuve qu'il y a eu entre les deux séries de dépôts, un intervalle pendant lequel les roches de Coutchiching ont été soumises à l'érosion, ce qui indique qu'il y a discordance de stratification entre les couches de Coutchiching et de Kéwatin.

Cailloux de granit des conglomérats.

Il est intéressant de noter qu'il se présente des cailloux de granit dans ces anglomérats, mais ce fait peut être interprété de plus d'une façon. Ces granits peuvent avoir été arrachés par les forces ordi-

naires de désagrégation, aux rivages du bassin dans lequel les couches de Kéwatin se déposaient, ou bien ils peuvent avoir été amenés à la surface par éruption. Il est tout à fait probable, cependant, qu'ils avaient déjà vu le jour à l'époque où les couches de Kéwatin se formaient, et bien que tous les granits de la région paraissent être plus récents que les roches de Kéwatin, ce fait ne contredit pas nécessairement l'hypothèse d'après laquelle les rivages du bassin où se sont déposées ces dernières roches, auraient été formé par des granits. Après avoir étudié la région, je ne saurais douter, pour ma part, que la plateforme primitive sur laquelle ont été déposées les formations de Coutchiching et de Kéwatin, qu'elle ait été composée de granite ou d'autres roches, ne se soit trouvée fondue durant certaines pertubations et que c'est à cela qu'il faut attribuer la formation des granits schistoïdes que nous désignons sous le nom de gneiss laurentien. Ainsi, les cailloux de granit qu'on trouve dans les conglomérats de Kéwatin peuvent avoir été détachés d'une ancienne plateforme de granit, oblitérée plus tard par fusion plutonique.

Les felsites et les porphyres quartzifères qui se présentent en si grande abondance dans les conglomérats de Kéwatin, sous la forme de galets polis, ronds ou ovales et roulés par les eaux, n'ont pas de similaires dans la formation sous-jacente de Coutchiching, pas plus que dans les roches laurentiennes de la région, au moins de cette partie de la région qui a été examinée. Mais si les roches laurentiennes ont été fondues après la déposition des couches de Coutchiching ou de Kéwatin, les galets peuvent très bien n'être pas autre chose que des fragments de ces roches telles qu'elles existaient avant cette fusion. Ou bien encore, ces galets de felsite et de porphyre quartzifère peuvent avoir été détachés de la formation sous-jacente de Coutchiching, et en ce cas ils auraient conservé les caractères primitifs de quelques-unes des roches de cette formation. Les porphyres quartzifères et les felsites se transformeraient naturellement sous l'influence d'une pression considérable, en un gneiss gris, à grins fins et uniformément feuilleté semblable à celui qu'on trouve aujourd'hui intercalé entre les micaschistes de la formation de Coutchiching. Leur altération serait tout à fait analogue à celle par laquelle Lehmann* a expliqué le passage des porphyres quartzifères de Saxe aux eurites schisteuses. Néanmoins, rien, dans les faits observés, ne prouve, d'une manière directe, que les agents volcaniques aient eu quelque influence sur la formation des roches de Kéwatin.

---

*Ueber die Entstehung der Altkrystalliner shiefer gesteine. Bonn, 1884.

Schistes satinés et Felsites Schisteuses—Porphyres quartzifères altérés.

Mode de gisement.

Les roches de la formation de Kéwatin qui sont généralement désignées par les explorateurs sous le nom de felsites schisteuses, mais qui, strictement parlant, sont en majeure partie des porphyres quartzifères altérés, se présentent tantôt en dépôts d'une épaisseur énorme couvrant des étendues considérables, tantôt en lits relativement insignifiant, n'ayant quelquefois pas plus d'un pied d'épaisseur et intercalés avec des couches de schistes verts. Leurs lits sont ordinairement très uniformes, et par le développement, dans leur masse, de minéraux secondaires résultant de la pression et de la tension, elles passent d'un côté aux schistes satinés porphyroïdes et nacrées ou luisants, et de l'autre aux biotites euritiques schisteuses. Elles sont fréquemment accompagnées de tufs et d'agglomérats volcaniques acides, dont la pâte paraît être simplement composée de la substance des porphyres quartzifères et les fragments, règle générale, sont des morceaux de roche massive. Ces porphyres quartzifères sont intéressants, au point de vue géognosique, en ce qu'ils représentent une extravasion de roches volcaniques acides très répandues, qui a eu lieu après celle des roches volcaniques basiques (diabases) qui forment ici une partie si importante des assises inférieures de la formation de Kéwatin. Au point de vue minéralogique, elles ne sont pas moins intéressantes. En effet on y distingue clairement et sans pouvoir s'y tromper les effets de l'écrasement et de la tension qu'elles ont subi et qui sont nettement indiqués par la division des feldspaths et des quartz et la réduction de ceux-ci, par granulation, en lentilles portant des appendices qui se terminent en pointe, aussi bien que par le dévoloppement du mica le long des points de dislocation et autour des éléments porphyriques de la roche.

Les roches acides sont plus récentes que les roches basiques.

Baie de la Ligne, lac de Pipestone.

N° 378. Echantillon recueilli sur le côté oriental de la baie de la Ligne, lac de Pipestone, dans une bande d'un à trois pieds de largeur paraissant interposée entre des schistes verts. La roche est une séricite schisteuse *porphyroïde*, d'un gris d'argent. Au microscope, elle paraît composée d'une pâte fine de quartz et de feldspath dans laquelle se sont développées, de côté et d'autre, des écailles de moscovite. Cette moscovite renferme elle-même des grains et des cristaux de dimensions variables de quartz et de feldspath. Ces éléments porphyriques gardent quelquefois les formes caractèristiques des feldspaths ou des quartz en prismes hexagones à pointes trièdres, ou bien ils sont en lentilles dont les grands axes sont parallèles. Outre les écailles dispersées dans la pâte, la moscovite est encore beaucoup plus abondante le long des bandes onduleuses et parallèles qui traversent les schistes et se moulent sur les cristaux porphyriques. Ces lignes, suivant lesquelles ce minéral

est si abondamment développé, paraissent être des plans de dislocation déterminés par cisaillement, et les bandes de moscovite, bien qu'enveloppant les cristaux porphyriques, sont rarement en contact avec eux. En effet, à la suite du fragment ou du cristal, on voit ordinairement un amas de petits grains de feldspath et de quartz qui, dans certains cas, paraissent faire partie de la pâte, laquelle, quand elle a subi l'effort de cisaillement mentionné plus haut, a entraîné derrière elle le grain porphyrique, tandis qu'ailleurs, ils semblent être le résultat d'une granulation de la masse la plus forte. Les bandes de moscovite ont entièrement déplacé la pâte, ce qui porte à croire qu'elles se sont développées au moment où la masse glissait et se déchirait, et cela ressort encore du fait que les éléments porphyriques sont disloqués et divisés et que leurs fissures sont remplies aussi bien par la moscovite que par la pâte. Les écailles de

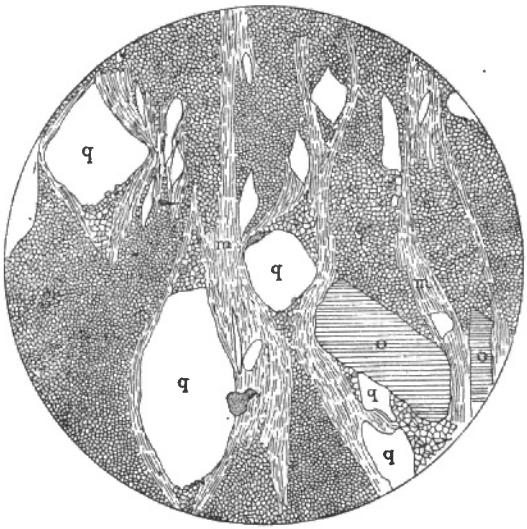


Fig 8.—Section d'une séricite schisteuse porphyroïde (porphyre quartzifère altéré) provenant de la baie de la Ligne, lac de Pipestone, et montrant des bandes plus ou moins parallèles de moscovite (m) passant à travers la roche et enveloppant les cristaux porphyriques de quartz (q) et d'orthoclase (o) dont quelques-uns sont réduits en lentilles ayant leurs grands axes à peu près parallèles. × 44.

moscovite qu'on voit dans les bandes onduleuses, sont, en n'importe quel point, rigoureusement parallèles entre elles et très serrées les unes contre les autres, en sorte que, dans la portion de leur longueur qui tombe dans le champ de l'analyseur, elles éteignent les images tout comme un individu simple. Les relations de ces bandes avec la pâte et les cristaux porphyriques sont indiquées dans la figure 8, qui a été dessinée à la chambre claire.

Lac à l'Eau-Claire.

N° 1784—Extrémité méridionale du lac à l'Eau-Claire, route de Kishkutena, rive ouest. Schiste crypto-cristallin d'une couleur allant du chair au pourpré, portant de côté et d'autre des cristaux porphyriques de feldspath; il s'est développé de la chlorite le long des plans de clivage. Au microscope, il apparaît composé d'une pâte fine de quartz et de feldspath dans laquelle sont disséminés les minéraux de formation secondaires suivants: moscovite, chlorite, épidote et calcite. Dans celle-ci, sont engagés de gros fragments, ordinairement brisés, d'orthoclase et de plagioclase, et des paquets de quartz granulaire. La chlorite s'est développée sur les plans de dislocation.

Extrémité sud du lac.

N° 1786—Un demi-mille à l'ouest de la localité précédente, extrémité sud du lac à l'Eau-Claire. Schiste crypto-cristallin d'un gris pâle, à plans de clivage ridés et onctueux. Ressemble au précédent par ses caractères microscopiques, surtout la pâte. Les éléments porphyriques sont des cristaux et des fragments brisés de feldspath et des grains de quartz réunis en forme de lentilles, indiquant que la roche a été soumise à des efforts d'écrasements et de tension d'une grande violence. Une quantité considérable de moscovite s'est développée dans la masse; elle est tantôt arrangée parallèlement, tantôt moulée autour des grains porphyriques. On voit, dissiminé dans toute la roche, un peu de chlorite et de calcite.

Côté ouest du lac.

No. 1788.—Côté ouest du lac à l'Eau Claire, non loin de l'extrémité méridionale. Porphyre quartzifère passant du gris-verdâtre au jaunâtre, portant de fortes masses de quartz et de feldspath dans lesquelles s'est développée une forte proportion de moscovite et de chlorite, et où sont engagés des cristaux et des grains porphyriques d'orthoclase, de plagioclase et de quartz. Les feldspaths sont généralement en cristaux bien nets, mais souvent disloqués et divisés. Ils sont composés, en grande partie, de kaolin, de moscovite et d'épidote. Le quartz est en grains irréguliers ou plus ou moins dodécaèdres, dans lesquels on aperçoit souvent des cavités ou des fissures remplies par la pâte.

Pointe Brumeuse.

No. 1791.—Côté sud de la pointe Brumeuse, lac à l'Eau-Claire. Porphyre quartzifère, couleur de chair, teinté de pourpre, composé d'une pâte fine de quartz et de felspath, dans laquelle s'est développée une moscovite abondante, en toutes petites écailles, avec un peu de chlorite, de calcite et de quartz de seconde formation. Dans cette pâte sont engagés de gros cristaux porphyriques d'orthoclase, de plagioclase (ces derniers entiers ou brisés) et du quartz ordinairement en lentilles à bords granulaires. Le grand axe des feldspaths et celui des lentilles de quartz sont parallèles et ces deux minéraux sont enveloppés dans de la moscovite et de la chlorite moulées sur eux.

On y voit aussi un peu d'épidote, produit de la décomposition du plagioclase.

No. 1829.—Extrémité méridionale du lac à l'Eau-Claire, côté est. Porphyre quartzifère gris passant à un gneiss par le développement de la biotite dont les parties sont arrangées parallèlement entre elles. Au microscope, il apparaît composé d'une pâte fine de quartz et de feldspath renfermant une forte proportion d'épidote et de moscovite avec un peu de calcite. Dans la pâte sont engagés des cristaux d'orthoclase, de plagioclase, de quartz, de moscovite et de biotite. L'orthoclase est groupé suivant la loi de Carlsbad, et le plagioclase est en groupes du type albite. Leurs contours sont ordinairement arrondis ou sous-anguleux, bien que les cristaux soient quelque-fois bien nets. Le quartz est en grains irréguliers ou en cristaux dodécaèdres plus ou moins arrondis. La moscovite et la biotite peu abondantes, et en plaques relativement épaisses. Côté est du lac.

No. 1841.—Extrémité méridionale du lac à l'Eau-Claire, côté est, un demi-mille au sud du détroit Brûlé. Cette roche a l'aspect d'un gneiss micacé à grains fins, mais elle n'est probablement qu'une forme altérée des porphyres quartzifères auxquelles elle est associée. Elle est composée d'une fine pâte de quartz et de felspath en grains, qui sous une forte lentille, apparaissent plus ou moins arrondis ou formés de granules. Les grains composants sont plus gros que ceux de la pâte des porphyres quartzifères décrits plus haut. On n'aperçoit que des traces vagues et irrégulières des cristaux porphyriques, entourées quelques fois d'une bordure granulaire. Le quartz porphyrique est moins abondant que le feldspath. La biotite est dispersée dans la roche en plaques irrégulières de dimensions variables, mais parallèles entre elles, elle est accompagnée d'écailles moins abondantes et ralativement grandes de moscovite. Au sud du détroit Brûlé.

No. 2023.—Côté sud du lac Off. Associé aux tufs clastiques acides, échantillons nos 2019, 2021 et 2022. A l'œil nu, c'est une séricite schisteuse purpurine et crypto-cristalline. Au microscope, cette roche présente une fine pâte de quartz et de feldspath dans laquelle se sont développés une moscovite abondante et de l'épidote en nids lenticulaires. Dans cette pâte sont enfoncés des cristaux d'orthoclase groupés suivant la loi de Carlsbad, de plagioclase et de quartz Lac Off.

Fig. 9.—Cristal brisé de tourmaline, dans un porphyre quartzifère provenant du côté sud du lac Off. × 11.

ordinairement sous forme de lentilles et portant une bordure granulaire. On y a observé un cristal de tourmaline; c'est un prisme allongé qui montre nettement les effets de la tension à laquelle cette roche a été soumise, tension qui se manifeste aussi sur d'autres points. L'apparence du cristal brisé de tourmaline est rendue dans la figure 9. Le cristal paraît n'avoir jamais été complètement formé, mais la séparation de ses parties autrefois réunies est cependant très apparente. Cette tourmaline est fortement polychroïque, teintes ω, du vert sombre au bleu verdâtre, teintes ε, brun très pâle.

Lac du Brochet.

No. 997.—Côté ouest du lac Brochet, au nord du détroit des Cèdres, route du Manitou. Schiste quartzeux d'un gris-bleuâtre pâle et d'une texture finement saccharoïde, portant de gros globules porphyriques de quartz. Au microscope, il présente une pâte fine composée de quartz et de feldspath, et dans laquelle sont dispersés de nombreux filaments de moscovite avec des agrégats irréguliers de grains d'épidote et un peu de calcite. La pâte enveloppe de gros grains de quartz dont quelques-uns à contours dodécaèdres bien marqués, et qui donnent à la roche les caractères d'un porphyre quartzifère.

Un mille au nord du détroit des Cèdres.

No. 1001.—Côté sud du lac du Brochet, un mille au nord du détroit des Cèdres. Roche aphanitique grise dans laquelle sont engagés des grains de quartz et des cristaux de feldspath. Au microscope, on y distingue des éléments de trois générations qui se distinguent par leur degré de finesse. Ceux qui dominent sont les grains de deuxième formation qui consistent en quartz et en feldspath non strié, tous d'un volume uniforme et d'un diamètre variant de 0.1 à 0.2 mm. Ils sont quelque fois si serrés les uns contre les autres qu'ils ne laissent pas d'insterstices entre eux, mais le plus souvent ils sont séparés par de petits espaces remplis par la substance de troisième formation, composée de grains de feldspath et de quartz dont le diamètre va de 0.01 à 0.04 mm. Les éléments de deuxième et de troisième formations, avec des grains d'épidote, des filaments de moscovite et un peu de leucoxène, composent une pâte dans laquelle sont engagés de gros grains de quartz, des cristaux d'orthoclase, groupés suivant la loi de Carlsbad et remplis de petites écailles de moscovite aux contours bien nets et de cristaux de plagioclase, groupés suivant la loi de l'albite et passant, en grande partie, à l'épidote. La masse a, généralement, une structure onduleuse, bien apparente dans les bandes de moscovite qui sont moulées sur les grains porphyriques. Ceux-ci sont quelquefois brisés et divisés.

Baie Swell.

N° 54.—Rive sud de la baie Swell, un mille au N.-E. du petit détroit Rocheux. Schiste crypto-cristallin d'un gris sombre, composé d'une pâte fine de quartz et de feldspath en grains de volume variable, dans lesquels s'est developpée une forte quantité de moscovite. Des bandes

droites, disposées en mosaïques formées de gros grains alternent avec des parties plus filamenteuses, ce qui donne à la roche un aspect schisteux ou rubané. Dans la base sont engagés des grains de quartz dont quelques-uns sont arrondis ou écrasés et forment des lentilles granulaires, tandis que d'autres retiennent très nettement la forme de prismes pyramidés. Une biotite non altérée s'est développée le long des plans de dislocation aux extrémités des lentilles de quartz écrasé. Une assez forte quantité de calcite est dispersée dans la pâte, et y remplace quelque fois le feldspath.

N° 1619.—Rive sud de la baie Swell, près de son extrémité orientale. Schiste aphanitique, obscurément rubané et d'un gris jaunâtre à reflet satiné sur les surfaces de clivage. Roche très écrasée et étirée, composée d'une fine pâte de quartz et de feldspath avec une forte quantité de moscovite disposée par rangées ou par bandes onduleuses le long des lignes de dislocation. Dans cette pâte sont enfoncés des grains de magnétite et des lentilles de quartz granulé portant des cavités remplies de liquides et des impuretés. Ce quartz est si altéré qu'il est très possible qu'il ait été un tuf de porphyre quartzifère au lieu de la roche massive même.

N° 52.—Chute de l'Esturgeon, rivière de la Seine. Schiste porphyroïde gris, luisant, composée d'une pâte felsitique très fine, dans laquelle se sont développés une moscovite abondante et des cristaux porphyriques d'orthoclase et de plagioclase, tous deux presque opaques, avec des grains de quartz irréguliers, ou en forme de poire, dont l'extinction est onduleuse. Une quantité assez importante de calcite s'y présente en gros individus et l'on observe en outre une biotite abondante et non altérée qui s'est déposée suivant certaines lignes parallèles qui doivent représenter les plans de dislocation. Chûte de l'Esturgeon.

Roches fragmentaires—Grauwackes—Tufs volcaniques, etc.

Outre les conglomérats et les schistes fissiles verts, qui semblent être des lits de cendres volcaniques altérées, on trouve, dans la région que nous étudions, des dépôts importants d'autres roches fragmentaires qui occupent une place remarquable dans la formation de Kéwatin. Ces roches se rapportent à deux types principaux, qui ont néanmoins des affinités intimes, tant sous le rapport de leur mode de gisement qu'au point de vue de leurs caractères minéralogiques, (1) les grès ou grauwackes, qui se présentent ordinairement en lits très nettement marqués, dont la couleur varie du gris jaunâtre pâle au gris très foncé et dont la texture est plus ou moins fine. Ces roches ont quelque fois les caractères des quartzites et se présentent d'ordinaire aux mêmes horizons que les felsites schisteuses dont il

Ces roches se rapportent à deux types.

Premier type.

Second type.

est impossible de les distinguer sur la carte. (2) Les roches du second type sont des agglomérats ou tufs volcaniques, d'habitude extrêmement feldspathiques et dont la pâte est souvent tout à fait semblable à celle des grauwackes. Les fragments engagés dans cette pâte sont, en majeure partie, soit à arêtes vives, soit de formes lenticulaires et proviennent d'une roche très feldspathique qui est fréquemment un porphyre quartzifère dont la couleur est ordinairement plus pâle que celle de la pâte. Quand les fragments sont lenticulaires, la pâte a une structure schisteuse très prononcée et cette forme est sans doute le résultat d'une pression à laquelle la roche a été soumise. On remarque que, dans toute la région, on ne rencontre que très rarement les variétés d'agglomérats de couleur plus verte et dans lesquels l'amphibole domine, qui ont été observés au lac des Bois. Les variétés micacées y sont de même maigrement représentées. Les agglomérats de la région du lac à la Pluie sont remarquables par l'uniformité de leur composition hautement feldspathique, mais ne diffèrent en rien des variétés les plus feldspathiques rencontrées au lac des Bois. Quelques détails sur les caractères de quelques échantillons de ces roches fragmentaires seront plus intéressants que toutes les considérations générales que je pourrais faire à leur sujet.

Côté sud du lac du Corbeau.

Sur le côté sud du lac du Corbeau, on rencontre un dépôt important de roches fragmentaires stratifiées, qui presque toutes sont plus feldspathiques que quartzeuses et dont les grains composants sont plutôt anguleux qu'arrondis, ce qui permet de les ranger parmi les grauwackes. Quelques-unes, cependant, sont hautement quartzeuses et de la nature des grès endurcis. Celles dont la texture est la plus fine sont probablement, les unes d'origine volcanique, c'est-à-dire formées de débris de substances volcaniques, et les autres d'origine sédimentaire. Un échantillon (109) provenant du côté sud de l'île Patch, montre une roche dure, à grains très fins, régulièrement rubannée et d'un gris sombre. Elle est très fragile et sa cassure est conchoïdale. Le microscope fait voir qu'elle a une structure nettement clastique et qu'elle est formée principalement de fragments de quartz de volume variable et à arêtes vives, de côté et d'autre on en voit des grains arrondis ou en forme de poire. La structure rubannée, ou par lits, de la roche est visible dans la section mince, les lignes de division entre les différentes couches étant très irrégulières et onduleuses. Le long de ces lignes s'est déposé un minéral presque opaque à grains très petits qui est probablement de l'oxyde de fer. On y voit encore de tout petits grains d'épidote, des flocons de chlorite d'un vert pâle et des filaments de moscovite, avec un peu de leucoxène.

A un demi-mille à l'ouest de l'île Patch, on trouve un petit rocher massif, de couleur grise, dans lequel on voit des lames de chlorite. Au microscope (98) cette roche apparaît composée principalement de plagioclase en grains anguleux, sous-anguleux ou même parfois arrondis, et renfermant des aiguilles d'apatite. Ce plagioclase serait tout à fait inaltéré, s'il ne s'y était développé quelques rares grains d'épidote et quelques filaments de moscovite. Des grains plus gros d'épidote et de calcite sont dispersés dans toute la section, avec un peu de leucoxène. La chlorite micacée s'y présente en gros paquets, comme si elle remplaçait quelque pyroxène et l'on y voit encore de la pyrite entourée d'une bordure de limonite, produit de sa décomposition. Ile Patch.

A deux milles au S.-E. de la pointe Chase, sur la rive sud du lac du Corbeau, la roche est une grauwacke dont la couleur va du gris au blanc jaunâtre et qui se présente en couches régulières. Au microscope (125) elle apparaît composée d'une pâte fine de grains de quartz et de feldspath plus ou moins arrondis, dans laquelle sont engagés de gros fragments de plagioclase, d'orthoclase et de quartz. La section est obscurcie par des amas de kaolin et d'épidote. On y voit aussi des individus isolés d'épidote. Les autres minéraux secondaires sont : le quartz en mosaïques, la calcite en grains assez rares et remplaçant quelque fois le feldspath, la moscovite en menues écailles, un peu de limonite et quelques filaments allongés d'amphibole fibreuse. Au S.E. de la pointe Chase.

Sur les rivages de la baie qui gît à l'est de la pointe du Chantier, on trouve un agglomérat ou un tuf, dont la pâte la plus fine, examinée au microscope (146) apparaît composée de menues particules de quartz et de feldspath dans laquelle sont engagés des fragments des mêmes minéraux dont les contours sont quelque fois brisés par des angles rentrants aigus. Le plagioclase porte de petits dépôts de moscovite, d'épidote et de zoïsite. Disséminés dans la masse, on voit un mélange d'amphibole et d'épidote, ainsi que de l'épidote seul, soit en grains isolés soit en nids. Pointe du Chantier.

A l'extrémité méridionale des rapides Unde, entre le lac des Schistes et le lac de Pipestone, se présente une roche compacte dont la couleur va du gris au jaunâtre et qui devient blanchâtre à l'air. Le microscope (234) montre qu'elle est composée d'une fine pâte de quartz et de feldspath portant des écailles de moscovite et des grains d'épidote dispersés, et dans laquelle sont enfoncés des fragments tantôt arrondis, tantôt anguleux de plagioclase et de quartz. Le minéral qui domine dans la roche est cependant la calcite, qui s'est développée sur place en rhomboèdres d'une netteté remarquable. La calcite remplace aussi en partie des fragments de plagioclase, et de Lac de Pipestone, rapides Unde.

côté et d'autre on aperçoit un rhomboèdre de cette substance à contours bien nets au centre d'un grain de feldspath. Elle porte parfois des noyaux presque opaques composés d'une substance granulaire.

A l'Ouest de la pointe du Pivôt.

Sur le lac de Pipestone, à un demi-mille à l'ouest de la pointe du Pivôt, côté nord, on a recueilli un échantillon d'une roche clastique d'un gris verdâtre qui, en mince section (286), se présente sous la forme d'une fine pâte composée de quartz en grains, de filaments de moscovite et de chlorite et de grains d'épidote. Dans cette pâte sont engagés des grains arrondis ou anguleux de quartz et un peu de leucoxène. La pyrite et la calcite sont les minéraux secondaires les plus importants. Il est facile de reconnaître que la roche a cédé sous une pression, non-seulement par sa structure schisteuse qui se distingue à l'œil nu, mais encore en l'examinant au microscope. On voit alors que les grains de quartz ont été brisés et divisés et que le leucoxène a été étiré en longs cordons.

A un quart de mille à l'ouest de la localité précédente, on trouve, sur le rivage, une roche chloritique grossièrement schisteuse, d'un vert sombre, et tachetée par des fragments de quartz. Au microscope (266), on y distingue une pâte de chlorite et de quartz en grains fins

Fig. 10.—Roche fragmentaire provenant des environs de la pointe du Pivot, lac de Pipestone, et montrant la séparation d'un individu de quartz en plusieurs morceaux (q, q, q,) Le lencoxène (l) montre aussi les effets du déchirement, (q') grains de quartz autre que l'individu divisé. La base de la roche est la chlorite (ch) dans laquelle se sont développés, après qu'eut cessé la pression, des rhombohèdres de calcite ou de dolomie à contours bien nets. ×18

dans laquelle sont engagés de gros fragments arrondis ou anguleux de quartz, de feldspath et de leucoxène. Les effets de la pression sont extrêmement marqués dans la roche. Les grains de quartz sont souvent divisés en nombreux fragments dont l'extinction est la même ou à peu près. Les espaces qui existent entre ces fragments sont remplies par de la chlorite dont les écailles sont nettement parallèles aux plans de structure. Le leucoxène est également brisé en fragments, mais à un degré moindre. Les grains de feldspath sont abondants. Des cristaux de calcite à formes parfaites se sont développés dans la pâte chloritique, et selon toute apparence, à une époque où la roche n'était plus soumise à la pression. Tous ces détails sont visibles dans la Fig. 10. Effets de la pression.

A trois quarts de mille à l'ouest de la pointe du Pivot, sur le côté sud, la roche (277) est un schiste gris formé d'une pâte fine de grains de quartz, de filaments de moscovite arrangés parallèlement, de paquets de chlorite et de grains d'épidote. Dans cette pâte sont engagés des grains de quartz plus gros, arrondis ou en forme de poire avec quelques morceaux plus anguleux de la même substance. Des agrégats de moscovite sont massés ensemble et arrangés parallèlement en paquets de forme oblongue remplaçant en apparence un feldspath décomposé. On voit, dispersés dans la section, des rhomboèdres et des masses irrégulières de calcite, et des grains de magnétite ou des agrégats lenticulaires et peu serrés de grains de la même substance.

Sur le côté sud-est du lac de Pipestone, on rencontre quelques lits moins importants d'une roche de couleur verte tirant sur le gris, d'une texture fine mais non uniforme, et ayant une structure schisteuse bien prononcée. Elle est composée principalement (356) de petits grains anguleux ou sous anguleux de quartz, de filaments de biotite partiellement banchis et arrangés parallèlement, de grains gros et petits d'épidote, et d'agrégats granulaires de la même substance avec des paquets de quartz formant mosaïque, de gros grains de calcite et quelques cristaux de pyrite. Côté S.E. du lac.

On trouve, à l'extrémité septentrionale du lac du Brochet, route du Manitou, une forte masse de schistes clastiques, compacts, quartzeux et d'un gris sombre, passant, dans un sens transversal à leur direction, aux ardoises à grains fins. Une section mince de cette roche, (1011) taillée dans un échantillon provenant du côté ouest du lac, montre qu'elle est franchement rubannée et composée principalement de quartz en grains plus ou moins arrondis et portant ordinairement à l'extérieur une bordure noire disposé suivant leur ligne de contact avec d'autres grains. Sur ce quartz sont dispersés des paquets nuageux d'une substance chloritique amorphe, d'un vert Lac du Brochet, extrémité septentrionale.

jaunâtre et une autre substences abondante et opaque (charbonneuse) en grains irréguliers et en lambeaux déchiquetés. On y voit aussi des grains de leucoxène à noyaux opaques et de petites plaques de moscovite. Des microlithes d'apatite et de zircon sont renfermées dans le quartz.

Côté est du lac.

Sur le côté est du lac, on a recueilli un autre échantillon de la même roche qui en mince section (1022) présente, à l'œil nu ou sous une lentille faible, un aspect tacheté dû à la présence de dépots arrondis ou en forme de poire, arrangés parallèlement et qui sont plus pâles et plus transparents que le reste de la roche. La pâte est un agrégat de tout petits grains de quartz mêlés à une substance abondante opaque, finement divisée et probablement charbonneuse. Les taches claires et en forme de poire sont des espaces où cette matière charbonneuse est moins abondante et dans lesquels elle est remplacée par de la moscovite disposée en petits nids. La bordure de ces taches est relativement bien marquée. De grandes plaques de moscovite et une chlorite floconneuse peu abondante sont aussi dispersées dans la section. L'inégalité qu'on observe, dans la distribution de la substance charbonneuse, rappelle un phénomène anogue décrit par Rosenbuch,* et observé dans la *Steiger Schiefer* de la zone de contact de Barr-Andlau ; Toutefois, le phénomène observé ici paraît être l'inverse de celui que décrit Rosenbuch ; ici, en effet, le carbone a été éliminé de certaines parties de la roche, tandis que là il a été condensé en *Knötchen.* L'échantillon ci-dessus a été recueilli dans le voisinage de celui des deux rognons de granit du lac du Brochet qui est le plus à l'est.

Un autre échantillon (1023) d'une roche de la même formation, recueilli dans le voisinage du même rognon de granit, est compact et d'une texture fine. La roche est composée d'une pâte quartzteuse fine dans laquelle sont dispersés de petites écailles et des lambeaux déchiquetés de biotite d'un brun-verdâtre pâle et de moscovite incolore avec quelques cristaux de pyrite qui, en se décomposant ont produit des taches jaunâtres.

Lac du Manitou.

Sur le côté sud du lac du Manitou, extrémité inférieure, la roche appartient encore à la même formation que les précédentes, mais sa texture est beaucoup plus fine et sa structure plus schisteuse ou fissile. Au microscope (1077), sa structure ressemble à celle de la précédente. Avec une lentille faible on y distingue une disposition lenticulaire des parties, reproduisant exactement en petit l'aspect que présentent à l'œil les surfaces polies des agglomérats qui ont été écrasés sous une forte pression. Les dépôts lenticulaires sont plus

* Mikr. Phys. der mass. Gestein Stuttgart, 1886, p. 47.

transparents que la pâte. Celle-ci est composée d'un agrégat irrégulier de quartz, d'actinote (presque incolore) de moscovite et de calcite. Elle est obscurcie par une forte quantité d'une substance disséminée, granulaire, de couleur grise et sous-translucide qui ressemble au kaolin résultant de la décomposition d'un feldspath. Sous une forte lentille ces grains sont transparents à la lumière ordinaire, mais presque opaque à la lumière polarisée. C'est l'absence de ces grains opaques, dans les dépôts lenticulaires de la section, qui les rend si transparents et si visibles, attendu qu'ils ne paraissent pas différer sensiblement du reste de la roche sous d'autres rapports.

Sur le côté occidental du lac à l'Eau-Claire, route de Kishkutena, se présente une formation importante de felsites agglomerées (porphyres quartzifères). Un échantillon recueilli sur le rivage, à un mille au nord de la pointe Brumeuse, a l'aspect d'une roche clastique verdâtre, ou d'un tuf de porphyre quartzifère, dans lequel sont engagés de fortes masses de porphyre quartzifère couleur de chair, soit anguleuses, soit en forme de lentilles. Au microscope, ces fragments (1796) ont l'aspect caractéristique des porphyres quartzifères, c'est-à-dire qu'ils sont composés d'une pâte fine de quartz et de feldspath dans laquelle se sont développés de la moscovite et une faible quantité d'épidote de seconde formation. Les minéraux porphyriques sont l'orthoclase, l'oligoclase et quelques grains de quartz. Les feldspaths sont en cristaux bien nets dont quelques-uns, cependant, sont brisés. Lac à l'Eau-Claire.

Le ciment de l'agglomérat présente aussi une pâte fine de quertz et de feldspath, mais ses grains n'ont pas un volume aussi uniforme et la structure n'est pas aussi compacte que dans le cas du porphyre. Il contient beaucoup plus d'épidote, de moscovite, de calcite et de chlorite, et dans les grains porphyriques, ou pseudo-porphyriques, le feldspath est beaucoup plus fracturé; en outre, on y voit une très grande quantité de grains irréguliers de quartz. Cette pâte présente de plus une structure feuilletée et pourrait être prise pour un porphyre quartzifère très comprimé, n'étaient ses relations avec les substances voisines et son origine clastique évidente.

Sur la côte occidentale du lac Off, côté ouest de la route de Kishkutena, on trouve une roche fragmentaire à grandes parties dont la couleur va du jaunâtre au verdâtre. Au microscope (2019), elle apparaît sous la forme d'un agrégat confus de fragments anguleux de quartz et de feldspath, avec des nids irréguliers d'épidote et de chlorite provenant de la décomposition de certains éclats d'une substance basique enfermés dans la roche. Lac Off.

Fausse structure schisteuse.

Plus loin vers le sud et toujours sur la côte, la texture de la roche devient plus uniforme et sa couleur jaune. Elle présente alors une fausse structure schisteuse bien marquée. Au microscope (2021), elle paraît ressembler beaucoup à la précédente (2019), mais on y observe des traces de pression et d'étirement accusées d'une manière remarquable. Les grains de quartz sont réduits en lentilles allongées et portent une bordure granulaire qui s'amincit et se termine en pointe longue et effilée à chaque extrémité. Toutes ces lentilles présentent une extinction ondulatoire due à leur densité inégale. Les granules qui les entourent se pénètrent très intimement et l'on y voit moins de corps étrangers que dans les lentilles mêmes, ce qui indique qu'il y a eu re-cristallisation des grains au moment où l'écrasement s'est produit. Ces lentilles de quartz, avec leur bordure granulaires et leurs pointes allongées et effilées et leur extinction ondulatoire, correspondent parfaitement à celles qu'a observées Lehmann dans quelques-unes des roches de la Saxe, et qu'il attribue à la pression.* Les feldspaths sont fracturés et séparés. Une quantité considérable de moscovite, de chlorite et d'épidote s'est développée dans la roche, et ces minéraux, ainsi que les lentilles de quartz, sont arrangés parallèlement, ce qui produit la structure schisteuse.

Ressemblance de cette roche avec certaines roches de Saxe décrites par Lehmann.

Sur le côté sud du lac, la roche a un aspect plus schisteux encore, et au microscope (2022), elle paraît très altérée. Elle se compose d'orthoclase, de plagioclase et de quartz. Les feldspaths y sont encore en grains aplatis de forme lenticulaire et par-ci par-là en fragments brisés, aux contours moins réguliers. Le quartz forme des mosaïques disposées en bandes parallèles, et qui semblent être formées par de gros grains de quartz réduits en granules extrêmement ténus.

Détroit de la Meule.

Sur la côte sud du lac à la Pluie et sur les îles voisines du détroit de la Meule, on rencontre des roches d'origine clastique qui paraissent, par places, n'être que des grès altérés, tandis qu'ailleurs elles sont très feldspathiques, schisteuses et luisantes et se trouvent parfois associées à des couches d'agglomérats ou de vrais conglomérats. Un échantillon (473) recueilli sur la rive du lac, à un mille à l'ouest du détroit de la Meule et examiné au microscope, se compose d'une pâte fine de quartz, d'épidote, de moscovite et de feldspath dans laquelle sont engagés des fragments brisés, gros et petits, de quartz et de plagioclase, ordinairement à arêtes vives, et quelque fois arrondis. Les fragments de quartz portent de nombreuses cavités remplies de liquides et presque toutes disposées par rangées. Les autres minéraux présents sont la magnétite, la limonite et le leucoxène en grains isolés.

---

*Cf. Intersuch. über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine, p. 250.

Au détroit même, la roche est un schiste quartzeux jaunâtre qui, examiné en section mince (749), apparaît composé d'un agrégat clastique de quartz et de feldspath en grains anguleux ou sous-anguleux, enfoncés dans une pâte composée des mêmes minéraux en parties plus ténues et cimentées par des substances de formation secondaire telles que le quartz, la calcite, la moscovite, la chlorite, la limonite et l'épidote.

Péridotites et Gabros.

Les roches à base de péridot sont très maigrement représentées dans la région du lac à la Pluie. On ne les a observées que dans quelques localités et là encore elles sont extrêmement altérées et passées à la serpentine. Elles ne se présentent que dans la formation de Kéwatin, mais leurs relations avec les roches qui qui les avoisinent sont obscures et n'ont pas été établies d'une manière satisfaisante. Elle paraissent, cependant, être des produits de l'altération de masses ignées appartenant à la même époque géologique que les trapps et les autres roches volcaniques de la formation de Kéwatin, et bien qu'en raison de leur disposition générale en rognons, on soit autorisé à penser qu'elles ont pénétré par éruption dans les roches de Kéwatin, il y a lieu de croire que cette éruption a eu lieu pendant que se formaient les couches volcaniques et sédimentaires dans lesquelles elles se rencontrent.

Les péridolites ne sont pas abondantes.

Leurs relations géologiques.

Un de ces rognons de serpentine, apparemment de très faible étendue, se présente à l'extrémité N.-E. de la pointe de terre qui s'avance dans le lac du Corbeau, sur la rive ouest, à mi-chemin entre le portage du Corbeau et le portage Wade. La roche a une texture fine compacte ; sa couleur est d'un vert pâle et d'un vert foncé pommelé, et elle devient jaune sur les surfaces exposées à l'air. Elle est associée à des traps altérés verts et à des schistes de même couleur. L'examen microscopique de cette roche (24) ne révèle que peu de chose au sujet de ses caractères primitifs. Elle est composée de grains arrondis ou sous-anguleux qui ne renferment plus que de la serpentine d'un vert pâle mais qui, dans l'origine, étaient probablement de l'olivine. Entre ces grains, on voit une quantité considérable de calcite et un peu de chlorite, tandis que de la magnétite en grains ou en poussière est disséminée dans toute la section.

Serpentine du lac du Corbeau.

A partir du 49° parallèle et sur une distance d'environ un mille en gagnant vers le sud, la rive occidentale du lac à l'Eau Claire, route de Kishkutena, est remplie par une roche semblable que coupent des petites veines de serpentine fibreuse ou picrolithe.

Lac à l'Eau-Claire.

Des roches de cette nature ont encore été observées dans une autre localité, au fond de la baie du Sud (*South Bay*) du lac du Dé-

Serpentine du lac du Désespoir.

sespoir, à l'ouest de la baie du Nord-Ouest du lac à la Pluie. Ici, elles couvrent le rivage sur un espace d'un quart de mille à un demi-mille et de chaque côté elles sont flanquées par des schistes amphiboliques noirs. Je n'ai pas pu étudier les relations qui existent entre elles et les schistes, car au moment où j'ai visité cette localité, les bois étaient en feu jusqu'au bord de l'eau et ce n'est qu'avec difficulté que j'ai pu en rapporter quelques échantillons. La même masse renferme deux variétés un peu différentes d'aspect l'une de l'autre.

Première variété.

L'une (1741) est une serpentine compacte verte-pourprée portant des facettes de mica à reflet brillant. Exposée à l'air, elle prend une couleur rouge mate. Les seuls minéraux qu'y montre le microscope sont la serpentine, la magnétite et le mica blanc. C'est probablement une enstatite-olivine à grandes parties extrêmement altérée. Néanmoins, il ne reste plus de ces deux minéraux que les contours à double dôme de l'un, avec une fine poussière de magnétite ramassée vers leur centre, et les formes oblongues, presque rectangulaires de l'autre dans lesquelles on reconnaît encore les lignes de clivage. La magnétite est parfois cristallisée en octaèdres bien nets, mais elle se présente ordinairement en petits grains irréguliers, et presque toujours avec un mica tantôt incolore, tantôt vert pâle et polychroïque, une partie donnant à la lumière polarisée des colorations brillantes, et le reste des couleurs plus tranquilles comme le brun ou le gris. Cependant tout ce mica donne, à la lumière polarisée convergente, une figure d'interférence á deux axes, ce qui permet de le reconnaître pour une moscovite, et non pas une biotite blanchie, comme on aurait pu le croire à cause de son association avec l'oxyde de fer. La variété qui donne des colorations brillantes présente à l'analyseur, l'aspect pommelé de l'érable piqué, particulier aux micas.

Seconde variété.

La seconde variété (1742) de serpentine recueillie au lac du Désespoir a l'apparence d'une pâte noire et verdâtre pommelée avec des taches d'un gris argenté. Au microscope, son aspect est tout à fait le même que celui de l'échantillon précédent, excepté qu'on y découvre du leucoxène gris, en abondance. Ce leucoxène porte fréquemment des noyaux opaques de magnétite ou de fer titané, mais le plus souvent il n'a pas de noyaux.

Gabro-olivine du lac du Corbeau.

Sur le côté nord du bras sud-est du lac du Corbeau, on trouve un rognon d'une euphotide qui, par places, passe complètement à la serpentine, tout en gardant presque partout sa structure granulaire. Un échantillon de la partie la moins altérée de cette masse apparaît, en mince section (46A), composée d'un mélange de gabro, d'olivine et d'hypersthène. L'hypersthène est le plus abondant des trois minéraux, le diallage et le plagioclase sont les moins abondants et se présentent en proportions à peu près égales. L'hy-

persthène est tout à fait inaltéré et son caractère polychroïque particulier est très accusé. Il n'est pas en cristaux, non plus que le diallage, tous deux sont allotriomorphes. L'olivine est en cristaux plus ou moins parfaits où l'on remarque les facettes en forme de dôme qui lui sont propres, mais elle passe, pour moitié, à la serpentine qui, sous forme de veines anastomosées, la traverse dans toutes les directions. Le plagioclase est nuageux, en cristaux lamellaires groupés, et en petits corps ovales renfermés dans l'hypersthène. Une forte quantité de magnétite est associée à ce dernier.

Gabro-saussurite du lac du Mauvais-Vermillon.

Le dépôt de gabro qui se montre sur les bords du lac du Mauvais-Vermillon diffère de celui qui vient d'être décrit, en ce que, dans la roche dont il provient, le plagioclase était l'élement dominant, tandis que l'olivine et les pyroxènes étaient très peu abondants. En sorte que, par la décomposition et l'altération, la roche a pris la forme d'une saussurite et non d'une serpentine, et la raison de cette différence gît, sans doute, dans la proportion de magnésie et de fer que renfermait la masse liquide primitive. En maint endroit, le gabro du lac du Mauvais-Vermillon, est une belle roche blanche ressemblant à première vue à un marbre grossièrement cristallisée. Il est cependant, beaucoup plus dur que le marbre, et le pyroxène lui donne un aspect pommelé. Le microscope (47) n'y montre rien de particulier, sinon que l'anorthite passe complètement à un agrégat de zoïsite et d'albite, connu sous le nom de saussurite et que le pyroxène est en cristaux rhombes, et n'est pas polychroïque. Toutefois ce dernier est très décomposé et difficile à reconnaître.

Dans une autre section (2154), la calcite est un élément important de la saussurite outre la zoïsite et l'albite et le pyroxène passe complètement à la serpentine qui est disposée en nids ou en agrégats de petits grains.

FORMATION DE COUTCHICHING.

Position géologique de la formation. Son caractère stratifié.

Autour du bras oriental du lac à la Pluie, on rencontre, sous la formation de Kéwatin, un dépôt extrêmement épais de schistes d'une uniformité remarquable. Ils sont composés principalement de quartz et de biotite, avec ou sans feldspath, nettement disposés en lits d'épaisseur variable, et tellement arrangés qu'il est difficile de ne pas en conclure que ces couches ont été déposées telles qu'elles se présentent aux regards.

Coupe prise sur les rivages du lac à la Pluie et du lac Nameukan.

Le meilleur moyen d'étudier les couches de cette formation au point de vue de la stratification est d'examiner la coupe naturelle et parfaite qui se présente dans les rivages du lac, sur le côté canadien, depuis la baie Bleak jusqu'aux chûtes de la Marmite et de là, en traversant le lac Nameukan, jusqu'au lac de la Pointe-au-Sable. Dans toute cette distance, qui est d'environ vingt-quatre milles et mesurée

plus ou moins obliquemment à la direction des couches, on n'aperçoit que les tranches relevées des couches de la formation de Coutchiching dont l'inclinaison est parfois presque horizontale et va jusqu'à la verticale. Les seules interruptions qu'on y observe sont causées par quelques masses de gneiss ou de granits qui coupent les roches dans le voisinage des axes de plissement.

Largeur de la zone.

La largeur de la zône, mesurée perpendiculairement à la direction des couches, depuis la baie Bleak jusqu'au lac de la Pointe-au-Sable, est d'environ dix-huit milles. Sa limite, au nord, est la ligne de contact entre la formation et les roches de Kéwatin sur le bord du massif qui descend le long de la rivière de la Seine et va jusqu'au fond de la baie de Rat-root en traversant le lac à la Pluie. Au sud, elle est bornée par sa ligne de contact avec un dépôt de gneiss et de granits dont on n'a pas encore déterminé l'étendue, mais qu'on a relevé sur les rivages de la route canotière qui constitue la frontière internationale, jusqu'à la rive orientale du lac du Bois-Blanc (*Basswood Lake*).

Formation entière répétée trois fois.

Entre ces limites, la formation se répète tout entière à trois reprises, et présente deux axes de plissement bien distincts, l'un des plissements étant concave, et l'autre convexe.

Sur un espace de six milles et demi, à partir de la limite septentrionale de cette zône de la formation de Coutchiching et en gagnant vers le sud, les couches sont constamment inclinées au nord et plongent par conséquent sous le massif de Kéwatin mentionné ci-dessus, les angles d'inclinaison variant de 15° à 85°. On rencontre alors une ligne suivant laquelle les couches sont parfaitement verticales et au sud de laquelle elles s'inclinent au sud. Cette ligne est considérée comme l'axe d'un plissement important à lignes anticlines.

Lignes anticlines.

Elle coupe le rivage en un point situé à mi-distance entre l'embouchure de la rivière du Rat et la pointe Vague.

Disposition semblable des roches, sur le côté américain du lac.

Les couches sont disposées exactement de la même manière sur le côté américain du lac, comme on peut le voir dans la coupe fournie par les côtes de ce côté. Depuis leur jonction avec les roches de Kéwatin, près de l'entrée de la baie Noire, jusqu'au détroit Brûlé, les couches de Kéwatin restent constamment exposées, leur direction étant généralement la même que celle des rivages et elles plongent généralement au nord sous des angles qui varient de 50° ou 55° à 90°. A la baie des Atocas leur attitude est à peu près verticale. Après avoir contourné la pointe Observe, au détroit Brulé, et pénétré dans la baie de Saginaw, les angles de plongement diminuent de plus en plus, mais le sens de l'inclinaison et de la direction des couches ne change pas. Sauf dans un plissement local et peu important, qu'on rencontre à l'angle sud-ouest de la baie de Saginaw, ce plongement au nord sous des angles peu élevés se retrouve partout sur les rivages et dans les îles

de la baie Au sud des îles des Pins, l'angle de plongement s'ouvre de plus en plus, et au détroit, entre la Grosse-Ile et la côte sud, on atteint une ligne suivant laquelle les couches sont dans une attitude verticale. C'est le même axe que celui que nous avons observé entre l'embouchure de la rivière du Rat et la pointe Vague. Il se retrouve également dans la coupe fournie par la rivière de Pipestone à environ un demi-mille plus haut que son embouchure. Là, du côté nord, les couches plongent franchement au nord, tandis qu'elles sont inclinées au sud, sur le côté opposé. On peut donc suivre cet axe sur une distance de seize milles et à en juger par l'uniformité de la structure des couches il doit se prolonger beaucoup plus loin. Dans son voisinage, du côté sud, sur les îles et particulièrement sur la côte sud du lac, les couches sont coupées par de nombreuses masses de gneiss granitoïdes et d'un granit très grossier à base de moscovite dont les cristaux composants ont souvent plusieurs pouces de diamètre. Cette dernière roche se trouve surtout dans les îles qui gîsent au sud et au sud-ouest de la pointe Vague et dans le voisinage de la Grosse Ile ainsi que sur la côte sud du lac, à l'est de la Grosse Ile.

Coupe de la rivière de Pipestone.

Au sud de cet axe, les couches continuent à plonger au sud jusqu'à une certaine distance. Une ligne menée par ce point, parallèlement à leur direction, passe par les chûtes de la Marmite. Cette ligne est un nouvel axe de plissement, mais le plissement est ici concave (c'est-à-dire qu'il s'est produit une dépression au lieu d'un soulèvement), toutes les couches plongeant au sud du côté sud de cet axe. La distance qui sépare le centre des deux systêmes est d'environ quatre milles et demi, et celle qui sépare l'axe passant par la chute de la Marmite et la limite méridionale de la zône de Coutchiching que nous étudions, cette limite étant déterminée par la jonction de la formation avec les granits et les gneiss du lac de la Pointe-au-Sable, est d'environ six milles et trois quarts. Dans cette triple répétition de toutes les couches de Coutchiching on a une occasion peu commune, eu égard à la simplicité du plissement, d'évaluer l'épaisseur de la formation. Sur une distance de six milles et demi, à partir de sa limite septentrionale jusqu'à l'axe de soulèvement, il est difficile de déterminer l'inclination moyenne des couches. Cet espace peut cependant être divisé en cinq parties dans chacune desquelles on peut établir avec assez d'exactitude le plongement moyen et en déduire l'épaisseur de la formation. A leur jonction avec la base de la formation de Kéwatin, sur la baie Bleak et sur la rivière de la Seine, les schistes de Coutchiching ont une attitude presque verticale. Cependant, à quelque distance de la ligne de contact, ils s'inclinent davantage, et l'espace d'un mille, leur angle de plongement peut être évalué à 75° environ ; sur une largeur d'un mille

Axe de plissement concave.

Evaluation de l'épaisseur de la formation.

Première évaluation.

et demi, à partir de là, l'inclinaison moyenne est d'environ 45° ; puis de 30°, sur un mille et trois quarts ; puis de 45°, sur un mille et un quart, et enfin de 75° jusqu'à l'axe de soulèvement, distance de trois quarts de mille. L'épaisseur totale de la formation, calculée d'après ces angles est de 23, 760 pieds ou 4.50 milles.

Deuxième évaluation.

La deuxième partie de la zône comprise entre les axes des deux systèmes, ou encore entre la rivière du Rat et les chûtes de la Marmite, plonge au sud. Sa largeur est de quatre milles et trois quarts. L'inclinaison des couches y est plus uniforme et peut être prise, en moyenne, à 75° environ, ce qui donne pour l'épaisseur de la formation 24,224 pieds ou 4.588.

Troisième évaluation.

Dans la troisième partie qui s'étend de l'axe de dépression passant par la chûte de la Marmite jusqu'à la jonction des schistes avec les granits et les gneiss du lac de la Pointe-au-Sable, l'inclinaison des couches vers le nord est très variable. L'angle de plongement moyen est d'environ 75° dans les deux premiers milles, de 50° dans le demi-mille suivant, puis de 30° sur une espace d'un mille et demi, et enfin, de 60° sur le reste de la largeur, soit deux milles et trois quarts. En calculant comme précédemment, on trouve que la formation a une épaisseur de 28,754 pieds ou 5.44 milles.

Ces trois coupes indépendantes l'une de l'autre concordent assez bien en somme, et paraissent établir que l'épaisseur de la formation est énorme. En àutant qu'on peut se fier aux chiffres trouvés, on constate qu'elle diminue vers le nord.

Diminution de l'épaisseur vers le nord.

Deux autres zones de la formation de Coutchiching.

On connaît encore deux autres zones de la formation de Coutchiching qui bien que distinctes reproduisent cependant les mêmes couches. L'une et l'autre out subi un relèvement central et plongent de chaque côté de leur axe sous les roches de Kéwatin.

Zone du passage de l'Ours.

La première de ces zones comprend les micaschistes (passant parfois aux gneiss par l'addition d'un feldspath) qui s'étendent depuis les environs du passage de l'Ours, traversent le lac à la Pluie dans la direction de l'O. S.-O., atteignent Coutchiching, puis de là descendent le long de la rivière à la Pluie. Dans la direction de ces couches, on peut suivre cette zône sur une distance ininterrompue de vingt-quatre milles, et il est probable qu'elle se prolonge encore vers l'ouest sur une distance de seize milles au moins; en passant sous les dépôts post-glaciaires de la rivière de la Pluie. Sa largeur, entre le passage de l'Ours et le détroit de Grande-Eau (*Open Water Narrows*), est d'environ deux milles et un quart. A l'ouest du détroit elle se bifurque et enveloppe un dépôt de gneiss, le rameau septentrional disparaissant à la pointe Gash, et le rameau méridional, qui est le plus important, conserve la direction générale de la zône. Ce dernier a un peu plus de deux milles de largeur à la hauteur de Coutchiching.

L'axe de cette zone est marquée par une série de trois rognons de gneiss laurentien, bien nets, bien définis et de forme ovale ou elliptique. Autour de ces rognons, les schistes de Coutchiching plongent dans toutes les directions en sorte que la structure générale de la zône est celle de trois dômes distincts à lignes anticlines. Ces trois rognons coupent les couches de Coutchiching de la même manière qu'un granit éruptif et déplacent une partie considérable de la formation vers le milieu de la zone. Le premier, qui affleure bien au passage de l'Ours et un peu plus loin au sud-ouest sur le rivage, a trois milles de long et un mille et un quart de large. Le deuxième, qu'on voit dans le voisinage du détroit de Grande-Eau, a trois milles et un quart de longueur sur une largeur d'un mille et un quart. Le troisième a plus de huit milles de long et sa largeur est de deux milles et demi. Dans tous les trois, le grand axe coïncide avec la direction générale des schistes de la zone.

Rognons de gneiss laurentien dans l'axe de soulèvement.

A l'extrémité nord du passage de l'Ours, les schistes de Coutchiching plongent en s'écartant des gneiss ou granits laurentiens (car ici la structure schisteuse est très obscure) sous un angle de 40°. Transversalement à la direction des couches et sur une largeur d'un peu plus d'un demi-mille, l'angle d'inclinaison diminue, et finalement les schistes de Coutchiching passent sous les trapps altérés de Kéwatin, leur angle d'inclinaison étant alors de 20°. Autour de l'extrémité nord-est du rognon de gneiss qui se termine de ce côté au passage de l'Ours, les schistes s'en écartent sous des angles relativement peu élevés. A l'angle sud-est de la baie de Redgut, côté est du passage de l'Ours, ils prennent peu à peu une direction N.-N.-E. qu'ils gardent ensuite, et plongent à l'E.-S.-E. sous des angles qui varient de 60° à 75° ; puis, conservant la même inclinaison, ils passent sous la formation de Kéwatin, tant à l'extrémité sud-est de la baie de Redgut qu'à la baie Swell, située à un mille à l'est du passage de l'Ours. Le bord méridional de la zone, le long de son contact avec la formation de Kéwatin, a déjà été décrit quand j'ai indiqué la distribution des roches de cette dernière. Les roches de Coutchiching qu'on voit le long de cette ligne semblent être les mêmes que celles que nous avons observées, sur la rive sud du lac, plongeant dans la direction du nord sous le dépôt de Kéwatin de la rivière de la Seine, les deux affleurements reproduisant les mêmes couches. Ce dépôt de Kéwatin reposerait alors, brusquement plissé, dans une dépression des schistes de Coutchiching. Le bord septentrional de la zône, depuis l'extrémité septentrionale du passage de l'Ours jusqu'à la baie qui s'ouvre au nord du détroit de Grande-Eau, n'a pas été relevé dans toute sa longueur. On l'a indiqué sur la carte, en s'aidant de la connaissance qu'on avait de la position occupée par les micaschistes

Roches de Coutchiching passant sous les roches de Kéwatin.

Bornes de la zone du passage de l'Ours.

dans l'intérieur, tant sur le côté nord du rognon de gneiss laurentien du passage de l'Ours, qu'entre ce point et le détroit de Grande Eau, où ils s'écartent constamment du gneiss, à des angle qui ne dépassent jamais 60°, pour gagner vers la formation de Kéwatin ou passer au-dessous d'elle. A l'entrée de la baie de l'Ilot-Rocheux, sur le côté ouest, les schistes de Coutchiching passent sous les roches de Kéwatin à un angle de 60°, mais le long du rivage, de la pointe Back à la pointe Gash ils plongent verticalement ou dépassent même la verticale pour prendre une inclinaison opposée. Les roches de la zône en question n'ont pas été examinées sur les rivages du lac qui se trouve vis-à-vis de la pointe Gash, au nord de Coutchiching, et le rameau de cette zône qui se termine à la pointe Gash paraît y avoir été coupé, soit par une faille, soit par un déplacement analogue à celui qu'ont produit les gneiss laurentiens.

Epaisseur relativement peu importantes de la zone.

Ce qu'il y a de plus remarquable, peut-être, dans cette zone c'est sa faible épaisseur, quand on la compare à celle que nous avons établie pour la même formation à quelques milles seulement de là, le long de la partie méridionale du lac. Il n'est pas facile de trouver des coupes transversales qui permettent de déterminer cette épaisseur d'une manière satisfaisante à cause des masses de gneiss qui l'interrompent le long de son axe de soulèvement. Néanmoins, il n'en est pas moins évident qu'elle est très faible comparée à celle qui a été établie ci-dessus. La coupe la plus importante, dans laquelle on peut mesurer ici l'épaisseur de la formation, se trouve le long de la rive sud, depuis la baie de Rat-root jusqu'aux environs de Coutchiching, et là, cette épaisseur est probablement de 8,000 à 9,000 pieds. Ce fait concorde avec ce que j'ai déjà fait observer, à savoir que l'épaisseur de la formation diminue dans la direction du nord. Cependant cet amincissement peut être dû à l'absorption d'une partie de la formation par la magma qui, en se cristallisant, a formé les gneiss et les granits laurentiens.

Etat métamorphique excessif des roches de Coutchiching à leur contact avec le laurentien.

Les portions de la formation de Coutchiching qui sont en contact immédiat avec les rognons de gneiss laurentien sont extrêmement altérées et présentent d'une manière très accentuée les phénomènes résultant du métamorphisme de contact. En effet, ils sont criblés de cristaux d'andalousite et de staurolithe affectant la forme de noyaux. Les roches sont très décomposées et les minéraux métamorphiques ont été notablement altérés et enlevés par des désagrégations ultérieures. La partie la moins altérée de la formation paraît être celle qui se montre sur la rive sud du lac, entre Coutchiching et la baie de Rat-root; là, les schistes ont, sur certains points, l'aspect d'ardoises quartzeuses légèrement micacées et de couleur bleuâtre.

A. C. Lawson, photo., 1886. *G. E. Desbarats & Fils, Graveurs et Imprimeurs.*

Inclusions angulaires de schistes de Coutchiching dans les gneiss Laurentiens, à quelques verges du contact des deux séries, sur une île, près de la côte sud de Rainy Lake, à 3 milles à l'Est de Coutchiching.

Le troisième dépôt des roches de Coutchiching se présente sur les côtes de la baie Rice. Ici encore les couches sont très distinctement relevées suivant un axe longitudinal, dont elles s'écartent de chaque côté sous des angles de 45° et vont s'enfoncer de part et d'autre sous les roches de Kéwatin à des angles un peu plus ouverts, soit de 60° à 75°. L'axe coupe par le milieu la péninsule qui sépare les deux bras de la baie Rice, mais à l'extrémité de cette péninsule, où l'affleurement est très net, la base de la formation ne se montre pas, et il a été impossible d'établir l'épaisseur du dépôt en cet endroit. On peut en calculer l'épaisseur minima à l'aide d'une coupe relevée sur un espace d'un mille environ dans le sens de la largeur de la formation et dans laquelle l'inclinaison moyenne est de 60° à peu près, ce qui donnerait une épaisseur approximative de 4,600 pieds. Le gneiss laurentien se montre dans l'axe du soulèvement à l'extrémité nord-est du bras septentrional de la baie ; mais son caractère éruptif ne permet pas de croire que les roches qui sont en contact avec lui représentent la base proprement dite de la formation de Coutchiching. Le versant sud-est du soulèvement paraît former, avec le versant nord du soulèvement de la deuxième zône qui a été décrite ci-dessus, un bassin dans lequel reposent les roches de Kéwatin qui affleurent sur les rivages de la baie de Redgut, située au nord du passage de l'Ours ainsi que sur les côtes du portage aux Herbes et dans les baies de l'Ilot-Rocheux. La continuité des deux dépôts et leurs relations stratigraphiques se révèlent encore mieux dans la bande de roches de Coutchiching qui contourne l'extrémité nord-est du dépôt de Keewatin et constitue, sur ce point, le bord du bassin où ce dernier repose.

Dépôt de la baie Rice, formation de Coutchiching.

Epaisseur minima

Relations stratigraphiques des divers dépôts de la formation de Coutchiching.

RELATIONS DE LA FORMATION DE COUTCHICHING AVEC LES ROCHES DE KÉWATIN ET LES ROCHES LAURENTIENNES.

Les faits énumérés ci-dessus permettent d'affirmer, avec beaucoup de probabilité, sans qu'on puisse toutefois l'établir d'une manière définitive, que l'état hautement cristallin de la formation de Coutchiching est le résultat d'une action métamorphique et que les couches de cette formation étaient composées dans l'origine de sédiments ordinaires de nature quartzeuse au milieu desquels il se trouvait peut-être quelques roches basiques d'origine éruptive comme des porphyres quartzifères ou des felsites. En maint endroit de la formation, les grenats abondent et en examinant les roches avec soin on y découvrirait indubitablement d'autres minéraux métamorphiques. Que le métamorphisme de ces couches ait été produit par l'infiltration de solutions siliceuces, cela ressort du fait que, sur nombre de points, et notamment sur le côté nord de la baie de

Formation métamorphique de Coutchiching.

Lentilles de quartz entre les couches.

Saginaw et à l'est du détroit Brûlé, les joints des lits ont été remplis par des dépôts de quartz. Ce quartz s'y présente abondamment sous forme de noyaux ou de feuillets lenticulaires et il n'y a pas à douter qu'il ne soit ici un produit secondaire. Les mêmes solutions aqueuses qui ont donné naissance à ces dépôts doivent avoir, ailleurs, complètement saturé la roche et produit selon toute probabilité, une forte proportion du quartz et du feldspath qui entre dans sa composition. L'amphibole n'a été observée que sur un seul point de la formation dans laquelle on ne trouve pas de roches volcaniques, soit basiques soit franchement acides. On n'y rencontre pas davantage les calcaires ou les dolomies, et l'on n'y a pas relevé de conglomérats.

Période d'activité volcanique qui a suivi la période tranquille de Coutchiching.

Avec la formation de Kéwatin s'ouvre une période d'activité volcanique intense. Rien ne prouve qu'il se soit produit une éruption quelconque à une époque antérieure, tandis qu'une grande partie de cette formation se compose de roches volcaniques telles que des porphyres quartzifères et leurs tufs et des agglomérats.

Transition entre les deux formations de Coutchiching et de Kéwatin.

Une telle différence entre les conditions respectives dans lesquelles les deux formations ont pris naissance n'implique pas nécessairement qu'il s'est écoulé un long espace de temps entre la fin de la première et le commencement de la seconde. Néanmoins, il y a eu là un certain intervalle pendant lequel les forces érosives sont entrées en jeu, comme l'indique l'existence des conglomérats qu'on rencontre à la base de la formation de Kéwatin, sur la rivière de la Seine et sur la baie de Rat-root. Si la concordance de la stratification des deux formations doit être établie simplement par le parallélisme de leurs plans de structure dans le voisinage du contact, il faut admettre que leur stratification est concordante. Mais si l'on envisage la question d'une manière plus large, et si, par discordance de stratification, on entend exprimer l'existence d'une interruption dans l'ordre de déposition des couches, ou bien un changement radical dans les conditions de la formation de ces couches, alors on doit admettre qu'il y a ici discordance de stratification.

Relations des roches de Coutchiching avec les roches laurentiennes.

Au sujet des relations qui existent entre la formation de Coutchiching et la formation laurentienne, j'ai peu de chose à ajouter à ce que j'ai déjà dit. Partout où leur contact est visible, on n'y aperçoit que des roches ignées, et la ligne de contact est plus ou moins brisée, exactement comme cela se produit au contact des roches laurentiennes avec les roches de Kéwatin, dans les endroits où les schistes de Coutchiching ne les séparent pas. Le contact est nettement visible dans une petite île située à trois milles à l'est de Coutchiching et dont la moitié septentrionale est remplie par un gneiss laurentien qui n'est probablement que le prolongement du dépôt de gneiss affleurant dans les îles située entre le détroit de Grande-Eau et

A. C. Lawson, photo., 1886. *G. E. Desbarats & Fils, Graveurs et Imprimeurs.*

Contact des gneiss Laurentiens et des schistes Coutchiching dans "Redgut Bay," deux milles et demi à l'est de "Grassy Portage," Rainy Lake. Les schistes (sur la droite) se britent obliquemment contre les gneiss qui paraissent les recouper à la manière d'une masse éruptive.

le voisinage de la pointe Gash. La moitié sud de l'île est occupée par les schistes de Coutchiching. La ligne de contact traverse l'île dans le sens de la direction des schistes. Des pointes ou apophyses, partant du gneiss pénètrent perpendiculairement dans les schistes de Coutchiching, et sont ici netttement feuilletées, tandis que des fragments de schistes, aux contours anguleux irréguliers et indubitablement détachés de la masse de Coutchiching, se trouvent, dans le gneiss, à quelques yards de la ligne de jonction. La planche I fait voir le caractère de ces fragments, ainsi que la structure nettement feuilletée qu'à le gneiss au contact immédiat. Les mêmes phénomènes se répètent très distinctement sur nombre de points, dans les îles qui gisent entre le détroit de Grande-Eau et la pointe Gash, et dans lesquels la carte indique la ligne de contact; et dans beaucoup d'endroits où la jonction est invisible, on aperçoit de grandes masses ou des bandes détachées des schistes de Coutchiching et engagées dans les gneiss. Quand le schiste a la forme d'une bande importante, il est plus ou moins fracturé et pénétré, dans toutes ses fissures, par le gneiss dans lequel on distingue encore la structure feuilletée, les feuillets étant ordinairement parallèles aux côtés de la fissure, comme on le voit dans la planche II, qui représente le contact des deux formations sur l'une des îles situées entre la pointe Back et la pointe Gash. Les affleurements qu'on trouve dans le voisinage du détroit de Grande-Eau et du passage de l'Ours, montrent très bien cette pénétration des schistes par les gneiss, bien qu'ici, le gneiss soit plus granitoïde qu'il ne l'est sur les îles voisines de la pointe Gash. La planche III représente le contact du gneiss laurentien et des micaschistes de Coutchiching sur la partie orientale de la baie de Redgut, où le gneiss coupe les schistes sous un angle aigu tandis que ceux-ci viennent s'appuyer obliquement sur lui.

Nature éruptive des roches, au contact.

Pénétration des schistes par les gneiss.

Contact à la baie de Redgut.

Les roches de nature granitique qui coupent la formation de Coutchiching dans les rivages et dans les îles du lac à la Pluie, entre le détroit Brûlé et les chûtes de la Marmite, sont parfois des gneiss nettement feuilletés, tandis qu'ailleurs elles sont de véritables granits. On peut en dire autant des roches laurentiennes qui pénètrent dans la même formation au lac Nameukan. Dans l'un et l'autre cas, le gneiss ou le granit coupe les schistes de la manière la plus irrégulière, et portent dans leur masse de nombreux fragments détachés des schistes. Les mêmes faits se présentent encore au contact des deux formations à l'extrémité septentrionale du lac de la Pointe au-Sable.

Granit et gneiss pénétrant isolément dans les schistes.

DESCRIPTION DES ROCHES DE LA FORMATION DE COUTCHICHING.

Les roches de la formation de Coutchiching méritent d'être soumises à un examen microscopique beaucoup plus complet que celui

Nécessité d'une étude plus complète.

que j'ai pu faire. Après avoir étudié les conditions dans lesquelles elles se présentent, je suis persuadé que ces roches sont de nature éruptive et qu'une comparaison scrupuleuse de leur structure intime avec celle des gneiss laurentiens jetterait beaucoup de jour sur l'ennuyeuse question de la distinction qu'il convient de faire entre les gneiss (?) qui sont véritablement des sédiments altérés et les gneiss qui ne sont que des granités feuilletés.

J'ai déjà énuméré les caractères des roches de cette formation, tels qu'ils apparaissent à l'œil nu, il me reste encore à donner une description des caractères microscopiques des quelques échantillons caractéristiques qui ont été examinés, afin de ne rien omettre ici de ce qu'on en connaît.

Micaschistes et gneiss à grains globulaires.

Rapides de Coutchiching.

Près des rapides de Coutchiching, les roches appartiennent aux micaschistes caractéristiques de la formation. Ce sont des schistes de couleur sombre, à grains fins et composés essentiellement de quartz et de biotite. Un échantillon, recueilli sur le rivage du lac, à l'est des rapides, se présente, en mince section (690), sous la forme d'un agrégat ou mosaïque de grains de quartz arrondis ou sous-anguleux et d'un volume généralement uniforme. Le quartz est caractérisé par une extinction plus ou moins ondulatoire qui semble indiquer une différence de densité. La biotite est en plaques irrégulières arrangées parallèlement et qui déterminent la structure schisteuse de la roche. Une faible quantité de moscovite accompagne la biotite, et l'on trouve aussi dans la section un peu d'épidote soit en cristaux isolés, jaunâtres ou incolores, soit en agrégats de ces cristaux. La limonite se voit un peu partout, en gros et en petits grains. L'apatite est aussi au nombre des minéraux accessoires.

Zone de contact.

Sur le côté sud de l'ile Knuckle, à environ un mille et demi à l'est du détroit de Grande-Eau, on rencontre le micaschiste en contact immédiat avec le bord méridional du rognon de gneiss laurentien du détroit. La ligne de contact des deux roches est parallèle à la côte de l'île et très rapprochée de la ligne d'eau, en sorte que la zône de contact ne peut être examinée que dans une faible largeur. Le schiste est une roche fissile, à grains fins et d'un gris pâle dont les surfaces de clivage sont rendues raboteuses par la présence de corps arrondis, ou en forme de fuseau ramassé (ils sont parfois carrés ou rectangulaires) donnant à la roche un aspect noueux. Ce schiste est devenu relativement tendre et fissile sous l'influence décomposante des agents atmosphériques. Au microscope (1560) l'ensemble de l'échantillon a l'aspect d'un agrégat serré de quartz granulaire et de biotite brune en plaques disposées parallèlement

entre elles. Dans cette pâte, sont engagés de grosses plaques oblongues de moscovite dont les grands côtés sont parallèles mais qui sont inégales et déchiquetées aux extrémités. Elles sont ramassées en nids dont la pâte un peu modifiée remplit les insterstices; ici en effet cette pâte, qui fait l'office d'un ciment, diffère de la masse du schiste en ce qu'elle contient plus de biotite et moins de quartz. Outre ces nids de grosses plaques de moscovite, on distingue encore des espaces plus grands, de couleur claire, et aux contours ovales irréguliers, qui paraissent avoir été occupés par des cristaux d'andalousite ou de quelque minéral de même nature résultant du métamorphisme de contact. Dans l'état actuel et altéré de la roche, le minéral primitif est remplacé par une masse grise de menues particules de moscovite et de kaolin qui polarisent la lumière comme le ferait un agrégat. Le quartz des schistes renferme quelquefois des filaments déchiquetés de biotite. Un fait intéressant, c'est l'absence complète du feldspath, dans une roche qui a subi un métamorphisme de contact sous l'influence d'une masse granitique. Cette observation concorde avec celles de Rosenbuch sur la zône de contact de Barr-Andlau. *

Absence de feldspath dans la roche altérée voisine du contact.

Un échantillon recueilli au sommet de la formation près de son contact avec les roches de Kéwatin, à l'extrémité occidentale de l'île du Pin-Rouge, appartient à un micaschiste d'une texture fine et d'une couleur grise foncée. Au microscope (1436), la roche à l'aspect d'une quartzite à grains fins, composée principalement de grains de quartz, d'un peu de feldspath et d'une assez forte quantité de biotite brune. Les grains de quartz forment mosaïque dans la section, mais ils sont nettement arrondis. On observe pourtant des espaces où les mosaïques sont moins fines et dans lesquels les grains se pénètrent plus profondément. Ces dernières sont probablement de seconde formation. Il se présente aussi, de côté et d'autre, de gros morceaux brisés de plagioclase et de quartz dont les contours sont partiellement arrondis comme s'ils avaient été usés par le frottement. Les minéraux secondaires sont la calcite et la moscavite, celle-ci très peu abondante.

Roche prise au sommet de la formation.

Sur la rive sud du lac à la Pluie, près des rapides de Coutchiching, on rencontre, associé avec le micaschiste, un gneiss micacé, gris de fer qui ne diffère du précédent qu'en ce que le feldspath est l'un de ses éléments. Il serait peut-être plus juste de le regarder comme un micaschiste feldspathique que comme un gneiss. En mince section (6906), il apparaît composé de quartz, d'orthoclase, de plagioclase, de biotite et de moscovite. L'orthoclase est en grains plus ou moins

Rive sud du lac à la Pluie.

* Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone und en Graniten von Barr-Andlau, Strasbourg 1877.

arrondis, mais non pas le plagioclase. Les grains de quartz renferment des aiguilles articulées et caractéristiques d'apatite, outre de petits corps granulaires opaques.

Baie Bleak.

Les roches qu'on trouve sur le côté sud de la baie Bleak, sont des gneiss ou des micaschistes feldspathiques gris et à grains fins. Un échantillon, dont la section (53) a été taillée parallèlement aux plans de structure, présente une mosaïque plus ou moins granulaire de quartz, d'orthoclase et de plagioclase, accompagnée d'une biotite inaltérée abondante, généralement disposée en alignements parallèles Le quartz et le feldspath ont de nombreuses cavités remplies de liquides dans quelques-unes desquelles on voit des bulles mobiles, ainsi que de très petites microlithes. On voit encore, dans la section, un certain nombre de grains d'une nature incertaine. Une roche semblable, recueillie dans l'une des îles de cette partie du lac et dans laquelle la section (55) a été taillée perpendiculairement aux plans de structure ne diffère guère de la précédente. L'orthoclase y est obscurci, tandis que le plagioclase est tout à fait inaltéré. Le quartz renferme des liquides à bulles mobiles et des aiguilles capillaires de rutile, outre des grains ovales d'apatite. Le quartz et l'orthoclase ont une tendance bien marquée à prendre une structure globulaire, tandis que le plagioclase est ordinairement en grains irréguliers. La biotite est en plaques d'épaisseur variable et arrangées parallèlement.

Un autre échantillon provenant de la rive sud de la baie Bleak ressemble à l'échantillen (53). La roche est très quartzeuse, et la biotite y est tellement disposée que la section à un aspect émaillé. Au microscope, elle a une structure nettement globulaire, les grains de quartz et de feldspath ayant généralement une forme arrondie. Le volume des grains est variable. Le quartz est beaucoup plus abondant que le feldspath et porte de nombreuses cavités remplies par des liquides et presque constamment disposées par rangées. De la biotite brune inaltérée est distribuée dans toute la section en lambeaux de faibles dimensions et en plaques, le tout en alignements parallèles.

Roches voisines de la baie aux Atocas. (*Cranberry Bay*).

Un échantillon recueilli sur la rive sud du lac, entre la baie aux Atocas (*Cranberry Bay*) et le détroit Brûlé, a le même aspect général que le précédent. En mince section (1239), il apparaît composé de quartz, de plagioclase, de biotite, de moscovite et de grenat. La forme globulaire ou arrondie des grains composants est ici particulière au quartz ; mais quelques-uns de ces grains ont cependant la forme de lentilles allongées et irrégulières. Les grains du plagioclase sont tout à fait irréguliers, et ils sont moulés sur les contours des grains adjacents, en d'autres termes, ils ont la forme granulaire

dans le sens où Rosenbuch entend ce mot. La biotite est beaucoup plus abondante que la moscovite et se présente en plaques de grandes dimensions. Les deux micas sont en alignement parallèle dans toute l'étendue de la section, dans laquelle on observe quelques grenats d'un gris purpurin. Quelques-uns de ces grenats sont les individus les plus volumineux de tous les minéraux de la roche. Leur forme est irrégulière et ils renferment parfois des fragments de la pâte.

Sur le côté est de l'île Lobstick, la formation est représentée par un schiste luisant, d'une lexture très fine et d'un gris poivre et sel foncé. Au microscope (680) il apparaît composé de quartz, d'ortoclase, de plagioclase et de biotite avec un peu d'amphibole. La biotite est très abondante et en plaques irrégulières arrangées parrallèlement. L'orthoclase à une structure zonaire, l'orientation optique n'étant pas la même dans la partie extérieure de ses grains irréguliers qu'à l'intérieur où l'on voit un cristal de formes parfaites qui sert de noyaux aux grains. La même structure se trouve dans le plagioclase, mais moins fréquente. Un grand nombre des grains de feldspath portent à leur centre de petits dépôts plus ou moins sphériques composés d'une matière ocreuse ou terne, ou de tous petits grains ou globules d'une autre substance. A part cela, les feldspaths sont tout à fait inaltérés et limpides. L'amphibole est, comme d'ordinaire, en grains allongés, mais irréguliers. Ile Lob-stick

Les roches de la formation de Coutchiching qu'on trouve à la baie Rice diffèrent quelque peu de celles de la même formation qui se rencontrent plus au sud. Elles sont encore toutes très quartzeuses et appartiennent à deux variétés, celles qui contiennent du feldspath et celles qui en sont dépourvues. Celles-ci sont probablement les plus abondantes et sont formées soit d'une série interfoliée et très schisteuse d'épais feuillets de quartz et de minces pellicules d'une chlorite esquilleuse d'un vert sombre, qui est apparemment un produit de l'altération de la biotite, soit d'une autre série moins uniformément interfolié de quartz et de moscovite, celle-ci étant plus abondante que la chlorite ne l'est dans le premier cas. Dans la variété feldspathique, la biotite et la moscovite sont ordinairement présentes, la biotite dominant, et la roche prend l'aspect d'un gneiss d'un caractère particulier, dans lequel le quartz est disposé en lentilles d'un huitième à un quart de pouce de diamètre et d'une épaisseur d'un trente-deuxième à un seizième, au milieu. Quand il n'est pas en lentilles, le quartz est en feuillets bien distincts, ayant un ou deux pouces de largeur et une épaisseur d'un seizième à un huitième de pouce. Ces feuillets s'amincissent vers les bords et ne sont, de fait, que de grandes lentilles très aplaties. L'orthoclase se présente parfois en gros cristaux dont le petit axe a d'un demi-pouce à un pouce de longueur et ayant

Roches de la formation de Coutchiching, dépôt de la baie Rice.

Caractères visibles à l'œil nu.

leur grand axe parallèle aux plans de structure de la roche. Ils sont groupés suivant la loi de Carlsbad, et le plan de composition du groupe fait un angle d'environ 45° avec les plans de structure. Ces cristaux d'orthoclase sont ordinairement munis d'un long appendice comme les feldspath du gneiss protogène. Il est impossible de dire, avant d'avoir poussé l'examen microscopique de ces roches beaucoup plus loin que je n'ai eu le loisir de le faire, si les formes sous lesquelles s'y présentent le quartz et l'orthoclase résultent d'une pression analogue à celle qu'a constaté Lehmann dans les granulites de la Saxe, ou bien s'ils sont de la nature des dépôts formés entre les lits d'une roche par l'infiltration de solutions chaudes. Outre ces orthoclases à apendice terminal, qui ne se présentent que de temps en temps le long de certaines lignes, surtout dans les roches observées sur le côté ouest du détroit du bras septentrional de la baie Rice, on trouve une proportion considérable de feldspath associée au quartz, dans toute la roche. Les schistes ou gneiss, dans lesquels ces feldspaths ont été observés, sont voisins de la syénite micacée ou de la syénite schisteuse à très grandes parties qui se présente sur le côté sud-est de la baie de Hopkins et qui paraît être d'origine éruptive. On n'a examiné au microscope qu'un petit nombre d'échantillons de ces roches.

Entrée de la baie Rice.

A l'entrée de la baie Rice, du côté sud, la formation est représentée par un gneiss d'une texture fine et à feuillets uniformes. Au microscope, (1506) il se résout en un agrégat globulaire de quartz, d'orthoclase, de plagioclase et de biotite avec un peu de moscovite et d'épidote. Règle générale, la forme globulaire ou arrondie des grains de quartz et de feldspath est très accentuée. Toutes les plaques de mica sont arrangées parallèlement.

Détroit de la baie Rice.

Sur le côté occidental du détroit qui unit le bras nord de la baie Rice au lac, se présente une roche dont les caractères visibles à l'œil nu ont été donnés à la page précédente. Le microscope (1519 A) la résout en un agrégat hautement globulaire de quartz, d'orthoclase, de microcline, de plagioclase, et de biotite, avec une faible quantité de moscovite et d'épidote. Cependant, le quartz et l'orthoclase seuls sont constamment en grains globulaires, le plagioclase ayant fréquemment des formes irrégulières ou granulaires. Les feldspaths sont tout à fait inaltéres.

Bras oriental de la baie Rice.

Un échantillon, recueilli sur la rive nord du bras oriental de la baie Rice, appartient à un schiste composé de moscovite et de quartz. En mince section (67), le quartz se présente en masses de grains globulaires entourées d'une moscovite très abondante et qui est tantôt en grandes plaques, tantôt en agrégats compacts. Le quartz est remplie de microlithes incolores. Les plaques de moscovites sont en alignements parallèles.

On a recueilli, à l'extrémité du bras septentrional de la baie Rice, un échantillon d'un schiste composé de lits épais de quartz alternant avec de minces pellicules de biotite verte et de biotite passée à la chlorite. Au microscope, (66) le quartz apparaît sous la forme de globules renfermant des liquides et des microlithes. Bras septentrional de la baie Rice.

Dans une île de la rivière à la Pluie, à un peu plus de quatre milles en amont du rapide du Manitou, affleure une roche qu'on a provisoirement rapportée à la formation de Coutchinching, bien qu'on ne puisse faire que des conjectures sur ses relations avec les couches de cette formation, vu la manière isolée dont elle se présente. Elle a l'aspect d'un gneiss gris à grains fins et disposé en lits d'égale épaisseur, mais le microscope (1604) montre qu'elle n'est guère qu'un grès micacé ou une quartzite. Elle se compose presque en entier de quartz, avec un peu de plagioclase en grains de volume variable, les uns arrondis, les autres anguleux. La roche est évidemment clastique, la plus grande altération qu'elle ait subie résidant dans le développement de quartz secondaire formant mosaïques, de moscovite et de biotite brune en petites plaques arrangées parallèlement. Elle est à peine schisteuse. La forme arrondie des grains composants de quartz paraît être due à une usure produite par les eaux sur un sable dont proviendraient ces grains. Il y a, dans toute la section, une assez forte quantité d'une substance obscure, nuageuse, ressemblant au kaolin. Formation de Coutchiching sur la rivière à la Pluie.

A.—Laurentien.

Pour plus de commodité, en décrivant les roches laurentiennes de la région, nous étudierons séparément chaque dépôt ou groupe, et nous ne nous étendrons que sur celui d'entre eux qui a été le mieux examiné, savoir le groupe ou massif de Stanjikoming.

J'ai déjà donné les bornes de ce dépôt de roches laurentiennes, et elles sont en outre indiquées sur la carte de la région, qu'on prépare actuellement. Son petit axe, orienté nord et sud, a trente-deux milles de longueur, et son grand axe, s'étend de l'est à l'ouest, du lac à l'Eau-Claire à l'extrémité orientale de la baie de Redgut, distance de quarante-six milles environ. Groupe de Stanjikoming. Dimensions.

Ce dépôt est nettement séparable en deux parties, d'après la nature des roches dont il est formé, savoir, (1) un noyau intérieur et (2) une large zône périphérique ou enveloppante. Ces deux portions se distinguent très nettement et très clairement l'une de l'autre dans la moitié septentrionale du groupe, mais moins bien dans l'autre moitié. Le noyau intérieur se compose essentiellement de granit-biotite schisteux de texture moyennement fine et de couleur grise, qui est très quartzeux et nettement feuilleté. Les Le groupe est séparable en deux parties.

roches de la zone enveloppante sont plus basiques que celles du noyau. Leur aspect général est celui de la syénite ou du granit à base de hornblende, le quartz étant absent ou très peu abondant. Leur couleur est grise ou rougeâtre ; les grains composants sont gros, et la structure feuilletée beaucoup moins prononcée que dans les biotites schisteuses du noyau intérieur.

Ligne de démarcation entre la zone enveloppante et le noyau intérieur.

A partir de l'extrémité orientale de la baie du Nord-Ouest, la ligne de démarcation entre le noyau intérieur et la zone enveloppante, composée de syénite schisteuse à base d'amphibole qui prend parfois l'aspect du granit amphibolique ou même du granit schistoïde à base de biotite, a été relevée d'une manière très satisfaisante et comme l'indique la carte. Elle forme un croissant irrégulier dont la concavité est au sud et qui se termine à la baie de Redgut. Depuis le lac du Désespoir, en traversant la rivière du même nom, les divers bras du lac Jack-Fish, le lac Loon, la rivière du Manitou (en amont de la cascade du Diable), puis le lac de la Girouette, (*Vane Lake*), le lac du capitaine Cuttle et jusqu'au lac de l'Esturgeon et à l'entrée de Crow-Rock, la ligne est très nette, et peut être déterminée, dans tous les affleurements, avec une grande exactitude, attendu que les roches changent d'aspect sans transition. Elle est approximativement parallèle à la ligne du contact de la formation de Kéwatin et de la formation laurentienne dont il a été question précédemment.

Largeur de la zone.

Entre ces deux lignes, la zône des syénites schisteuses a une largeur qui varie de trois à six ou sept milles. Que toute cette largeur soit remplie par des roches de même espèce, le fait a été établi par l'examen des côtes bien dénudées d'au moins une demi-douzaine de routes canotières qui la traversent à des intervalles suffisamment rapprochés pour qu'on en ait pu tirer les données nécessaires pour en dresser la carte.

Mélange local des deux espèces de roches.

Aux deux extrémités, ou cornes du croissant, la zone paraît se confondre avec les biotites schisteuses du noyau intérieur et se mêler à elles d'une manière telle qu'on ne peut guère l'expliquer autrement qu'en supposant que les deux roches se sont trouvées simultanément à l'état de fusion ou à l'état plastique.

Cette absence de distinction bien tranchée entre les deux roches se manifeste d'abord sur la rive occidentale du lac Désespoir et devient de plus en plus apparente, quand on suit le gisement du gneiss syénitique depuis le fond de la baie du Nord-Ouest jusqu'à l'entrée Half-Way. Une bande de ces gneiss syénitiques traverse, sans aucun doute, la baie du Nord-Ouest suivant la direction indiquée, et cette direction coïncide avec celle de biotite schisteuse uniformément feuilleté. Mais, dans cette bande on trouve des portions, qu'on peut à peine distinguer du gneiss-biotite ordinaire ; cependant leur

texture est peut-être moins fine que celle des gneiss, et elles ne paraissent pas avoir été injectées dans la masse, mais avoir passé graduellement à l'état syénitique. De même, dans le gneiss-biotite adjacent qui occupe la plus grande partie des rivages de la baie du Nord-Ouest, la roche prend, en certains endroits, l'aspect d'une syénite. Ce gneiss d'apparence syénitique est intimement associé avec des bandes et des amas d'amphibole schisteuse qui paraissent y avoir été injectés, ou avec une roche doritique massive, quand le gneiss-biotite est plus acide ; et il semble alors que le gneiss syénitique à grandes parties, qu'il soit une syénite micacée ou une syénite amphibolique, a été produit par la fusion et le mélange de la roche acide avec la roche basique. Le premier point où l'on observe ce gneiss syénitique à grandes parties, en remontant la baie, se trouve sur la rive sud, vis-à-vis de l'île du Refuge (*Shelter Island*), où il a l'apparence d'une syénite micacée porphyroïde portant fréquemment un peu de quartz. Dans tous les affleurements faciles à observer des rivages de l'entrée Half-Way, échelonnés depuis un point situé à un quart de mille au nord du détroit de l'Escarpement (*Cliff Narrows*) jusqu'au fond de l'entrée, ce gneiss parait être la roche dominante. On le retrouve encore sur la rive S.-E. de l'élargissement qui termine la baie du Nord-Ouest, où il occupe probablement une étendue d'un mille. Il se présente aussi sur le rivage nord ou nord-ouest de ce même élargissement, vis-à-vis la pointe Orageuse (*Gusty Point*). Ici pourtant, comme en d'autres endroits, il est très mélangé au gneiss-biotite ordinaire, et il est très difficile d'y démêler la relation qui existe entre les deux roches. Par places, il semble avoir été injecté dans le gneiss-biotite, mais cette disposition ne s'étend pas au-delà d'un espace restreint, où une masse de syénite en forme de rognon se présente brusquement au milieu du gneiss biotite, et il est difficile de trouver, en cet endroit, des lignes de contact où l'on puisse étudier le rapport d'une roche à l'autre.

Gneiss des rivages de la baie du Nord-Ouest.

Dans son prolongement vers le S.-E., la bande paraît se rétrécir graduellement jusqu'à un point situé entre l'entrée Half-Way et la rive ouest du lac à la Pluie. Ici, elle est très étroite et l'on n'y trouve plus que du gneiss-biotite, si ce n'est pourtant en un endroit éloigné de trois-quarts de milles, et au N.-O. de la pointe de la Pierre-Debout, où l'on a relevé un dépôt peu important de syénite ; il se rencontre aussi un petit gisement de cette roche à la pointe de la Pierre-Debout.

Il semble probable que la zone de gneiss syénitique, qui naît à l'extrémité occidentale de la baie du Nord-Ouest, pour se confondre et se mélanger ensuite avec le gneiss-biotite, se prolonge par le dépôt de syénite amphibolique schisteuse relevé sur la rivière à la Pluie à six ou sept milles en amont du rapide du Manitou, aussi bien que par le gise-

Prolongement de la zone de gneiss syénitique sur la rivière à la Pluie.

ment de gneiss syénitique micacé à grandes parties qui affleure sur la rivière à la Pluie au fort Frances, et plus loin au nord, sur un espace d'environ six milles, sur la rive occidentale du lac, jusqu'à la baie de Stanjikoming. Le petit dépôt d'amphibole et de gneiss syénitique micacé qu'on voit sur le rivage sud-est de la baie de Hopkins, semble réunir la zone dont nous parlons avec l'extrémité orientale de la zone en forme de croissant décrite plus haut.

Route de la grande rivière du Canot.

Sur la route de la grande rivière du Canot, le gneiss biotite occupe tout l'espace compris entre le noyau intérieur de gneiss biotite et la base de la formation de Kéwatin. Vers le sud-est, néanmoins, la largeur de la zone de gneiss syénitique paraît diminuer rapidement, et sur le lac de l'Esturgeon-Noir, ainsi qu'à l'entrée du Roc du Corbeau, elle n'est guère supérieure à un mille. En outre, dans cet espace, les roches dont elle est formée ne sont plus en contact immédiat avec celles de Kéwatin. En effet, les affleurements des lacs Big Saw-Bill et Little Saw-Bill, ceux de l'entrée de Porter et de l'extrémité septentrionale de la baie de Redgut, montrent, entre elle et la formation de Kéwatin, un dépôt de gneiss-biotite quartzeux ordinaire. La bande de gneiss-syénitique paraît se terminer en pointe à la baie de Redgut, et se trouve là, par places, intimement mêlée au gneiss-biotite. De plus, en certains endroits situés sur la rive nord de la baie, vis-à-vis le village sauvage, et où les roches ont été examinées avec soin, il semble qu'elles ont été produites par la fusion simultanée du gneiss-biotite et de certaines bandes ou masses d'amphibole schisteuse et de diorite intercalées dans le gneiss. Nous en parlerons plus en détail en étudiant les substances injectées dans les gneiss.

Distribution des deux gneiss au nord de la baie de Redgut.

Rapport des plans de structure des deux gneiss au contact.

En amont de la Cascade du Diable, sur la route du Manitou, on aperçoit très clairement le gneiss biotite plongeant sous le gneiss syénitique à un angle d'environ 60°. Sur la rive sud-est du lac Loon, les deux roches ont la même inclinaison, l'angle de plongement variant de 45° à 60°. A l'extrémité inférieure de ce lac, et en traversant le lac Jack-fish, l'inclinaison du gneiss biotite est beaucoup moins régulière, ses couches plongent tantôt vers le gneiss biotite, tantôt dans une direction opposée; cette dernière attitude domine sur le lac Jack-fish et sur la rivière de la Réserve. Sur le lac de la Girouette, les plans de structure du gneiss sont si irréguliers qu'on n'en saurait déduire l'inclinaison des couches. Ici, au contact du gneiss biotite avec la syénite amphibolique schisteuse, le premier est traversé par des dykes de granit, qui ne pénètrent pas dans le second. Au contact observé sur le lac du Capitaine Cuttle, on n'a pas trouvé de ligne de démarcation bien distincte entre les deux roches; le gneiss-biotite granitoïde semble plutôt passer au gneiss-amphibolique granitoïde, puis au gneiss syénitique.

Ce n'est que dans l'extrémité est de la zone que les roches changent de nature au point de prendre l'aspect syénitique, et de devenir éminemment quartzeuses et granitiques. Sur les rivages du bras occidental du lac Jack-fish, elles sont légèrement quartzeuses, et renferment une proportion encore plus grande de granit sur le lac à l'Eau-Claire. Là elles ne sont représentées que par un granit à grandes parties, feuilleté par places, et à peu près massif ailleurs. Modification des caractères ordinaires.

Vu sur place, le gneiss-biotite du noyau intérieur du groupe laurentien de Stanjikoming est surtout remarquable par le peu de changement qui se manifestent dans sa composition et dans son aspect général, par la régularité uniforme de ses lits, et de son inclinaison, qui varie généralement de 45° à 60°, et par la facilité avec laquelle on peut suivre, sur les bords du noyau, la direction courbe de ses couches, qui dans un cas remarquable, au moins, sont disposées en zones circulaires concentriques. Le gneiss est en outre caractérisé par les fragments de roches étrangères qu'il renferme et qui ressemblent aux roches de Kéwatin et de Coutchiching. Nous parlerons de ces fragments, plus en détail, dans un chapitre subséquent. Le contact entre ce noyau et les formations géologiquement plus élevées de Coutchiching et de Kéwatin, est toujours plus ou moins brisé, le gneiss pénétrant les schistes de ses pointes, et renfermant dans sa masse des fragments anguleux de ces derniers. Gneiss-biotite du noyau intérieur.

La carte géologique coloriée, et les descriptions détaillées que nous donnons des échantillons caractéristiques des roches, nous dispensent d'entrer dans une longue discussion des caractères géologiques de cette formation. Nous attirerons cependant l'attention sur la structure des roches de la partie qui nous occupe en ce moment. En reportant sur la carte les diverses directions et les inclinaisons des couches, on remarque que, depuis la cascade du Diable en gagnant vers le sud, la direction des lits se recourbe graduellement au sud-ouest et à l'ouest, le long des rivages et des îles du détroit du Manitou et le long des baies qui sont à l'ouest du détroit; de là elle court au nord-ouest en suivant les rivages de la baie du Nord-Ouest et du lac Foot Print, puis au nord et au nord-est, en traversant les lacs Jack-fish et Loon et enfin au sud-est sur la partie sud-est du lac Loon où les roches sont exactement orientées vers le point de départ, à la cascade du Diable, qu'elles rejoignent après avoir parcouru un circuit entier. Cette direction circulaire des lits du gneiss est constante dans une zone qui, mesurée transversalement à la direction, à une largeur considérable. Cette largeur paraît être indépendante de l'angle d'inclinaison, elle n'est pas plus grande en effet quand l'angle est petit que lorsqu'il est très ouvert. Ainsi, du côté nord de la baie des Cendres, à la pointe Ami, Structure concentrique des lits.

les roches plongent constamment au sud-est sous les angles variant de 30° à 45°, et la largeur de la zone est sensiblement la même que du côté opposé du circuit, c'est-à-dire sur les lacs Loon et Jackfish, où l'inclinaison est beaucoup plus grande. L'angle d'inclinaison est aussi très ouvert le long de la baie du Nord-Ouest. Les cercles concentriques ainsi formées par l'intersection des plans des lits avec le plan horizontal de la surface actuelle du pays, ont leur centre en un point qui paraît être situé dans le bras septentrional de la baie des Cendres où les roches plongent sous des angles extrêmement petits et sont parfois presque horizontales, ce qui ne permet de suivre leur direction qu'avec difficulté. Les couches plongent tout autour de ce point en s'en écartant, de sorte que leurs tranches présentent l'aspect qu'aurait une section menée perpendiculairement à l'axe d'un cône ou d'un dôme très évasé et formé de lamelles disposées parallèlement à sa surface latérale. La manière la plus simple d'expliquer cette disposition est de supposer une force de soulèvement agissant sur une masse plastique, son plus grand effort étant dirigé suivant une verticale coïncidant avec l'axe du cône ou dôme. Ceci correspond à une butte à lignes anticlinales dans les formations à stratification ordinaire, avec cette différence pourtant que, dans ces dernières, les plans de structure existent comme plans de stratification avant le soulèvement, tandis que dans le cas du gneiss laurentien, tout prouve que les plans de structure résultent du soulèvement même, et de la destruction de l'homogénéité de la roche par la déformation qui en a été la conséquence.

Foyer des cercles concentriques.

Structure synclinale et anticlinale.

Du côté sud d'une ligne joignant la pointe Ami à l'entrée de la baie du Nord-Ouest, entre le Marais-au-Foin et l'île Woodchuck, l'inclinaison se renverse brusquement de manière à présenter des faces synclinales terminées par une arête, de chaque côté de laquelle la direction des plans de structure passe à l'est. Une ligne parallèle tracée à quatre milles plus au sud, du portage de la Grenouille au voisinage de la pointe de la Pierre-Debout, paraît coïncider avec l'arête anticlinale correspondante, car du côté sud de cette ligne l'inclinaison revient au sud ou au sud-est.

Masses isolées de granit intrusif.

Entre ces deux lignes les roches plongent constamment au nord et sont fréquemment traversées par des masses isolées de granit intrusif accompagnées de filons de pegmatite. Le long de l'arête à faces anticlinales le gneiss-biotite est remplacé, en certains endroits, par le granit amphibolique et le gneiss syénitique. Au sud de cette ligne, on a relevé, sur un grand nombre de points, la direction et l'inclinaison des plans de structure, mais tout ce qu'ont révélé ces observations c'est que l'inclinaison dominante est sud-est ou est sur le côté sud du lac, où la direction des lits passe, du nord au sud, en se recourbant.

Dans cette partie de la zone, les fragments de roches ressemblant à celles de la formation de Coutchiching sont plus abondants, dans le gneiss, qu'ils ne l'étaient dans la partie située plus au nord. De fait, en certains endroits, et notamment entre la Pointe-Flambante et le portage de la Grenouille, le gneiss paraît être d'un caractère tout à fait complexe; on dirait qu'il est formé de menus fragments de roches analogues à celles qu'on trouve dans cette partie de la formation de Coutchiching qui s'est enfoncée dans une pâte fluide feldspathique, et qui ont été partiellement fondues et étirées en bandes lenticulaires. Quelques-uns de ces gneiss présentent un remarquable aspect rubanné, produit par des plaques d'une roche de couleur sombre, à grains fins, et hautement micacée, alternant avec des plaques semblables d'une autre roche d'un gris clair, à texture moins fine, presque entièrement feldspathique et ne portant que peu ou point de mica.

Caractère complexe du gneiss, en certains endroits.

Les trois petits rognons de gneiss-biotite qui gisent suivant l'axe de la dépression à faces anticlinales, allant du passage de l'Ours à Coutchiching, ont été suffisamment décrits (p. 115). Il ne nous reste qu'à faire remarquer à ce sujet que celui des trois qui est le plus à l'ouest est le plus schistoïde et que celui qui est le plus à l'est l'est le moins, c'est-à-dire qu'il est le plus granitoïde. Tous les trois, on n'en saurait douter, ont pénétré à travers la masse des roches de Coutchiching, et cette pénétration s'est effectuée par le soulèvement lent d'un magma qui devrait être à l'état visqueux épais, ou relativement ferme et plutôt consistant que fluide; car le gneiss n'a pas seulement rempli une fissure ou faille des schistes de Coutchiching, mais a déplacé ceux-ci de telle façon que les strates se sont partout moulées sur le rognon intrusif, ou en d'autres termes, la direction des couches suit la forme du rognon et court tout autour de lui, tandis que le plongement s'en écarte constamment. Les dykes provenant du gneiss et pénétrant dans les schistes ne sont que des accidents locaux, et ne s'étendent pas bien loin dans ces derniers. Elles paraissent avoir été formées d'une substance plastique qu'une pression considérable aurait injectée dans des fissures et des crevasses plutôt que d'une matière fluide qui aurait rempli des fentes de la croute solide des roches à la façon des dykes ordinaires.

Rognons de gneiss laurentien, entre le passage de l'Ours et Coutchiching.

Les roches laurentiennes du groupe de Sabaskong, relevées sur la route de Kishkutena, sur la baie de Sabaskong, et sur les rivages des îles de la partie méridionale du lac, sont presque toutes des gneiss quartzeux. Fait exception à cette règle générale, une masse de syénite amphibolique shisteuse à très grandes parties, et dans laquelle la structure schisteuse est très obscure. Elle remplit un espace d'en-

Groupe laurentien de Sabaskong.

viron deux milles sur le rivage sud est du lac des Bois, à partir d'un point situé à un mille au nord du 49e parallèle. Un autre petit dépôt de la même roche se présente à l'extrémité de la pointe du Porc. Toutes les autres roches du groupe sont, ou du gneiss-biotite granitoïde, ou des amphiboles schisteuses granitoïdes, celles-ci n'étant ordinairement que des biotites schisteuses plus ou moins altérées. Ainsi, les roches de la baie de Sabaskong, dans leur ensemble, sont très semblables à celles du noyau intérieur de gneiss-biotite du groupe de Stanjikoming, mais, dans celles qu'on observe sur les îles qui gîsent à l'entrée de la baie, en ce point où le rivage sud se recourbe pour devenir le rivage du lac, la proportion de quartz est beaucoup moindre, l'amphibole remplace en partie la biotite et finalement la roche passe à une amphibole schisteuse granitoïde qui ne renferme pas de mica. A l'extrémité orientale de la baie, les roches renferment moins de mica et plus de quartz, et elles paraissent plus granitoïdes et à plus grandes parties. Cette modification s'accentue le long de la route de Kishkutena, jusqu'à ce qu'on arrive au lac du même nom, où la roche est un granit très quartzeux, à grandes parties, dans lequel la structure schisteuse n'apparaît que de place en place, bien que, géologiquement, il soit identique avec le gneiss uniformément schisteux de la partie occidentale, et du milieu de la baie de Sabaskong. La direction des plans de structure de ces gneiss a une tendance très prononcée de décrire des courbes concentriques, analogues à celles que nous avons observées au lac à la Pluie. Ici, comme sur le rivage sud-est du lac, dans le voisinage de l'embouchure de la rivière à la Pluie, les gneiss sont souvent chargés de fragments d'amphibole schisteuse, et d'une roche dioritique ou amphibolique. A la baie de Sabaskong, ces fragments ont beaucoup plus nettement l'aspect de substances étrangères empâtées dans la roche qu'ils ne l'ont dans le gneiss relevé au sud de l'embouchure de la petite rivière aux Herbes, où gneiss et schistes sont tantôt confusément mêlés, tantôt disposés en bandes alternées très-curieuses, résultant très probablement d'une déformation, produite par la pression, analogue à celle qui a été étudiée par Teall,* avec cette différence que Teall regarde les bandes les plus basiques comme formées par la pression et la transformation en feuillets des plus anciennes concrétions du magma, tandis que tout indique ici qu'elles proviennent de fragments détachés de la formation de Kéwatin qui alors recouvrait le magma, ou bien d'éjections volcaniques qui ont rempli les ouvertures de la plateforme sur laquelle reposaient les roches de Kéwatin, et qui par la fusion ou par la recristallisation ont donné naissance au gneiss laurentien. Même aux endroits où

Modification de la nature des roches.

Fragments de roches étrangères renfermés dans le gneiss.

* On the origin of certain banded gneisses, Geol. Mag., nov., 1887.

les bandes sont le plus régulières on trouve la preuve que le gneiss a jadis été la plateforme de la roche dans le fait qu'il coupe parfois les schistes transversalement à leur direction. Dans un grand nombre de cas, cette disposition par bandes paraît avoir été produite, comme il a été déjà dit, par l'introduction du gneiss encore à l'état plastique dans les fissures qui régnaient le long des plans de clivage des schistes. Cette séparation des feuillets des schistes s'est faite sur une plus grande échelle, mais de la manière indiquée dans la planche VI, où le fragment inclus est relativement petit.

Groupe laurentien du lac de la Tortue.

Dans la partie du groupe laurentien du lac de la Tortue qui entre dans le cadre de la région explorée, les gneiss sont, en majeure partie, des gneiss-biotites quartzeux semblables à ceux du lac à la Pluie et de la baie de Sabaskong. En allant vers le nord, du lac à la Pluie au lac du Manitou, par la route d'Otukamamoan, on trouve que jusqu'à la sortie du lac Kinojé, les rivages de tous les lacs sont formés de ces roches. Entre le lac Kinojé et le lac du Manitou, nous avons des amphiboles granitoïdes et des gneiss syénitiques à texture moins fine et dans lesquels la structure schisteuse est beaucoup moins marquée. Ces gneiss sont d'une nature très semblable à celle des gneiss de la zone extérieure du groupe de Stanjikoming et occupent, par rapport au gneiss-biotite de la formation de Kéwatin, une position analogue à celle dans laquelle se trouvent les gneiss de Stanjikoming par rapport aux mêmes roches. Ces amphiboles granitoïdes et ces gneiss syénitiques sont bien visibles sur tous les rivages des lacs Kinojé, Kahkwawiagamak, Memekwesi (extrémité occidentale), En-Pente, du Roc-Poli et Windigons. Toutes les roches laurentiennes observées sur les rives des lacs et des rivières, entre la route d'Otukamamoan et la grande rivière de la Tortue, de même que sur cette dernière rivière jusqu'à un mille au nord du lac Jones, sont des gneiss-biotites quartzeux. En amont du lac Jones et au point que nous venons d'indiquer, on rencontre une syénite amphibolique schisteuse, de couleur rougeâtre et à grandes parties. Géologiquement parlant, cette roche est probablement la même que la syénite amphibolique et le gneiss granitoïde relevés à l'extrémité septentrionale de la route d'Otukamamoan, et, en ce cas, la zone que forment ces roches est tout aussi considérable que la zone extérieure du groupe de Stanjikoming.

Zone de gneiss syénitiques semblables à ceux du groupe de Stanjikoming.

Groupe laurentien du lac Harris.

Nous n'avons examiné qu'une partie du groupe laurentien du lac Harris qui se rencontre à l'extrémité septentrionale de la région embrassée par la carte. La partie peu importante de ce groupe qui entre dans la carte du lac à la Pluie paraît être le prolongement des terrains laurentiens observés sur les rivages du milieu de la partie

est du lac du Chevreuil, et qui d'après Bell*, se rencontre aussi sur les bords du lac de Hugh Osbourne, et des lacs Hill et Lawrence. En ce cas, le groupe du lac Harris présente la forme d'une énorme poire, et les roches laurentiennes qu'il renferme sont entièrement circonscrites par celles de la formation de Kéwatin. Il est donc tout à fait analogue aux groupes d'Obabicon, de Sabaskong et de Stanjikoming. En rapprochant de ce que le docteur Bell a écrit relativement à la présence des roches de Kéwatin (Huronien ?) sur les lacs Wabigon et de l'Aigle, de ce que nos observations personnelles nous ont permis de constater relativement à ces mêmes roches, d'abord sur la route au Manitou, puis jusqu'à l'extrémité occidentale du lac du Chevreuil en passant par les lacs Pipestone, du Corbeau et du Poisson Blanc, où nous les avons trouvées constamment, on ne saurait douter de l'exactitude du fait énoncé plus haut, savoir, que le groupe laurentien du lac Harris est complètement entouré par elles. Le centre de la formation laurentienne n'a pourtant pas encore été examiné, et tout ce qu'on peut affirmer quant à présent, c'est qu'il est très probable que toute cette étendue du pays est remplie par les gneiss laurentiens. La plus grande longueur de la surface cisconscrite, du N.-E. au S.-O., est de quarante-cinq milles, et sa plus grande largeur, mesurée du lac Harris à la décharge du lac du Chevreuil, est d'environ vingt-cinq milles.

Massif laurentien circonscrit par les schistes de Kéwatin.

Lac Harris.

Au lac Harris, le gneiss est granitoïde et à grandes parties, la structure schisteuse y étant très obscure ou même absente. L'amphibole et la biotite granitoïdes sont les deux roches dominantes, et l'amphibole est probablement plus abondante que la biotite. Toutes deux ne sont qu'une seule et même roche à deux états différents d'altération. Dans tous les échantillons examinés on a trouvé du quartz en quantité plus ou moins importante.

Lac Bluff.

Néanmoins, les roches laurentiennes du lac Bluff, dans le voisinage de leur contact avec les roches de Kéwatin, sont très basiques et ont l'aspect d'un gabro ouralitique. Vers le nord, ce gabro passe à la syénite amphibolique schisteuse, puis au granit amphibolique schistoïde, les roches de l'extrémité septentrionale du lac étant franchement quartzeuses.

DESCRIPTION DES ROCHES LAURENTIENNES.

Granits amphiboliques, et syénites amphiboliques schisteuses.

Différents aspects d'une même masse rocheuse.

Les granits amphiboliques de la région du lac à la Pluie, qu'ils soient ou non schistoïdes, ne sont pas géologiquement séparables des syénites amphiboliques. Dans les premiers, le quartz n'est

*Carte géologique du lac des Bois et de la contrée adjacente, 1881.

jamais très abondant, en thèse général, et tel échantillon, considéré séparément, entre d'emblée parmi les granits, tandis que tel autre, pris dans la même masse géologique et à peu de distance du premier, renferme à peine des traces de quartz, et se range par conséquent parmi les syénites. En raison de la faible proportion de quartz que renferment ces roches, quand elles n'en sont pas tout à fait dépourvues, et aussi à cause de l'identité géologique des variétés quartzeuses et de celles qui ne le sont pas, on a trouvé plus commode de les désigner collectivement sous le nom de syénites, surtout celles de la périphérie du groupe de Stanjikoming. Quand elles sont schistoïdes on les appelle des syénites schisteuses. Cependant il est tout aussi difficile de tracer la ligne de démarcation entre les variétés schistoïdes et non schistoïdes qu'entre les variétés quartzeuses et celles qui ne portent pas de quartz. L'une passe souvent à l'autre, et des roches où la structure schisteuse fait défaut sont parfois classées parmi les gneiss parce qu'on considère qu'elles ne représentent qu'un état accidentel d'une masse dans laquelle la structure des gneiss domine. Bien que nettement schistoïdes, les roches dont nous parlons ici, présentent rarement, si même elles le font jamais, cette disposition en lits ou en bandes uniformément parallèles, si commune dans le gneiss biotite.

Lac de Stonedam.

Les roches laurentiennes auxquelles touche la formation de Kéwatin à l'extrémité septentrionale du lac de Stonedam, sont des granits amphiboliques schistoïdes à grandes parties. En mince section (375) la roche présente un agrégat granulaire d'orthoclase, de plagioclase, d'amphibole et de quartz, avec quelques prismes arrondis d'apatite, quelques grains de magnétite et un peu de biotite et d'épidote de seconde formation. Le quartz est en gros grains limpides renfermant de l'apatite et d'autres microlithes à caractères moins tranchées. L'orthoclase passe en partie au kaolin et à la moscovite. Le plagioclase est ordinairement moins altéré, mais parfois trouble ; il renferme de petites tiges longues, parfaitement droites et excessivement déliées, tantôt non interrompues sur de grandes longueurs, tantôt divisées en sections. Une certaine partie de l'amphibole est légèrement fibreuse, et associée à l'épidote, produit de son altération. Sur les bords, elle passe aussi, par places, à la biotite, laquelle porte à son tour de l'épidote dans sa masse.

Lac Loon, rive nord.

Un autre échantillon provenant de cette partie de la zône, a été recueilli sur la rive nord du lac Loon. C'est un granit vert noirâtre et blanc, pommelé, à grandes parties et schistoïde. Au microscope, (525) sa structure paraît granulaire. L'orthoclase et le plagioclase y sont ordinairement tout à fait inaltérés, excepté dans de petites étendues remplies par des produits de la décomposition. L'amphi-

bole est en grains compacts, d'un vert foncé, portant quelque fois un noyau d'un jaune pâle polarisant la lumière en couleurs brillantes et dont l'angle d'extinction est considérable. Ce noyau était évidemment à l'origine formé d'un pyroxène dont l'amphibole est paramorphe. Le clivage du pyroxène coïncide avec celui de l'amphibole, et celle-ci, bien qu'elle ne soit nullement fibreuse, paraît s'être développée sur les plans de clivage du pyroxène jusqu'à l'intérieur de l'espace occupé par ce dernier. La biotite se présente, en faible quantité, associée avec l'amphibole dont elle provient probablement. L'épidote est en grandes masses jaunâtres, à clivage bien défini ($\infty P \bar{\infty}$) auquel l'extinction est parallèle. Il est quelquefois associé à l'amphibole, mais s'en sépare fréquemment. L'apatite est relativement commune et se présente en petits cristaux ovales ou en forme de colonne courte terminée par une pyramide.

Lac Jack-fish, bras du nord-ouest

Sur les bords du bras nord-ouest du lac Jack-fish, la même masse, ou zone géologique, est représentée par une roche à grandes parties, couleur de chair, composée, autant qu'on en peut juger au microscope, de feldspath et de hornblende. Au microscope, celle-ci paraît compacte, de couleur foncée, et présente les phénomènes ordinaires de polychroïsme. On y aperçoit souvent un noyau central de pyroxène feuilleté. Le pyroxène (diallage) donne des colorations brillantes à la lumière polarisée, et son angle d'extinction est très ouvert. Il est incolore et n'est pas sensiblement polychroïque. L'empiétement de la hornblende paramorphique sur le pyroxène apparaît très remarquablement le long des lignes de clivage. Les feldspaths sont : l'orthoclase trouble, la microcline et le plagioclase inaltéré avec des noyaux d'apatite. Quelques cristaux plus gros d'apatite et de sphène, à l'état idomorphe, sont distribués dans la masse. On y trouve aussi un peu de mica brun et une très faible quantité de quartz. L'épidote est en cristaux polychroïques distincts, très nets, d'un jaune verdâtre, et portant fréquemment un noyau opaque d'oxyde de fer. Il se presente aussi dans le plagioclase. En outre la chlorite s'y présente comme produit de l'altération de l'amphibole.

Un autre échantillon a été recueilli sur la rive sud-ouest de la même baie. C'est une roche à base de hornblende et de feldspath, d'un gris poivre et sel et à grandes parties. Le microscope ($560\frac{1}{2}$) y montre la structure granulaire. La hornblende renferme des noyaux bien nets de pyroxène lamellaire (diallage), où l'on peut constater parfaitement la formation secondaire, et qui donnent à croire que toute l'amphibole de ces roches est dérivée d'un pyroxène d'une variété quelconque, soumis à une action paramorphique. Le diallage paraît passer d'abord à une amphibole d'un vert pâle

Noyaux de pyroxène dans la hornblende.

(trimolite), puis à l'amphibole plus foncée (actinote) ; sa couleur propre va du gris au lavande, et il est très légèrement polychroïque. Son angle d'extinction est d'environ 40°, et il donne à la lumière polarisée les colorations ordinaires des pyroxènes. Le plagioclase et l'orthoclase sont tous deux abondants, mais le premier beaucoup plus que le second. L'apatite y est assez fréquemment à l'état de noyau dans les autres minéraux, et la biotite qu'on y voit n'est probablement qu'un produit de l'altération de l'amphibole avec laquelle elle est intimement associée tout comme l'épidote. La présence de pyroxène lamellaire et la prépondérance du plagioclase rapprochées de la structure granulaire de la roche portent à croire qu'il faudrait peut-être la ranger parmi les gabros plutôt que parmi les syénites.

Lac Foot-Print, rive nord-ouest.

Sur la rive nord-ouest du lac Foot-print, le gneiss biotite est coupé par un dépôt assez mal défini de syénite amphibolique. La roche est un agrégat à grandes parties de feldspath dont la couleur va du rose-chair au rouge, et de hornblende. Le microscope montre que sa structure est granulaire et la section (642) renferme de la microcline inaltérée dans laquelle s'est développée de l'albite, ce qui donne la structure particulière à la perthite, du plagioclase légèrement trouble en minces dépôts, de l'actinote compacte portant parfois un noyau du pyroxène primitif qui indique l'origine secondaire de toute l'amphibole. Le sphène et l'apatite sont distribués un peu partout, mais ne sont pas abondants; celle-ci est en prismes ramassés et arrondis, ou terminés par une pointe pyramidale. Quant au sphène il a la forme en double coin qui lui est propre. L'épidote qui est abondant, paraît parfois s'être développé autour d'un grain de magnétite ou d'oxyde de fer, mais le plus souvent il est associé à l'amphibole dont il provient aussi bien que du feldspath. Une faible quantité d'amphibole, ou du pyroxène dont celle-ci est le paramorphe passe à la chlorite presque amorphe.

Lac Foot-Print, extrémité inférieure.

A l'extrémité intérieure du lac Foot-print, la roche qui est visiblement la même masse géologique que celle dont nous venons de parler, est un gneiss de couleur saumon, à grandes parties, composé de feldspath accompagné d'une faible quantité d'épidote et de chlorite; sa structure est grossièrement, mais nettement schisteuse. Le microscope (646) montre que les feldspaths sont l'orthoclase non altéré, la microcline et le plagioclase (albite). Les lamelles de ce dernier sont fréquemment recourbées, et les groupements qu'elles affectent indiquent qu'elles sont probablement d'origine secondaire et produites par la pression. Au reste on remarque d'autres phénomènes dus à la pression, comme de menues fissures ou dislocations dans les cristaux

et la brusque disparition des lignes de groupement dans les fissures.* Le pyroxène et l'amphibole de la roche sont tellement décomposés qu'ils n'y sont plus représentés que par des agrégats entremêlés, d'épidote et de chlorite. Les seuls autres minéraux observés sont la limonite et un quartz de seconde formation, tous deux en faible quantité.

Baie du Nord-Ouest, lac à la Pluie.

A l'extrémité occidentale de la baie du Nord-Ouest, lac à la Pluie, le gneiss biotite est coupé par une syénite décomposée à peu près de la même manière qu'au lac Foot-print. Cette syénite est un agrégat granulaire à grandes parties composé de feldspath rouge-chair, d'amphibole d'un vert fané et d'épidote vert-jaunâtre. Au microscope, (918) on voit que les feldspaths sont: l'orthoclase, la microcline et le plagioclase renfermant de l'apatite. Une très grande partie de l'amphibole passe à l'épidote avec lequel elle est intimement associée. L'épidote se présente en outre très communément en grandes masses et en agrégats granulaires dont l'origine est plus obscure. Le quartz y est peu abondant, terne, et renferme des matières liquides ou en grains.

En amont de la cascade du Diable.

Sur la route du Manitou, depuis la cascade du Diable jusqu'au détroit des Cèdres, sur le lac du Brochet, la zône périphérique du groupe de Stanjikoming affleure bien dans toute sa largeur. Les roches qu'on y trouve sont des granits amphiboliques et des syénites qui toutes ont la structure des gneiss. Un certain nombre d'échantillons caractéristiques de ces gneiss ont été examinés minutieusement. A un demi-mille en amont de la cascade du Diable, la roche est grise, nettement schisteuse et, en section mince, (951) présente un agrégat d'orthoclase, de plagioclase, d'amphibole et de quartz, le tout renfermant un peu d'apatite idiomorphe ; l'amphibole est en outre associée avec une quantité considérable d'épidote. Les feldspaths sont tous inaltérés et l'amphibole, compacte, mais de différentes nuances de vert relativement pâles, et beaucoup moins fortement polychroïque que d'ordinaire. Elle est habituellement en grains irréguliers, qui, néanmoins, sont le plus souvent allongés dans le sens du prisme. Le quartz renferme de petits corps en forme de tiges longues, droites et extrêmement déliées.

Lac du Sphène.

La roche qu'on rencontre à environ un mille à l'O.-N.-O. de la localité précédente, sur les rivages du lac du Sphène, présente au microscope, les mêmes caractères que celle que nous venons de décrire. C'est un agrégat granulaire (959) d'orthoclase, de microline, de plagioclase, d'amphibole et de quartz, ce dernier peu abondant. Les éléments idiomorphes accessoires sont le sphène brun polychroïque,

* Cf. Judd. Tertiary and Older Peridotites of Scotland, Q. J. G. S., 1885.

l'apatie en aiguilles groupées et en masses ovales, quelques zircons, et un petit prisme polychroïque mince, limpide, d'une teinte rosée, a extinction parallèle et à indice de réfraction peu élevé ; c'est probablement une tourmaline. Elle est renfermée dans de l'orhoclase. Les feldspaths sont inaltérés, et le plagioclase appartient probablement à plus d'une variété, quelques-uns des cristaux présentant de larges lamelles groupées, tandis que dans d'autres les lamelles sont excessivement étroites. L'amphibole est compacte, de couleur foncée, et franchement polychroïque. Elle renferme ordinairement de nombreux dépôts d'apatite, de sphène et des grains de magnétite. Le quartz ne joue ici qu'un rôle peu important et peut être considéré comme élément accessoire.

A un mille et demie au nord de la cascade du Diable, sur le lac du Sphène, la roche est très semblable à la précédente. C'est un gneiss nettement caractérisé, formé de syénite amphibolique, à grandes parties, accompagnée des éléments accessoires suivants : quartz, apatite et sphène avec une faible quantité de biotite de formation secondaire associée à l'amphibole. Le quartz est terne et renferme des corps étrangers de nature indéterminée, des microlithes d'apatite, de petits corps bruns ramassés, et des tiges longues, droites et excessivement ténues (probablement du rutile), dont un grand nombre sont arrangées parallèlement les unes aux autres, mais qui dans l'ensemble, paraissent disposées irrégulièrement. Le point le plus intéressant de la section (961) de l'échantillon en question est celui où se présentent des cristaux de sphène groupés suivant la loi qu'a le premier énoncé le docteur Williams*, pour expliquer le clivage apparemment parfait de certaines variétés de ce minéral qu'on trouve en Amérique. Le sphène est assez abondant, en cristaux bruns, Sphène en cristaux groupés.

* Cause of the apparently perfect cleavage in American sphène. Am. Jour., Sci. XXIX, juin 1885.

Fig. 11. Section d'une gneiss, syénite amphibolique schisteuse, provenant de la rive occidentale du lac du Sphène. La section montre un cristal de titanite résultant d'un groupement polysynthétique parallèle à—4 P (Dana) probablement produit par la pression. Nicols +. × 44.

t. Titanite	*a.* Apatite
o. Orthoclase	*b.* Biotite
h. Amphibole	*q.* Quartz.
p. Plagioclase	*p'.* Plagioclase disloqué et montrant le groupement produit par la pression

légèrement polycroïques et de la forme ordinaire en doulbe coin. Le cristal où l'on voit le groupement parallèle à—4 P (Dana), est coupé à peu près perpendiculairement à la zone du prisme. On se rendra compte de l'aspect qu'il présente entre les nicols en jetant un coup d'œil sur la figure 11. On y voit une série bien nette de lamelles de diverses largeurs, inclinées à un angle peu élevé sur l'une des faces du prisme, puis des traces peu distinctes d'une deuxième série de lamelles groupées presque parallèlement à l'autre prisme et inclinées sur celles de la première série à un angle de 113°. Ce groupement qui permet de séparer les lamelles des plus gros cristaux de sphène trouvés dans un grand nombre de calcaires cristallins, ne paraît pas avoir été jusqu'ici observé dans les sphènes des roches massives. On regarde généralement cette séparation des lamelles comme un clivage ordinaire. Dans son mémoire, le docteur Williams émet l'opinion que le groupement est probablement dû à une pression, et les conditions dans lesquelles il se présente ici corrobore cette opinion. Le plagioclase, en cristaux fendillés, et de formation secondaire s'y trouve associé au sphène de façon à montrer qu'une pression a dû agir perpendiculairement à celles des lamelles groupées qui sont le plus nettement formées. Dans une direction perpendiculaire aux lamelles obscurément développées il n'y a pas de traces de cette pression.

Effets résultant probablement de la pression.

Au détroit des Cèdres, la syénite amphibolique schisteuse, est en contact, du côté nord, avec des schistes amphiboliques d'un vert sombre. Dans le voisinage du contact la syénite perd son aspect schisteux et sa couleur devient beaucoup plus sombre ; l'amphibole y est alors de beaucoup l'élément le plus abondant. Au contact même, on pourrait croire que la roche est le produit de la fusion partielle des schistes verts et leur absorption par le magma qui en se solidifiant a fourni la syénite. La transition entre les schistes et la syénite blanche et noire schisteuse et à grandes parties occupe une largeur de plusieurs yards. Dans cet espace, la roche a le caractère général d'un agrégat de cristaux d'amphibole dans lesquels sont renfermés des cristaux rougeâtres d'orthoclase. Au microscope (1054 A), on voit que cette roche de transition renferme, outre l'orthoclase et l'amphibole, une proportion considérable d'épidote et de zoïsite, avec de la moscovite en filaments disséminés provenant de la décomposition du feldspath. Dans une autre section (1054 B) de la même roche, l'échantillon ayant été recueilli plus loin du contact où la texture est encore plus grossière, la structure est celle de la syénite amphibolique. L'amphibole porte parfois une masse centrale de couleur pâle qui paraît indiquer qu'elle dérive du pyroxène, et renferme de nombreux morceaux d'apatite, outre d'autres dépôts de la même substance en gros cristaux ovales dispersés dans la fissure. Le feldspath est trouble et quelquefois taché de rouge par de l'oxyde de fer. L'épidote est en individus volumineux et en grains agrégés.

Détroit des Cèdres.

Roche de transition, au contact.

Ce qu'il y a de plus intéressant dans ces syénites amphiboliques et ces granits schistoïdes, c'est peut-être de trouver fréquemment, au centre des cristaux d'amphibole, un noyau de pyroxène, ou bien les traces de l'existence passée d'un tel noyau, d'où l'on conclut qu'une partie au moins de l'amphibole de ces roches est de formation secondaire. On se demande naturellement ensuite dans quelle proportion ce minéral a été ainsi secondairement formé. Or, il ne paraît pas improbable qu'il faille artribuer toute l'amphibole des syénites et des granits de cette région à l'altération d'un pyroxène primitif. Cette opinion concorde parfaitement avec celle qui se répand de plus en plus parmi les minéralogistes et les géologues, et suivant laquelle on attribue l'amphibole, d'une manière générale, à une action paramorphique, toutes les fois qu'elle n'est pas nettement basaltique. En terminant son précieux mémoire sur le sujet, Irving * résume ainsi les conclusions auxquelles il est arrivé : " Ainsi, dans l'examen que j'ai fait d'environ un millier de minces sections com-

Amphibole de formation secondaire.

Conclusions d'Irving.

* On the Paramorphic Origin of Hornblende of the Crystalline rocks of the North-Western States. Am. Journ. Sci., 1883. Vol. XXVI, p. 27.

prenant les schistes cristallins et les roches éruptives, tant acides que basiques, répandues dans une région de 400 milles de long sur 300 milles de large et appartenant à trois système sgéologiques distincts, je n ai pas trouvé d'amphibole qui ne fut pas clairement, ou du moins trés probablement, un produit de l'altération de l'augite."

Wadsworth.

Wadsworth avait déjà exprimé la même opinion en parlant des diorites de la région de Marquette.* Le docteur Williams raconte succinctement comment a pris naissance et s'est développée la théorie de la formation secondaire de l'amphibole; il cite un grand nombre de cas où l'on a constaté le passage de l'augite à l'amphibole.† Me basant sur ces faits et sur un grand nombre d'autres, et considérant que l'amphibole des syénites et des granits de cette région porte souvent un reste central et bien reconnaissable du pyroxène primitif, je crois pouvoir affirmer que ces roches, granits et syénites amphiboliques, schisteuses ou non, paraissent avoir avec les syénites et les granits à base de pyroxène, les mêmes relations que les diorites anciennes ont avec les diabases et les gabros primitifs.

Syénites micacées schisteuses et granits-biotite schisteux, pauvres en quartz.

Texture et structure.

Ces roches ressemblent beaucoup, par la manière dont elles se présentent, aux granits et aux syénites amphiboliques schisteuses; mais, géographiquement, elles sont quelquefois en masses distinctes. Leur texture est à grandes ou à très grandes parties, et elles ont généralement un aspect schisteux, bien que certaines d'entre elles ne présentent pas de traces sensibles de structure feuilletée. Elles sont généralement caractérisées par le développement, dans leur masse, d'orthoclase porphyrique en gros cristaux groupés suivant la loi de Carlsbad, et quand la roche est schisteuse, les grands axes de ces cristaux sont arrangés parallèlement. Dans le détail pourtant, les plans des lits sont ondulés, moulés qu'ils sont sur les feldspaths, comme cela arrive dans les gneiss protogènes. La roche renferme parfois des concrétions arrondies, ou ovales, d'une texture plus fine; ce sont des parties de la masse qui se sont refroidies plus rapidement et dont la composition est exactement la même que celle du reste du dépôt.

Chûtes du fort Frances.

La roche qu'on voit aux chûtes du fort Frances, sur la rivière à la Pluie appartient à cette variété. Sur les îles qui gisent en aval du fort et sur les rives de la baie au Sable, cette même roche est plus franchement schisteuse qu'aux chûtes. La section (65) montre qu'elle

* Bull. Mus. Comp. Zool., 1880, pp. 37, 39, 42. 46.

† On the Paramorphosis of Pyroxene to Hornblende in Rocks. Am. Journ. Sci., 1884. Vol. XXVIII, p. 259.

est un agrégat granulaire d'orthoclase, de plagioclase et de biotite, avec une faible quantité d'amphibole et de quartz, dans lesquels sont enfoncés des cristaux porphyriques d'orthoclase. Les autres éléments accessoires sont le sphène, l'apatite et la magnétite. Les lamelles groupées du plagioclase sont très minces, et l'angle d'extinction, sur une tranche coupée suivant le clivage, parallèlement à $\infty P \bar{\infty}$, est d'environ 1°, ce qui semble indiquer qu'elles sont formées d'oligoclase.

Au fond de la baie au Sable, près du village des Métis, la roche est à peu près la même qu'aux chûtes, mais elle est nettement schisteuse, et présente certaines parties à grains fins renfermées dans les parties plus grossières, et qui sont probablement des concrétions produites dès le début de la solidification du magma. Au microscope, la composition et la structure de ces parties plus fines ne paraissent pas différer sensiblement de la composition et de la structure du reste de la roche, la texture seule est différente. En mince section, c'est un agrégat granulaire de plagioclase inaltéré, d'orthoclase, de biotite d'amphibole et de quartz avec un peu d'épidote. Baie au Sable, lac à la Pluie.

Un autre échantillon de ce même gneiss a été recueilli sur la rive occidentale de la baie de Stanjikoming, près du canal qui l'unit au lac. Ici, la roche est un gneiss gris à grandes parties portant des cristaux porphyriques d'orthoclase groupés suivant la loi de Carlsbad. Au microscope (793), c'est un agrégat granulaire d'orthoclase, de microcline, de plagioclase, de biotite et de quartz. L'apatite et le sphène y sont les éléments accessoires primitifs, et la limonite et l'épidote des produits de seconde formation ; nul d'entre eux n'y est très abondant. Le quartz, peu abondant, est entremêlé d'orthoclase, d'où resulte la structure d'une pegmatite à petites parties. On ne voit que par-ci par-là un cristal d'amphibole. L'épidote, en gros cristaux jaunâtres bien nets, est associé à la biotite dont il semble provenir. Baie de Stanjikoming.

Plus au nord, sur la rive occidental du lac à la Pluie, et à trois quarts de mille au N.-N.-O. de la pointe de la Pierre-Debout, un gneiss porphyroïde à grandes parties, décomposé et d'un rouge-chair, coupe la biotite schisteuse qui se présente là sur le lac. Il est formé de gros cristaux de feldspaths sur lesquels se sont moulés les élements micacés. Le microscope (833) montre que les feldspaths sont de l'orthoclase et du plagioclase renfermant quelques zircons. Tout le mica passe à l'épidote et à la chlorite, il n'y en a pas d'inaltéré. La roche porte aussi une faible quantité de lencoxène. Voisinage de la pointe de la Pierre-Debout.

Biotite schisteuse.

On n'a pas fait un examen très étendu des gneiss à base de biotite de la région, attendu que cet examen n'est pas nécessaire pour les Comparaison des variétés massives et schisteuses.

classer. On en a cependant examiné quelques échantillons caractéristiques, surtout dans le but de comparer la structure élémentaire des variétés les plus massives et les plus schisteuses de ces roches. Le microscope n'a pas révélé de différences essentielles entre elles, autres que celles qu'on peut y observer à l'œil nu, et qui consistent dans ce que les éléments des gneiss sont arrangés parallèlement entre eux, tandis qu'ils sont jetés au hasard dans les granits. Dans les deux cas, la structure est granulaire.

Portage du Corbeau.

A l'extrémité méridionale du portage du Corbeau, le gneiss dont nous avons dit qui touche aux schistes amphiboliques de Kéwatin suivant une ligne brisée, est une roche à grains moyennement fins, dont la couleur va du rouge-chair au gris, et dont les lits sont d'une uniformité remarquable. En mince section (48 B) on voit qu'elle a une structure franchement granulaire, tous les minéraux qui la composent étant allotriomorphes excepté quelques gros cristaux porphyriques de fedspath qui sont de date plus ancienne que la masse. Ses éléments sont le quartz, l'orthoclase, le plagioclase et la biotite. Celle-ci est toujours disposée suivant des plans parallèles, tandis que le parallélisme du quartz et des grains de feldspath est beaucoup moins distinct. Les feldspaths sont ordinairement tout à fait inaltérés. Quand ils passent au kaolin ou à la moscovité, la décomposition se produit au centre des cristaux plutôt que sur les bords, et ils se présentent alors en plaques isolées ou en agrégats troubles, parfois sur les lignes de clivage. L'orthoclase est quelque fois groupé suivant la loi de Carlsbad, et le plagioclase l'est, comme d'ordinaire, d'après la loi propre à l'albite, ou bien d'après une combinaison de celle-ci et de la loi périklinoédrique. Les feldspaths sont parfois brisés et divisés par cisaillement, la fissure étant alors remplie par du quartz ou de la moscovite de formation secondaire. Le quartz porte des noyaux d'apatite, des liquides à bulles mobiles et d'autres cavités arrondies, bordées de couleurs sombres et probablement remplies de gaz, sans parler d'une substance grenue et terne qui n'a pas été déterminée.

Lac Loon

Sur la rive sud du lac Loon, route canotière de Pipestone, on rencontre un affleurement important de biotite schisteuse appartenant au noyau intérieur du groupe laurentien de Stanjikoming. Un échantillon, recueilli sur le côté ouest du lac, à environ un mille du portage nommé *Ne-parle-pas-mal*, est une roche à grains fins, en lits réguliers et dont la couleur va du rose-chair au gris. Au microscope, (476) elle apparaît formée de grains allotriomorphes de quartz, d'orthoclase, de plagioclase, de biotite et d'épidote ; sa structure est granulaire. Le quartz est l'élément le plus abondant. Il renferme des cavités remplies de liquides à bulles mobiles, de petits corps en

forme de tiges droites et minces, qui sont probablenent du rutile, et un certain nombre de petits noyaux ovales ou oblongs, à indice de réfraction élevé et de couleur jaunâtre. L'orthoclase est tout à fait inaltéré, et ne se distingue du quartz que par la coloration bleuâtre qu'il donne entre les nicols et par la figure d'interférence à axe double qu'il produit à lumière polarisée convergente. Le plagioclase est de même tout à fait inaltéré et se reconnaît par le groupement polysynthétique de ses cristaux. La biotite est d'un brun-verdâtre. On aperçoit encore, dans la masse, des cristaux oblongs d'apatite et des grains agrégés d'épidote.

Baie de Stanjikoming.

La biotite schistoïde, à grains assez fins, qu'on rencontre sur la rive occidentale de la baie de Stanjikoming, près de son extremité nord, ne diffère guère de celle qui vient d'être décrite sinon en ce qu'elle est moins nettement schisteuse et a plutôt l'apparence d'un granit gris ordinaire. En mince section (776), sa structure paraît granulaire. Les feldspaths sont ordinairement inaltérés et le plagioclase probablement plus abondant que l'orthoclase, bien que la roche soit nettement quartzeuse. L'apatite et le sphène y sont en quantité peu importante. Par places, la biotite passe à la chlorite.

Rive occidentale du lac à la Pluie.

On a recueilli, sur la côte occidentale du lac à la Pluie, à environ deux milles au nord de l'entrée de la baie de Stangikoming, un échantillon qui donne une idée exacte de la nature du gneiss du noyau intérieur de ces roches laurentiennes. C'est une biotite schisteuse, d'une texture moyennement fine, en lits réguliers et dont la section (801) montre un agrégat granulaire de quartz, d'orthoclase de plagioclase et de biotite, avec du sphène et de l'apatite idiomorphes comme éléments accessoires renfermés dans les éléments principaux. On y voit, en outre, quelques menus corps ramassés, à indice de réfraction très élevé, et donnant des colorations brillantes à la lumière polarisée, ce sont probablement des zircons. La roche renferme de plus un peu d'épidote, produit de la décomposition du mica, et quelques grains de magnétite. Le quartz est limpide et rempli de cavités renfermant des liquides à bulles mobiles, ces cavités sont disposées par rangs. Dans toutes ses sections, ce quartz a une extinction franchement ondulatoire. Ce caractère ondulatoire se manifeste de deux façons, (1) l'image passe à travers la section sous la forme d'une vague, comme c'est ordinairement le cas dans un cristal soumis à une tension inégalement distribuée, puis (2) il se produit une interruption assez brusque dans l'orientation optique des différentes parties du cristal, sans que celui-ci paraisse cesser d'être un individu unique. Néanmois, l'angle dont il faut faire tourner le plan de polarisation pour amener les différentes parties diverse-

ment orientées d'un même individu à éteindre l'image au même point, est très petit.

Détroit de Grande-Eau.

Nous avons recueilli, sur le côté nord du détroit de Grande-Eau, un échantillon qui représente bien les variétés les plus granitoïdes, c'est-à-dire les moins schisteuses de ces gneiss. Au microscope (1464), c'est un agrégat d'orthoclase, de microcline, de plagioclase, de quartz, de biotite, de moscovite et d'un peu d'épidote. La roche a la structure granulaire et serait un vrai granit, d'après la classification de Rosenbuch, puisqu'elle renferme deux micas. La structure schisteuse n'est visible que dans de grands quartiers de la roche.

Lac de Pipestone.

Sur la rive nord-oust du lac de Pipestone, une masse de granit passe à travers les schistes de Kéwatin; cette masse paraît être géologiquement la même que le granit et le gneiss granitoïde laurentiens de Kishkuténa qui coupent les gneiss franchement caractérisés de la route de Sabaskong. Une mince section de cette roche (326) vue au microscope, montre qu'elle est formée d'orthoclase hypidiomorphe, de quartz et de plagioclase allotriomorphes et de biotite blanche. Les minéraux accessoires sont le sphène, l'apatite, la magnétite et le leucoxène. L'orthoclase est ordinairement très décomposé, et le kaolin et la moscovite sont fréquemment arrangés en zones bien nettes. Les sphènes sont en cristaux à angles vifs, souvent entourés d'une bordure de leucoxène, de largeur variable et d'une couleur grise ou brunâtre. La biotite est fréquemment verte et associée à de l'épidote.

Lac à l'Eau-Claire, rive orientale.

Sur la rive orientale du lac à l'Eau Claire, route de Kishkuténa, les syénites schisteuses de la zône périphérique du groupe laurentien de Stanjikoming ont l'apparence d'un granit porphyroïde, couleur de chair et de texture moyennement fine, qui, par places, est nettement schisteux. Une section mince de cette roche montre qu'elle est formée de gros cristaux idiomorphes et hypidiomorphes de feldspath (orthoclase, microline et plagioclase) et de quartz, de feldspath et de biotite allotriomorphes, celle-ci passant à la chlorite et à l'épidote. Les feldspaths, quand ils sont tout à fait allotriomorphes, ont une structure zonaire bien tranchée, chaque zone ayant une orientation optique différente, ce qui indique une différence de composition. L'altération est plus avancée dans certaines zones que dans les autres, en sorte que les produits de la décomposition sont de même disposés par zones. Le quartz est limpide et renferme relativement peu de corps étarngers. On y trouve en outre quelques cristaux de sphène.

Gneiss laurentien, au contact avec les schistes de Coutchiching.

A l'endroit où il se joint aux schistes de Couthiching, sur une petite île située à trois milles à l'est de Coutchiching, le gneiss laurentien est une roche nettement mais inégalement schisteuse, de couleur grise et de texture moyennement fine. Il est formé d'une pâte dans laquelle sont enfoncés les fragments détachés des schistes de Cout-

chiching représentés dans la planche I. Au microscope (693), la roche est un agrégat granulaire d'orthoclase, de plagioclase, de quartz et de biotite. Les feldspaths sont en partie décomposés, le kaolin gris et trouble, montrant un arrangement zonaire bien tranché qui parfois ne se manifeste qu'au centre du cristal. Des filaments de moscovite, produits de la décomposition des feldspaths, sont disséminés dans la masse. La biotite est peu abondante. Elle est fréquemment d'un vert-blanchâtre, et dans ce cas, elle passe en partie à l'épidote qui l'accompagne ordinairement. L'apatite se présente dans la biotite. On aperçoit aussi quelques grains bruns de pyrite, et de la limonite.

CORPS ÉTRANGERS RENFERMÉS DANS LES GNEISS LAURENTIENS.

Formes de ces corps.

Les gneiss laurentiens de la région, tant du type granit que du type syénite, renferment souvent des corps étrangers, soit en fragments à angles vifs, ou légèrement arrondis, soit en bandes plus ou moins atténuées et étirées parallèlement aux lits du gneiss avec lequel ils se confondent. Ce phénomène est probablement plus commun dans le gneiss granitoïde que dans le gneiss syénitique. Ici, comme au lac des Bois, c'est dans le voisinage de leur contact avec les couches supérieures que les gneiss renferment le plus de ces corps étrangers ; ceux-ci sont identiques, au moins pour la plupart, sous le rapport de la composition, avec les roches qui forment les assises inférieures de la formation de Kéwatin ou de celle de Coutchiching. Quand ils en diffèrent, les différences sont telles qu'ont dû les produire les conditions auxquelles les fragments ont été nécessairement soumis. Près de sa jonction avec la formation de Coutchiching, le gneiss laurentien ne renferme, règle générale, que des fragments identiques aux roches trouvées en place dans cette formation ; de même au contact avec la formation de Kéwatin, les fragments de roches de cette formation abondent, et ce n'est que par exception qu'on y trouve des fragments des roches de Coutchiching.

Comparaison avec les roches de Kéwatin et de Coutchiching.

Si l'on considère, en outre, que les couches de Kéwatin et de Coutchiching sont généralement très fracturées dans le voisinage du gneiss laurentien, celui-ci se ramifiant dans les schistes, soit parallèlement, soit obliquement à leurs plans de structure, on ne saurait douter que les fragments sont des parties détachées des formations supérieures, qui alors fermes et friables, ont été englobées dans la pâte visqueuse sous-jacente dont la cristallisation subséquente a produit le gneiss et le granit laurentiens. Il paraît probable, aussi, que ces phénomènes ont eu lieu vers la fin de l'époque où se sont produites les dernières déformations de la croute solide de cette région. En effet, tandis que les couches des formations de Coutchiching et de

Les couches sont brisées au contact avec le laurentien.

Période de dislocation des couches.

Kéwatin portent de nombreuses traces de pression et de dislocation, les gneiss laurentiens n'en portent que par-ci par-là, et encore sont-elles de peu d'importance, ce qui veut dire qu'après la solidification de ces dernières roches, il n'y a plus eu, ni dans leur masse, ni dans leur voisinage, de déformation ou de rupture de la croute solide. Tous les mouvements violents qui, dans la région, ont plissé et ridé les couches de Coutchiching et de Kéwatin paraissent s'être produits avant la solidification définitive des roches laurentiennes, et pendant que celles-ci étaient encore à l'état de pâte épaisse sur laquelle reposaient les strates de Coutchiching et de Kéwatin. Les fragments qu'on voit aujourd'hui dans les gneiss ne sont pas les seuls qui se soient détachés des schistes, dont une grande partie a dû être fondue dans la pâte qui leur servait de base. Les roches laurentiennes, en effet, paraissent formées d'un mélange des substances de la plate-forme où reposaient les couches de Coutchiching et de Kéwatin et de leur propre substance, et les fragments encore visibles doivent être ceux qui se sont détachés des schistes au moment où les gneiss achevaient de se solidifier, et où la chaleur de la pâte, n'étant plus assez intense pour fondre les corps étrangers qui s'y déposaient, ceux-ci n'y étaient plus soumis qu'à des pressions et à certaines influences métamorphiques.

Absorption probable.

Comment il faut expliquer les phénomènes du contact entre les roches anciennes supérieures et inférieures.

Cette conception de la manière dont s'est formé le gneiss laurentien, conception à laquelle il faut recourir pour expliquer d'une manière satisfaisante l'ensemble des phénomènes géologiques de cette région, ne peut être acceptée qu'en admettant que la ligne de démarcation entre les roches anciennes supérieures et inférieures représente le contact primitif de la face inférieure de la croute solide, dans cette région du moins, avec le magma sur lequel cette croute reposait.

Matières étrangères renfermées dans le gneiss, loin de la ligne de contact.

Bien que plus abondants, règle générale, dans le voisinage du contact des gneiss avec les formations de Coutchiching et de Kéwatin, les fragments, etc., se retrouvent encore, en assez grande quantité à plusieurs milles de chaque côté. Ainsi, sur les rivages et sur les îles de la baie de Sabaskong, où la ligne de contact des deux formations est manifestement brisée et dentelée, les gneiss pénètrent dans les schistes, et renferment des fragments anguleux des roches de Kéwatin. Une journée de canot, dans le labyrinthe compliqué de cette partie du lac, permet de relever, en cent endroits, dans les affleurements si nets des îles rocheuses qui s'y trouvent, cet enveloppement des fragments, souvent nombreux, des schistes par les gneiss. Ici, ces fragments sont presque aussi abondants loin du contact que dans son voisinage immédiat. Tant qu'ils gardent leurs formes anguleuses on n'est pas exposé à les confondre avec la pâte des gneiss, le contraste entre les deux étant aussi accusé que possible, et

Observations faites à la baie de Sabaskong.

de fait, beaucoup plus qu'on ne pourrait le croire tout d'abord. Le volume des fragments varie ordinairement d'une façon remarquable. On en trouve qui ne sont pas plus gros que le poing, d'autres aussi gros que des maisons, et un grand nombre encore beaucoup plus importants. Dans ce dernier cas, il n'est pas toujours possible de les suivre dans tout leur pourtour. Quelques-uns ont plusieurs acres d'étendue et prennent la forme de bandes ayant un ou plusieurs milles de longueur sur une largeur de quelques centaines de pieds. Ceux-ci, si l'on n'examinait qu'une seule coupe, pourraient aisément être pris pour des dépôts formés de la manière ordinaire et alternant avec les lits du gneiss. Quand ces fragments sont réunis en groupes dans la pâte, ils sont disposés suivant des lignes qui coïncident plus ou moins exactement avec les plans des lits du gneiss, et lorsque l'on examine une coupe horizontale de cette roche si bien polie, on est porté à croire que la pâte épaisse où ils se sont enfoncés au moment où elle se cristallisait, était animée d'un mouvement d'écoulement qui a produit à la fois la structure schisteuse des gneiss et l'alignement des matières étrangères que ceux-ci renfermaient.

Fragments étudiés au microscope.

L'un de ces fragments anguleux, recueilli dans une biotite schisteuse d'une île située au sud-est de la pointe des Lapins, baie de Sabaskong, provient d'un schiste luisant, d'une couleur allant du noir au gris-fer et composé de menues aiguilles d'amphibole et d'un minéral blanc grisâtre qui modifie la couleur du schiste, mais dont les cristaux sont trop petits pour qu'on en distingue les faces à l'œil nu. En mince section (1709), la roche apparaît disposée par bandes, dues à la distribution de l'amphibole qui est tout entière en prismes courts et ramassées, ou aciculaires, arrangés parallèlement. Dans quelques bandes cependant, ces prismes d'amphibole sont beaucoup plus volumineux que dans le reste de la section et beaucoup plus rapprochés les uns des autres, leurs interstices étant extrêmement petits. Dans les bandes qui séparent celles dont nous venons de parler et qui sont les plus étendues, les prismes sont beaucoup plus petits, moins serrés et leurs interstices sont remplis de feldspath en grains irréguliers, accompagnés d'un peu de quartz. Dans quelques cas exceptionnels, le feldspath domine, et les prismes d'amphibole se détachent nettement sur la base incolore. L'aspect de la section, en ces endroits, représente assez bien, en miniature, un assemblage de tronc d'arbres descendant un large cours d'eau et qu'on verrait à vol d'oiseau. Des grains de magnétite sont disséminés dans toutes la section.

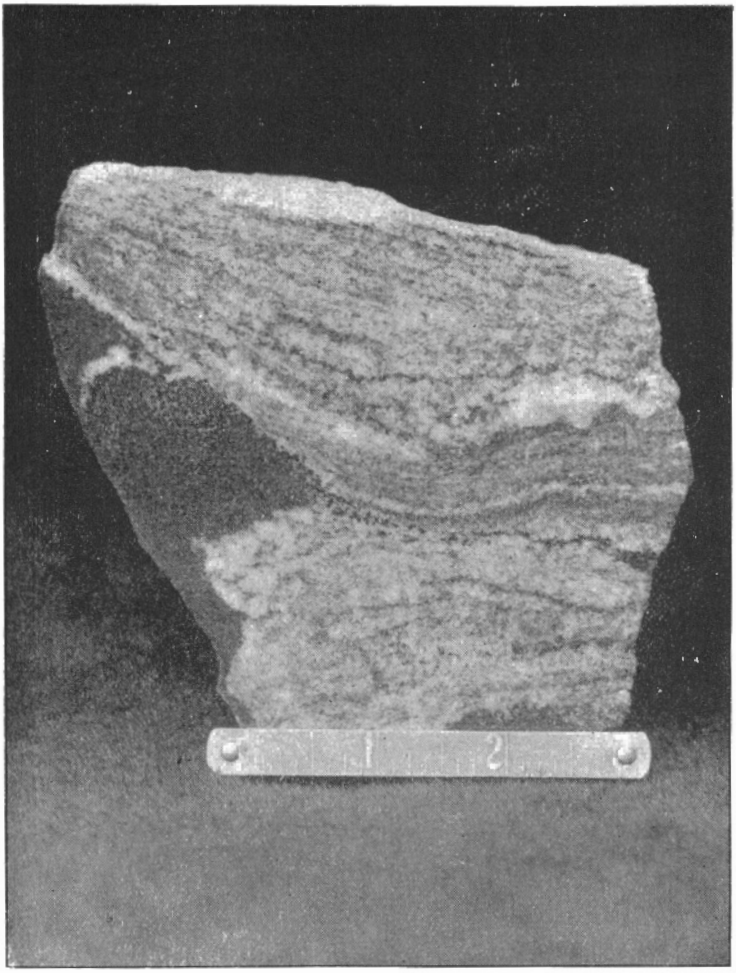
On voit qu'examiné au microscope, cet échantillon ne diffère pas essentiellement des roches de Kéwatin qui ont été rangées parmi les schistes amphiboliques décrits précédemment.

Cas où les fragments paraissent avoir été fondus avec la pâte.

Dans un grand nombre de cas, les fragments observés à la baie de Sabaskong et ailleurs n'ont plus des arêtes vives et ont pris des formes arrondis, ovales, ou bien sont disposés en lentilles plus ou moins amincies. La ligne de démarcation entre la pâte et les fragments est alors moins nettement tranchée, et fréquemment, il est facile de voir que les fragments ont subi une fusion totale ou partielle qui leur a permis de prendre la forme lenticulaire sous laquelle ils se présentent. Ils ont dû alors être réduits à un état de fluidité pâteuse, insuffisante pour leur permettre de se mêler complètement avec la pâte liquide du gneiss enveloppant. Dans les cas où, sous l'effet de températures plus élevées, ils se sont trouvés assez liquides pour se mêler entièrement à la pâte enveloppante, ils ont dû être complètement absorbés par celle-ci, et n'ont dû laisser aucune trace de leur existence, sinon dans la composition plus basique des gneiss qui les ont incorporés. Aux endroits où les fragments ont été ainsi déformés et ont pris la forme lenticulaire, par la fusion et la recristallisation, ils se mêlent partiellement à la pâte enveloppante au contact, et produisent une roche intermédiaire qui participe à peu près également du caractère de la pâte et de celui des fragments. Ceux-ci sont alors moins schistoïdes, de nature plus feldspathique et de structure plus granulaire; ils ont l'aspect des diorites. Le feldspath, qui provient de la pâte enveloppante, semble avoir été formé plutôt par l'action des solutions aqueuses du magma granitique que par l'addition direct de granit à l'état de fusion sèche.

Fragments observés au lac Jackfish.

On a recueilli, sur la rive occidentale du lac Jackfish, route de Pipestone, un échantillon qui montre bien cette disposition des fragments du gneiss. Ici, la biotite schisteuse prend l'aspect d'une brèche dont la pâte est formée d'une biotite schisteuse très riche en quartz, et dont les fragments sont des blocs anguleux, presque absolument composés d'amphibole et de diorite. L'échantillon a été pris sur le rivage, à environ deux milles au nord du portage de Footprint. Il est intéressant en ce qu'il montre, en petit, une disposition qui se rencontre très communément en grand et qu'il n'est pas facile de décrire sans l'aide d'un échantillon. Sur le terrain, on ne saurait se méprendre sur le caractère étranger des blocs anguleux d'amphibolite et de diorite par rapport à la pâte; on peut étudier ces blocs en détail dans un grand nombre d'endroits où la surface polie de la roche se montre à nu. L'échantillon en question a été divisé par le milieu et poli. La planche IV reproduit une photographie de la surface polie de l'échantillon où le fragment montre bien ses arêtes vives. Les lits du gneiss sont moulés sur ce fragment qui est de forme irrégulière et dont le grand axe est parallèle à la direction des plans de structure de la pâte. Une portion du frag-



G. E. DESBARATS & FILS, GRAVEURS ET IMPRIMEURS, MONTREAL.

Surface polie d'un échantillon de gneiss à biotite avec inclusion d'un fragment d amphibolite partiellement allongé en forme de "queue." Côté ouest du lac Jackfish, route Pipestone.

ment a été étirée de manière à former une *queue* analogue à celle qu'on observe dans les cristaux porphyriques des porphyres quartzifères et d'autres roches qui ont été soumises à une pression excessive. Il y a pourtant cette différence que la *queue* des lentilles, dans les porphyres comprimés, paraît être due à la rupture d'un cristal solide et cassant, rupture suivie probablement d'une recristallisation partielle, pendant que celle du fragment dioritique renfermé dans le gneiss semble devoir être attribuée à la fusion partielle puis à une nouvelle cristallisation de l'amphibole, ces deux opérations ayant eu lieu pendant que la pâte encore plastique se solidifiait. En grand, et par un procédé semblable, les gros blocs paraissent avoir été étirés, sous l'effet combiné de la fusion partielle et de la pression, en feuilles minces qui ont toute l'apparence de lits intercalés entre les lits du gneiss, tant les bandes qu'ils forment sont uniformes et nettement définies; et cependant il n'y a pas à s'y tromper, cette disposition est simplement due à l'aplatissement de la pâte enveloppante encore fluide et en voie de cristallisation, ainsi que des blocs de roches étrangères qu'elle renfermait. La pâte de l'échantillon est une biotite schisteuse grise, en lits réguliers et d'une texture moyennement fine. Au microscope (568 A), on voit qu'elle est formée d'un agrégat granulaire d'orthoclase, de plagioclase, de quartz et de biotite, accompagné de quelques cristaux d'apatite et d'épidote de seconde formation. Les feldspaths sont inaltérés et vitreux. Le quartz, très abondant, se présente en grains limpides renfermant de menus corps étrangers, ordinairement disposés par rangs. La biotite est en filaments d'un brun-verdâtre, et l'épidote, soit en cristaux jaunes-verdâtres, soit en grains agrégés.

Le fragment paraît avoir subi une tension.

Analyse microscopique de la pâte.

Une autre section (568B) du même échantillon a été taillée de manière à couper la surface de contact de la pâte et du fragment. Même en mince section, la ligne de contact est nette et bien accusée, quoiqu'elle ne soit pas une simple ligne droite. Le gneiss est identique à celui qui vient d'être décrit. Le fragment est un agrégat granulaire, de texture moyennement fine, composé d'amphibole compacte, d'un vert foncé et de plagioclase, avec du quartz inaltéré. L'amphibole est le minéral le plus abondant. Passé la ligne de contact, la biotite domine, et l'on ne voit plus de traces d'amphibole. La ligne de contact présente des irrégalarités analogues à celles que donnerait le profit d'un fragment de roche de texture moyennement fine. Là où la section a été taillée, on observe, sur une très petite largeur, des traces de fusion et de pénétration mutuelle des deux roches. Cette pénétration est plus visible aux endroits où s'est formée la *queue* du fragment.

Analyse microscopique des fragments.

Rive S.E. du lac des Bois.

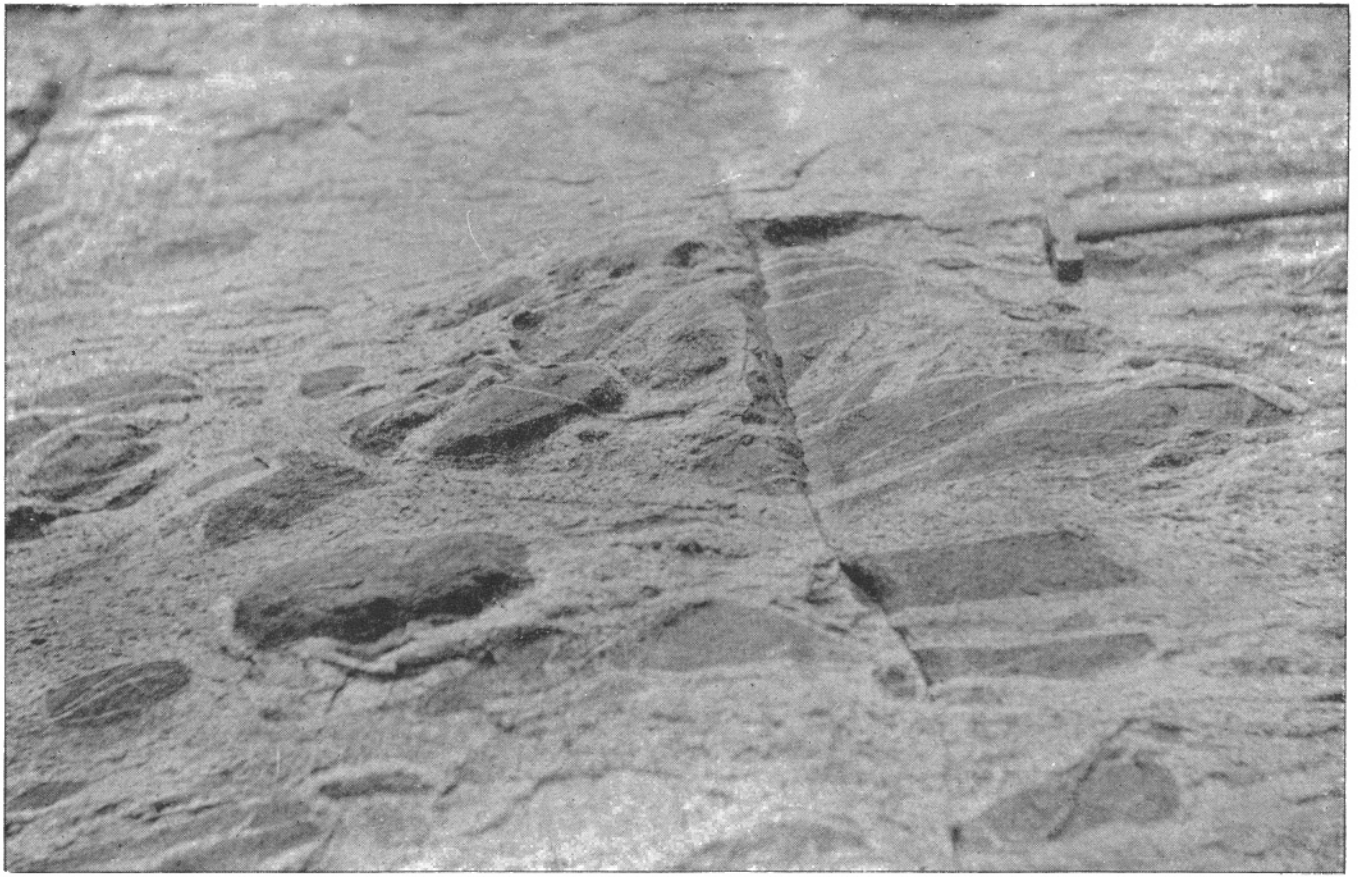
La biotite schisteuse de la rive sud-est du lac des Bois, de l'embouchure de la grande rivière aux Herbes à celle de la rivière à la Pluie, est remarquable par l'abondance des matières étrangères qu'elle renferme. Ces matières affectent la forme de blocs anguleux, de lentilles plus ou moins amincies, et même de feuillets simulant des strates.

Matières étrangères renfermées dans les gneiss voisins du 49e parallèle.

La planche V reproduit la photographie de la surface horizontale d'une roche polie, observée sur une île située à quelque distance du rivage S.-E. du lac des Bois, et à trois-quarts de mille au nord du 49e parallèle. Elle montre très bien une disposition qui se présente communément sur une trop grande échelle pour être photographiée. On y voit, dans une section horizontale de peu d'étendue, un échantillon type des formes affectées par les fragments, et qui exemplifie bien la relation qui existe entre eux et le gneiss encaissant. Quelques-uns de ces fragments ont des faces planes et des arêtes vives, d'autres sont oblongs et plus ou moins arrondis, et d'autres encore nettement lenticulaires. On distingue bien, dans la section, les différents lits du gneiss et leur moulage sur les fragments. La séparation de ceux-ci et la pénétration du gneiss dans leurs crevasses, les extrémités allongées, effilées et pointues de quelques-uns des des fragments, leur allignement parallèle aux lits du gneiss, tout cela est très visible dans la photographie et très significatif.

Matières étrangères renfermées dans les gneiss du groupe de Stanjikoming.

Les biotites schisteuses du noyau intérieur du groupe laurentien de Stanjikoming sont chargées de matières étrangères dans certains endroits, tandis qu'ailleurs elles en sont remarquablement exemptes. Ici, les fragments ne ressemblent pas toujours aux roches de la formation supérieure, mais ils sont fréquemment massifs, à très grandes parties, et rentrent dans la catégorie des amphibolites ou des diorites massives plutôt que dans celles des schistes amphiboliques. A ce sujet, il faut faire remarquer qu'en admettant que les gneiss laurentiens sont le prodnit de la fusion et de la recristallisation de la plateforme sur laquelle reposaient les roches de Kéwatin, on doit s'attendre à trouver, parmi les matières étrangères qu'ils renferment, des roches autres que celles de Kéwatin. Celles-ci étant, en grande partie, formées de matières volcaniques, les ouvertures par lesquelles ces roches se sont écoulées, devaient exister encore dans la croute acide, c'est-à-dire dans la plateforme, au moment où celle-ci a été fondue, qu'elle qu'ait été la cause de cette fusion. Ces ouvertures se trouvaient alors remplies par les plus profondes, les plus grossières et les plus granulaires des roches qui, à l'état de laves ou de fragments sans cohésion ont été projetées à la surface où elles ont formé les couches de Kéwatin. Ces roches basiques, remplissant ainsi les fissures en question, ont dû conserver leurs carractères distinctifs, car la chaleur qui a réduit les gneiss à l'état simplement pâteux ne



A. C. Lawson, photo, 1887. *G. E. Desbarats & Fils, Graveurs et Imprimeurs.*

Fragments angulaires et lenticulaires d'amphibolites pareilles aux amphibolites de la série "Keewatin," englobés dans les gneiss Laurentiens, sur l'île près de la côte S. E. du Lac des Bois et ¾ de mille au nord du 49ième parallèle. La structure fluidale ou "étirée" est très prononcée sur le terrain et les fragments sont bien arrangés en lignes successives et parallèles.

s'est pas trouvée assez élevée pour les fondre et permettre à la masse encaissante de les absorber. Il est donc naturel qu'après la solidification des gneiss, elles en soient restées nettement distinctes. Telle paraît être l'origine de quelques-uns des fragments d'amphibolite et de diorite massives et à grandes parties renfermés dans la biotite schisteuse du lac à la Puie. Leur forme est, en général, beaucoup plus irrégulière et leurs relations avec le gneiss enveloppant beaucoup plus confuses qu'elles ne le sont quand les fragments proviennent des schistes de la partie inférieure de la formation de Kéwatin. Leur volume est très variable ; ils sont mêmes parfois si gros qu'on ne saurait déterminer directement s'ils sont on non des quartiers détachés d'une roche, et qu'on ne peut s'en assurer qu'en constatant leur analogie avec les fragments voisins. Dans bien des cas, ils sont coupés par des filons ou des dykes partant de la masse encaissante. Nous citerons, comme exemple des fragments de cette catégorie, un échantillon recueilli sur une île du lac à la Pluie, vis-à-vis de l'entrée de la baie du Nord-Ouest. Le fragment est un bloc à contours irréguliers dont le plus grand axe a, sur sa face visible, une longeur de douze à quinze pieds. En mince section (3000 B), il se présente sous la forme d'un agrégat granulaire d'amphibole d'un vert foncé et accompagnée de feldspath, tantôt trouble, tantôt vitreux, strié et exempt de stries. Une faible quantité d'épidote est associée au feldspath trouble. Il n'y a pas de biotite. L'amphibole est beaucoup plus abondante que le feldspath, en sorte que la roche est plutôt une amphibolite qu'une diorite, et ce qui la fait ranger encore parmi les amphibolites, c'est que l'amphibole renferme par-ci par-là de petites masses centrales de couleur pâle qui paraissent indiquer qu'elle dérive du pyroxène.

Origines de certains fragments.

Exemple de ces fragments ou quartiers de roche enveloppés par les gneiss.

La roche, dans laquelle ce bloc est engagé, est un gneiss gris, à grains assez fins et nettement feuilleté. Le microscope (3000 A) montre qu'elle est formée, comme les gneiss semblables de la région, d'un agrégat granulaire de quartz, à cavités remplies de matières liquides où l'on voit des bulles mobiles, d'orthoclase inaltéré, de microline, de plagioclase et de biotite qui passe en partie à l'épidote. On n'y trouve pas d'amphibole.

Analyse de la masse encaissante.

La biotite schisteuse observée à la baie de Redgut, vis-à-vis du village sauvage, ressemble beaucoup aux biotites déjà décrites. Elle est d'une texture assez fine, d'un gris pâle et nettement feuilletée. Le microscope (1600 A) fait voir qu'elle est formée d'un agrégat granulaire d'orthoclase, de plagioclase, et de biotite, avec une faible quantité d'apatite, en cristaux prismatiques minces et arrondis à leurs extrémités, ou en grains ovales. La biotite passe en grande partie à l'épidote.

Gneiss de la baie de Redgut.

Lentilles amincies.

Dans ce gneiss, on trouve une amphibolite d'un vert sombre et d'une texture moyennement fine. Les fragments n'ont plus ici leurs formes anguleuses, mais sont aplatis en lentilles, ou en feuillets minces qui paraissent intercalés dans les lits du gneiss et qui donnent à la roche une structure rubannée très prononcée. Cette apparence est trompeuse pourtant, et en tenant compte des faits observés, il est beaucoup plus juste et plus naturel d'attribuer cette disposition, non pas à une intercalation ni à la stratification, car elle ne se rencontre que dans un espace très restreint, mais à l'aplatissement de fragments ou de blocs renfermés dans le gneiss par l'effet combiné de la pression et de la fusion, puis de la recristallisation lente. En mince section (1600 B), l'amphibolite a l'aspect d'un agrégat granulaire d'amphibole et de feldspath trouble, où l'amphibole domine. Une certaine portion du feldspath est striée, et la structure par groupes, si elle s'y présente, est rendue obscure par la décomposition.

Transition entre les amas lenticulaires et la pâte.

Dans le voisinage du contact entre la lentille et la pâte de biotite schisteuse, la roche n'est pas simple, mais composée d'un mélange fondu de l'une et de l'autre. La composition mixte du bord de la lentille a été observée sur le champ même, et les conclusions qu'on en avait tirées, relativement aux rapports qui existent entre la lentille d'amphibolite et le gneiss, et touchant les conditions dans lesquelles les deux roches ont dû se trouver, pour prendre l'aspect qu'elles présentent aujourd'hui, ont été confirmées par l'analyse microscopique du gneiss non altéré de la partie centrale de la lentille et de la roche intermédiaire. Celle-ci est un mélange de mica d'amphibole et de feldspath, accompagné d'un peu de quartz. Le microscope montre comme éléments accessoires, l'apatite, le leucoxène et l'épidote. La structure est granulaire et la roche porte quelques cristaux porphyriques d'orthoclase légèrement trouble. Une partie de la biotite paraît être un produit de la décomposition de l'amphibole, et elle passe, en grande partie, à l'épidote. Quesques-unes de ces lentilles ont été fondues avec la pâte de telle façon qu'elles se sont transformées entièrement en cette roche de transition, qui prend alors l'aspect d'une syénite ; ailleurs, probablement quand la masse enveloppée s'est trouvée beaucoup plus importante, le mélange ne s'est affectué que sur les bords.

Roches renfermées dans le gneiss de la rivière à la Pluie.

La syénite schisteuse qui affleure sur la ferme de M. George Singleton, à environ six milles et demi en amont du rapide du Manitou, rivière à la Pluie, renferme en divers endroits des fragments très curieux et très intéressants d'amphibole schisteuse. La planche VI représente un échantillon de cette roche ; elle est faite d'après une photographie prise sur la face exposée de la roche, tout au bord de l'eau. Le gneiss est nettement feuilleté, comme le montre la figure,

A. C. Lawson, photo., 1887. *G. E. Desbarats & Fils, Graveurs et Imprimeurs.*

Fragments des schistes amphibolites, analogues aux schistes de la série Keewatin, englobés dans les gneiss Laurentiens. Les fragments présentent la structure fluidale sur une très-grande échelle et ont une apparence étirée très-distincte. La grosse inclusion en forme de poire au centre, paraît être tout ce qui reste d'un gros morceau, la dislocation duquel a donné lieu aux fragments latéraux plus allongés. Les gneiss ont une apparence foliée très-marquée, quoiqu'elle ne paraisse pas sur la photographie. Ferme de Geo. Singleton, sur la Rainy River. R. XXVIII., Tp. 5 S., Sec. 8.

On y distingue aussi, très bien, l'étirement et la séparation des fragments. Le gros fragment de schiste, en forme de poire, qui est au centre, paraît n'être qu'un reste d'un bloc beaucoup plus gros dont le volume s'est trouvé réduit par l'enlèvement de morceaux qu'on retrouve encore tout autour et qui en proviennent d'une manière évidente. Tous ces morceaux détachés du fragment central, aussi bien que celui-ci, ont leur grand axe parallèle aux plans des lits du gneiss, et il n'est guère possible de douter que la formation de ces lits, comme l'alignement des fragments, ont été produits par une pression unique inégalement distribuée sur l'ensemble de la masse, et combinée avec une sorte de courant qui y régnait quand la pâte, encore plastique, n'était pas tout à fait cristallisée. Pour qu'il en ait été ainsi, on doit admettre que la pâte dans laquelle étaient enfoncés les fragments, bien que cédant sous la pression et coulant comme un liquide, devait être presque solide, ou au moins avoir une consistance très grande, telle par exemple que celle de certaines préparations de silice soluble qu'on fait dans les laboratoires, ou celle du verre fondu quand il approche du point de solidification. Que la pâte n'ait pas pu, au moment où, s'écrasant sous la pression, elle a ainsi déchiré et séparé les quartiers de schiste qu'elle renfermait, être à l'état d'agrégat cristallin (syénite) où elle se trouve aujourd'hui, c'est ce que prouve le fait que ses minéraux composants, si loin qu'ils pénètrent dans les fissures et les crevasses des roches voisines, se sont évidemment cristallisés sur place, et n'ont plus été soumis, cela est également clair, à une pression excessive, depuis que la roche est devenue une syénite amphibolique. Les effets qu'auraient produits la même pression sur une roche cristalline solide se montrent bien dans le déchirement et la séparation qu'ont subis les fragments d'amphibolite schisteuse, qui ici paraissent n'avoir éprouvé aucune fusion même sur les bords. En supposant que la pâte eut alors été une roche cristalline, on ne saurait concevoir que la déformation accusée par son écoulement, par sa pénétration dans les schistes et par son adaptation à leurs moindres irrégularités, eût pu se produire sans que la roche, ou ses éléments cristallins, se fussent brisés, ou eussent été réduits en grains pour former une roche cataclastique.

Comment a pu se produire la séparation des fragments.

Dans les gneiss laurentiens de la partie méridionale du lac à la Pluie, on trouve de nombreux fragments de roches identiques avec celles de la formation de Coutchiching, qui est ici très développée. Ces fragments se rencontrent tant dans les biotites schisteuses que dans les gneiss à grains moins fins, du type des syénites. On peut citer, par exemple, les fragments des syénites de l'extrémité septentrionale de l'île qui gît vis-à-vis de l'entrée de la baie de Stanjikoming. Ces fragments sont très abondants dans le gneiss, au voisinage du

Fragments renfermés dans les roches de la formation de Coutchiching.

contact de cette roche avec la formation de Coutchiching. On pourra les étudier dans la planche I, qui reproduit une photographie de la surface de la roche à quelques yards du contact, sur une île qui gît à quelque distance de la rive sud du lac à la Pluie, à trois milles à l'est de Coutchiching. Le caractère nettement tranché des fragments, la structure schisteuse du gneiss et sa pénétration dans les fissures des fragments apparaissent très bien dans la figure. Il est impossible de douter que ces derniers ne proviennent des roches qui forment, à quelques yards de là du côté sud, les bords de la formation de Coutchiching. Ces bords sont brisés et déchiquetés et les schistes sont pénétrés par des pointes venant de la masse du gneiss et dans lesquelles la structure schisteuse est nettement conservée.

Bords brisés de la formation de Coutchiching.

SOMMAIRE DE LA GÉOLOGIE DES TERRAINS ANCIENS.

Les conclusions générales auxquelles m'a conduit cette étude des terrains anciens de la région du lac à la Pluie peuvent se résumer en quelques mots. Les voici :

Division générale des terrains anciens.

1. Séparation générale des roches anciennes complexes de cette région en deux grandes divisions naturelles, savoir : Division inférieure : Laurentien, et division supérieure, comprenant au moins deux formations géologiques distinctes, celle de Coutchiching et celle de Kéwatin.

Laurentien.

2. Le laurentien est entièrement formé de roches dont la composition minéralogique et la texture granulaire sont celles des granits et des syénites, mais qui, en raison de leur structure schisteuse plus ou moins bien marquée, sont classées parmi les gneiss.

Nature éruptive et ignée des terrains laurentiens.

3. Nous avons abondamment prouvé que ces gneiss ont tous les caractères essentiels des granits éruptifs, et qu'ils sont des roches d'origine ignée dont la cristallisation s'est faite lentement, et selon toute apparence, par la déperdition graduelle de la chaleur d'un magma pâteux hydrothermique, ayant une assez grande cohésion.

Inégalité de la pression sur le magma.

4. On a la preuve que cette pâte fluide a été soumise, jusqu'au moment où elle est devenue rigide par la solidification, à des pressions inégales qui, tout en déformant la masse, y ont produit un mouvement d'écoulement. C'est à ce phénomène qu'il faut attribuer, selon toute probabilité, la structure des gneiss et l'alignement, parallèlement aux lits de ces dernières roches, de certains fragments qui y sont renfermés.

Origine du magma.

5. Quelle qu'ait été l'origine primitive des roches laurentiennes de cette région, il paraît hors de doute que le magma dont se sont formés les granits schisteux et les syénites a été le resultat immédiat de la fusion de la plateforme sur laquelle reposait primitivement la

partie supérieure des roches anciennes. Il est naturel de croire que cette plateforme, ainsi réduite à l'état de fusion, a absorbé certaines parties des couches supérieures qui formaient alors partie intégrante des formations de Coutchiching et de Kéwatin et les a incorporées au magma qui est devenu plus tard le gneiss laurentien.

6. Cependant, cette fusion n'a atteint que jusqu'à une certaine surface inégale qui constitue aujourd'hui la démarcation entre les terrains anciens supérieur et inférieur. Etendue de la fusion.

7. Au-dessus de cette limite supérieure de fusion, les formations de Coutchiching et de Kéwatin retenaient leur disposition stratiforme et reposaient comme une croute solide et cassante sur le magma qui y exerçait diverses influences métamorphiques. Relation entre le magma et la croûte solide.

8. On constate en maint endroit que, pendant qu'elle reposait sur cette pâte plastique, la croûte solide a été violemment dérangée, plissée, chiffonnée et même brisée. Ce dérangement a probablement accentué la ligne de démarcation entre les roches qui ont été fondues et celles qui sont restées solides, et rend compte du contraste frappant qu'on observe aujourd'hui, le long de la ligne de contact entre les roches anciennes supérieures et inférieures. Dérangement de la croûte solide.

9. En examinant les roches, dans le voisinage du contact, on voit clairement que les schistes des terrains anciens supérieurs ont été brisés pendant qu'ils étaient durs et solides, et que des fragments s'en sont détachés et se sont enfoncés dans la pâte qui pénétrait en même temps dans la masse principale de ces schistes et en remplissait les fissures et les crevasses. Cette pâte, qui a ainsi incorporé les fragments d'une roche étrangère, même à de grandes distances du plan de contact et qui a rempli les fissures des schistes qui la surmontaient, est devenue plus tard, par la cristallisation, le gneiss laurentien. Celui-ci doit donc, en tant que formation géologique, être regardé cemme plus récent que les schistes. Ages relatifs des roches anciennes supérieures et inférieures.

10. Après la cristallisation et la solidification, il ne paraît s'être produit dans la masse de la formation aucun mouvement violent. En effet, tandis que l'on observe, dans les roches anciennes supérieures, de nombreuses preuves qu'elles ont été soumises à d'énormes pressions d'intensité inégale, pressions qui ont produit leurs plissements, leurs rides et leur structure éminemment schisteuse, ainsi que leur texture particulière, on ne retrouve aucune de ces traces dans les gneiss laurentiens, sinon en certains endroits restreints. Envisagés dans leur ensemble, les gneiss laurentiens ne paraissent pas avoir été notablement affectés par la pression ni s'être déformés, après avoir acquis leur état cristallin actuel de granit schisteux ou de syénite. Leur structure schisteuse, nous l'avons déjà dit, doit être attribuée à un écoulement qui s'est produit dans la pâte avant qu'elle fut cris- Période d'écrasement.

tallisée, et pendant qu'elle se cristallisait, mais non pas après que la roche fut devenue tout à fait solide.

Les roches anciennes supérieures sont stratifiées.

11. Les roches anciennes supérieures se présentent en couches bien marquées, et rien n'autorise à croire qu'elles aient été, soit à l'état de fusion, soit même rendues plastiques après que les couches eurent été formées.

Formation de Coutchiching.

12. La formation inférieure des roches anciennes supérieures, c'est-à-dire celle de Coutchiching, est très importante et composée de micaschistes, feldspathiques ou non, de gneiss gris à grains fins et en lits uniformes. Ces derniers diffèrent par leur aspect, aussi bien que par leur texture, des gneiss laurentiens, granits et syénites, leurs grains ayant généralement une apparence arrondie dans la section. Toutes les roches de cette formation sont hautement quartzeuses, et l'on n'y trouve que celles qui viennent d'être mentionnées, bien que le dépôt, mesuré dans les endroits où il atteint son développement maximum donne des sections de 22,000 à 28,000 pieds de surface.

Origine de la formation de Coutchiching.

13. Il paraît très probable que cette formation provient, par métamorphisme, des couches sédimentaires déposées pendant une période tranquille où les volcans avaient peu ou point d'activité, et que ce métamorphisme s'est effectué sous l'influence de solutions aqueuses surchauffées, qui, venant du magma sur lequel les couches reposaient, ont pénétré dans celles-ci après la fusion de la plateforme qui leur servait de base. On trouve la preuve de la filtration de ces eaux dans les nombreuses lentilles de quartz massif qui remplissent les espaces compris entre les couches, sur différents points de la formation.

Origine de la formation de Kéwatin.

14. La formation de Kéwatin est de même en grande partie métamorphique, mais les roches qui la constituent sont presque toutes d'origine volcanique; ce sont ou des laves, ou des roches pyroclastiques. Avec elles sont associées des roches dont l'origine sédimentaire n'est pas douteuse, et d'autres, comme les schistes amphiboliques, par exemple, dont on ne saurait préciser l'origine tant elles ont été altérées par le métamorphisme. Ces dernières se rencontrent principalement aux points où elles touchent aux gneiss et aux granits éruptifs de la formation laurentienne.

Division d la formation de Kéwatin.

15. D'une manière générale, la formation de Kéwatin de la région du lac à la Pluie, se divise naturellement en deux parties, l'une inférieure, l'autre supérieure. La partie inférieure renferme surtout des roches très basiques, telles que des diabases stratifiés et des schistes amphiboliques, tandis que la partie supérieure est surtout formée de roches acides, porphyres quartzifères et leurs tufs, agglomérats, grauwackes feldsphathiques et autres roches dont l'origine clastique est bien marquée. On ne saurait pourtant indiquer,

d'une façon précise, la ligne de démarcation entre ces deux parties de la formation, et cette division n'a guère d'intérêt qu'en ce qu'elle permet de montrer le changement qui s'est produit dans la nature des substances rejetées par les volcans, et la succession des roches volcaniques, pendant la période la plus reculée qu'il nous soit donné d'étudier. L'arrivée des roches acides après les roches basiques est confirmée par le fait qu'il s'est produit, dans le même ordre, une extravasion du volcan ancien dont on a relevé les traces sur le lac du Mauvais-Vermillon.

16. La solution de continuité qui existe entre la formation de Coutchiching et celle de Kéwatin a une importance géologique assez grande en ce qu'elle indique une modification profonde dans les conditions de la formation des roches, le commencement de la période de Kéwatin marquant le commencement d'une époque où l'activité volcanique est devenue intense et s'est fait sentir sur une étendue considérable. Les conglomérats de galets qui sont à la base de la formation de Kéwatin, sur le lac à la Pluie et sur la rivière de la Seine, indiquent qu'il y a eu, en outre, un intervalle pendant lequel les agents érosifs sont entrés en jeu et ont produit, entre les deux formations, la discordance de stratification qu'on y observe. Solution de continuitée entre la formation de Coutchiching et celle de Kéwatin.

17. En dressant la carte, on a fait une importante découverte au sujet de la distribution des terrains anciens inférieurs et supérieurs. On a constaté, en effet, que les premiers, renfermant surtout des gneiss et des granits laurentiens, se présentent en grandes masses isolées, plus ou moins complètement entourées par les schistes des terrains anciens supérieurs, les zones circonscrivantes s'anastomosant et formant un véritable réseau. Distribution relative des terrains anciens inférieurs et supérieurs.

GRANITS.

Les roches que nous étudions ici sont éminemment granitiques, d'apparence massive, ordinairement de couleur rougeâtre et d'une texture qui est tantôt fine, tantôt à parties moyennes, bien que dans le nombre, on en trouve dont les parties sont extrêmement grandes et qui ont les caractères des pegmatites. Elles se présentent dans diverses parties de la région, passant à travers les roches laurentiennes de Kéwatin et de Coutchiching. Aux endroits où elles ont passé à travers les gneiss laurentiens, leur âge ne fait pas doute ; elles sont post-laurentiennes et plus récentes que les roches anciennes. Mais quand elles traversent les formations de Kéwatin ou de Coutchiching, il est quelquefois très difficile de dire si elles sont plus récentes que les gneiss laurentiens, ou si elles ne sont que des portions des gneiss qui se sont frayé un chemin à travers les schistes, et cela Nature des granits. Age des granits.

dans des conditions telles que la structure schisteuse ne s'y soit pas développée. Que quelques-unes de ces masses aient ainsi vu le jour, cela est extrêmement probable, comme on le verra plus loin. En raison donc de la difficulté qu'on éprouve à fixer l'âge relatif des granits qui coupent les gneiss laurentiens et de ceux qui passent à travers les schistes de Kéwatin et de Coutchiching, et aussi à cause de la ressemblance de quelques-uns de ces derniers avec certaines roches laurentiennes, nous étudierons les granits de cette région sous deux titres différents, savoir : (1) Granits qui passent à travers les gneiss laurentiens, et (2) granits qui passent à travers les formations de Kéwatin et de Coutchiching.

Classification

Granits qui passent à travers les gneiss laurentiens.

Distribution

Ces granits peuvent être étudiés dans un endroit où leur mode de formation et leurs caractères essentiels sont nettement accusés. On les trouve, en effet, sur une surface qui a vingt milles de long et cinq milles de largeur maximum en son milieu, et qui s'étend à travers le lac à la Pluie, de l'ouest à l'est, depuis l'extrémité de la baie du Nord-Ouest, sur la rive occidentale du lac, jusqu'à l'entrée de Macdonald, sur la rive orientale. Les biotites schisteuses laurentiennes y sont coupées par d'innombrables masses isolées et par des dykes irrégulières de granit. Les plus importants de ces amas granitiques observés jusqu'ici, n'ont pas plus d'un mille de diamètre, tandis que les pointes jetées de côté et d'autre par les dykes n'ont parfois que quelques pouces de largeur. Le granit est extrêmement abondant et se présente en masses importantes sur les rivages de la moitié orientale de la baie du Nord-Ouest. Ses caractères varient peu. C'est une biotite granitoïde rougeâtre et ordinairement à grains fins, à laquelle sont généralement associés des filons de pegmatites à très grandes parties, ayant les caractères de ce qu'on appelle *filons contemporains*.

Relations des granits avec gneiss laurentiens.

Bien qu'il n'y ait pas à douter que ces granits se soient frayé un chemin à travers les gneiss laurentiens, après que ceux-ci eussent acquis ou à peu près leur état actuel, il paraît néanmoins assez probable qu'ils sont plus ou moins intimement associés, sous le rapport de l'âge, et de l'origine, avec les gneiss laurentiens eux-mêmes, et qu'ils représentent tout simplement un débordement, à travers certaines fissures, de la pâte fluide qui, en vertu du mouvement dont elle était animée, a formé la partie supérieure des gneiss. Quelque probable pourtant que soit cette hypothèse, il est si évident qu'ils ont passé à travers les gneiss après que ceux-ci eussent pris leur forme actuelle, que nous ne pouvons nous défendre de les considérer comme plus récents, que les roches laurentiennes, et que les roches anciennes. On n'y voit jamais

aucune trace de structure schisteuse, ce qui paraît indiquer qu'ils se sont solidifiés dans les fissures ou les conduits, pendant une période relativement tranquille.

Granit de la pointe de la Pierre-Pendante.

L'une des plus importantes de ces masses granitiques est celle qui remplit la pointe de la Pierre-Pendante, située à l'entrée de la baie du Nord-Ouest. En mince section (840), la roche paraît être un agrégat granulaire de quartz, d'orthoclase, de microline, de plagioclase et de biotite; cette dernière passe en très grande partie à l'épidote et à la chlorite. Ces divers minéraux renferment de longues aiguilles d'apatite. Les feldspaths sont parfois tout à fait inaltérés, tandis qu'ailleurs ils sont chargés de kaolin, d'épidote et de moscovite. Le quartz est rempli de cavités renfermant des liquides à bulles mobiles. Un autre échantillon, pris dans une masse semblable, mais plus petite, qui se trouve à l'extrémité occidentale de la baie, près du portage de l'Espoir (*Hope Portage*), est presque identique à celui de la masse de la Pierre-Pendante. La seule différence qu'on y remarque consiste en ce que la biotite, règle générale, est moins altérée et donne, entre des nicols convergents, le reflet qui lui est propre et qui ressemble à celui de l'érable piqué; mais elle est quelquefois devenue tout à fait incolore. L'extinction des deux feldspaths est ondulatoire.

Granit du portage de l'Espoir (*Hope Portage*).

Granit du voisinage de la pointe de la Rafale.

On n'a fait l'examen microscopique que d'un seul échantillon des granits associés aux gneiss laurentiens dans d'autres parties de la région. C'est un granit amphibolique purpurin, à grains fins, qui coupe le gneiss sur l'une des îles qui gisent non loin de l'angle S.-E. de la pointe de la Rafale. On n'a observé cette masse granitique que sur un espace très-restreint et son contact avec le gneiss n'a pas été relevé. En mince section (665), la roche se présente sous la forme d'un agrégat granulaire d'orthoclase, de plagioclase, de quartz et d'amphibole, avec une certaine quantité de biotite, de magnétite et de leucoxène comme éléments accessoires. On y voit aussi, comme toujours, un peu d'apatite. Le quartz et le feldspath présentent grossièrement la structure des granophyres et le quartz a quelquefois la forme de globules sphériques renfermés dans le feldspath. Il contient lui-même de nombreuses microlithes en forme de tiges. Après le feldspath, l'élément le plus important est l'amphibole, qui a parfois une structure fibreuse, grossièrement rayonnée, bien qu'en général, elle soit tout à fait compacte et que, dans les sections parallèles aux plans des axes, elle donne le clivage ordinaire du prisme. Par-ci par-là on observe une esquille de biotite, qui est probablement de première formation, tandis que ce minéral se rencontre assez abondamment comme produit de la décomposition de l'amphibole avec laquelle il est intimement associé; on en voit

encore une faible quantité qui s'est développée autour de certains grains de magnétite.

Granit du lac de la Chauve-Souris.

Sur la petite rivière du Canot, du lac à la Pluie au lac du Manitou, on rencontre une masse de granit rouge à grains assez fins qui a, du nord au sud, une largeur d'environ sept milles. La masse paraît avoir fait éruption à travers les gneiss laurentiens qui sont ici à grandes parties et plus ou moins syénitiques, et s'étend de la partie septentrionale du lac de la Chauve-Souris à l'extrémité méridionale du lac Respite. Le contact du granit et du gneiss apparaît mieux vers l'extrémité méridionale de la masse que vers son extrémité septentrionale, et à l'extrémité sud du lac Respite, le gneiss est traversé par des dykes de granit. La roche se compose d'orthoclase rouge de quartz et de biotite ; celleci est fréquemment remplacée par l'amphibole et la roche est alors granitoïde. Au lac de la Chauve-Souris, on peut suivre à peu près la ligne de contact, comme elle est indiquée sur la carte, mais les affleurements ne montrent nulle part la jonction précise des deux roches. Le granit affleure bien au lac et au ruisseau de la Chauve-Souris. Ce ruisseau est un petit cours d'eau nonchalant, coulant dans une gorge flanquée de chaque côté par des collines escarpées de granit. Sur les rives du lac Croche (*Bend Lake*), la roche à l'apparence d'un granit amphibolique. On n'a pas examiné ces granits au microscope. Une masse semblable de granit rouge passe à travers les gneiss laurentiens sur les rivages de l'entrée Spawn. Elle s'étend, du nord au sud, sur un espace d'au moins trois milles et demi.

Autres granits passant à travers les gneiss laurentiens.

Toutes les autres masses granitiques qui, dans la région embrassée par la carte, passent à travers les gneiss laurentiens sont peu importantes, et affectent plutôt la forme d'un réseau de dykes que celle de simples amas éruptifs. Quslques-unes pourtant méritent d'être mentionnées. Le gneiss des rives du lac Barbe-Bleue est coupé par une masse de granit rouge, qui remplit la rive occidentale du lac, à son extrémité septentrionale, l'espace de trois-quarts de mille, et qu'on retrouve, sur une étendue d'environ un huitième de mille, sur la rive orientale.

A l'extrémité septentrionale du lac aux Hérons de nombreuses dykes coupent le granit dans diverses directions.

De même le gneiss de la rive sud-est du grand lac de la Tortue est traversé par des dykes, et percé par de petites masses irrégulières de granit rouge, tellement que sur certaines surfaces peu étendues c'est le granit qui domine.

Granits passant à travers les formations de Kéwatin et de Coutchiching.

Sur le lac du Brochet, route du Manitou, on rencontre deux amas granitiques qui paraissent distincts l'un de l'autre et qui, chacun d'un côté du lac, traversent les roches de Kéwatin. Les deux amas granitiques du lac du Brochet.

L'amas qui se trouve sur la rive occidentale est un granit rouge-chair à grandes parties qui, au microscope (1008), paraît composé d'orthoclase, de microcline et de plagioclase, avec de petits dépôts de chlorite et d'épidote, produits de la décomposition de la biotite, dont une faible quantité est encore présente. Une certaine quantité d'orthoclase est idiomorphe et de formation plus ancienne que les autres éléments ; cependant son volume n'est pas tellement supérieur à celui des autres minéraux que la roche en devienne nettement porphyroïde. Les feldspaths sont chargés de microlithes et d'aiguilles d'apatite. Des cristaux de sphène en double coin s'y présentent communément et sont souvent intimement associés avec une substance opaque à reflet brunâtre et qui paraît en être dérivée.

On ne connaît l'étendue de cette masse granitique que par ses affleurements sur les rives du lac du Brochet. Les roches à travers lesquelles elle est arrivée à la surface sont les unes volcaniques, les autres clastiques, celles qui se trouvent du côté sud de la masse étant des felsites schisteuses (porphyres quartzifères schisteux) et celles du côté nord, des roches clastiques schisteuses d'un gris-verdâtre. Le contact précis n'a été relevé ni d'un côté ni de l'autre, bien qu'on ait pu le déterminer très approximativement. Etendue de l'amas de la rive occidentale.

Le granit de la rive orientale du lac du Brochet a, sur les bords, l'aspect d'un porphyre qui, au microscope (1032), apparaît composé d'une pâte fine de quartz et de feldspath dans laquelle sont enfoncés de gros cristaux d'orthoclase groupés suivant la loi de Carlsbad et de plagioclase finement feuilleté, l'un et l'autre de ces deux minéraux étant relativement peu altérés. La biotite, ordinairement très décomposée, se présente en plaques déchiquetées, et l'on observe par-ci par-là de la pyrite qui passe en partie à la limonite. Amas granitique de la rive orientale.

Les bornes de cet amas granitique ont pu être assez exactement établies, car il remplit une partie d'une péninsule sur les rives de laquelle les roches affleurent presque partout. Il paraît être de forme ovale, et son grand axe, orienté du N.-E. au S.-O., a une longueur d'un mille et un huitième, son petit axe, qui est dirigé du N.-O. au S.-E., ayant trois-quarts de mille de longueur. Les roches à travers lesquelles il apparaît sont presque toutes des grauwackes felsitiques et des conglomérats, du côté sud et du côté ouest, tandis qu'au nord ce sont des roches clastiques schisteuses à grains plus fins ou des ardoises. Bornes de l'amas granitique.

Granit du lac du Mauvais-Vermillon.

Sur les rives sud-ouest du lac du Mauvais-Vermillon, on rencontre, (*voir* la carte), un amas de granit ayant de trois à quatre milles de diamètre. Cette roche est particulièrement intéressante à cause de son association intime avec une masse encore plus importante de gabro-saussurite. Presque tout ce granit est extraordinairement acide ou quartzeux, tandis que le gabro, composé presque entièrement d'un feldspath altéré à base de chaux (anorthite) et qui ne renferme qu'une faible proportion de pyroxène feuilleté, se range parmi les roches les plus basiques que nous étudions ici. Ces deux roches, comme il est dit plus haut, sont intimement associées, le gabro entourant le granit comme d'une ceinture. Une autre masse plus petite de granit se présente, vers le sud, au-delà de la zone de gabro qui circonscrit la masse principale. Par place, cette petite masse a une structure schisteuse obscure, et dans certains endroits, l'amphibole y remplace la biotite. Les rapports géologiques de ces deux roches, granit et gabro, ont été étudiés quand nous avons décrit la coupe K–L de la zone de Kéwatin.

Rivière du Mauvais-Vermillon.

Quelques échantillons de granit ont été soumis au microscope. L'un, qui provient de la deuxième chute de la rivière du Mauvais-Vermillon (2150), se présente sous la forme d'un agrégat granulaire de quartz, d'orthoclase nuageux et de plagioclase. La biotite n'y est jamais abondante et passe presque entièrement à la chlorite et à l'épidote. Le quartz renferme des fragments ternes et des liquides bulleux.

Un autre échantillon (48), provenant de la plus importante des deux masses granitiques séparées par la bande de gabro dont nous avons parlé, et qui a été recueilli à l'extrémité méridionale du lac du Mauvais-Vermillon, diffère du précédent en ce qu'il renferme du quartz en gros globules arrondis et engagés dans un agrégat granulaire de quartz, de feldspath et de biotite constituant la base de la roche. Ces globules portent une frange extérieure bien dessinée et formée presque en entier d'aiguilles qui polarisent la lumière en teintes brillantes, et qui sont tantôt disposées perpendiculairement, tantôt parallèlement aux contours du globule, ou bien enchevêtrées. Le quartz porte de petits morceaux d'apatite, de rutile et de zircon; en outre, le rutile est fréquemment renfermé dans la biotite qui est parfois incolore, ou qui passe à la chlorite; la calcite y est un produit de la décomposition des feldspaths, lesquels sont plus ou moins opaques.

Un échantillon de ce granit, recueilli à l'extrémité S.-O. du lac du Mauvais-Vermillon, paraît être, en mince section (50), un agrégat granulaire de quartz, de microcline et de plagioclase, avec de l'apatite idiomorphe, du zircon et du sphène. Le quartz porte de

nombreuses cavités remplies de liquides à bulles mobiles. Les feldspaths sont quelque peu opaques, et chargés de kaolin, de moscovite, etc.

Amas de granit du lac de Pipestone.

Sur le côté nord-ouest du lac de Pipestone, près de son extrémité inférieure, une masse granitique perce les schistes de Kéwatin et se trouve complètement entourée par eux. L'affleurement du granit a une longueur de trois-quarts de mille sur le rivage du lac Pipestone, mais le grand axe de la masse a probablement un mille au plus de longueur. Bien que détaché de la grande masse des gneiss et des granits laurentiens qui s'étend à l'ouest de la chaîne de Kishkuténa, par l'intermédiaire des schistes de Kéwatin dont la chaîne est formée, cet amas granitique n'est probablement, géologiquement parlant, que le prolongement de ces gneiss et de ces granits. La roche est tout à fait massive, mais elle ne l'est pas plus que certaines portions des gneiss laurentiens du lac de Kishkutena. Nous la regardons, en conséquence, comme une roche laurentienne, et nous en donnons la description minéralogique avec celle des gneiss laurentiens.

Granits passant à travers la formation de Coutchiching.

Un grand nombre de masses isolées de granit et de gneiss traversent les roches de Coutchiching sur le bras sud-est du lac à la Pluie. Quelques-unes sont nettement schisteuses et ne se distinguent pas des gneiss laurentiens de la région. D'autres ont les caractères des granits massifs à grandes parties ou pegmatites. Ces masses ont ordinairement peu d'étendue et passent à travers les schistes d'nne façon très irrégulière. Sur le côté américain du lac, cependant, la péninsule qui sépare le lac à la Pluie du lac Nemeukan paraît être formée, en grande partie, par les plus grossiers de ces granits. Presque tous devraient probablement être rangés parmi les gneiss laurentiens avec lesquels ils ont beaucoup d'anologie, mais il n'est pas impossible que quelques-uns soient du même âge que les granits post-laurentiens. Leur distribution est indiquée sur la carte. Aucun n'a été examiné au microscope.

ROCHES TRAPPÉENNES DIABASIQUES POSTÉRIEURES AUX TERRAINS PRIMITIFS.

Questions intéressantes.

Ce sont là les plus récentes des roches cristallines que nous ayons à étudier. La manière dont elles se présentent est l'un des caractères géologiques les plus intéressants de la région qui nous occupe. Les questions les plus importantes qu'on puisse soulever en étudiant ces roches sont :—1. Leurs relations, *dans l'espace* avec les autres roches, c'est-à-dire leur mode de gisement. 2. Leurs relations *dans le temps* avec ces roches, relations qui se déduisent de leur mode de gisement. 3. Les conditions dans lesquelles elles se sont définitivement soli-

difiées. 4. Leur distribution géographique. 5. Leurs caractères en tant que roches, c'est-à-dire leur composition minéralogique, leur structure et leurs métamorphoses. Sous ces différents titres, qui embrassent à peu près tout ce qu'il peut y avoir d'intéressant dans une formation quelconque, nous sommes en mesure de donner sur les roches en question, une somme de renseignements précis et définitifs considérable, plus peut-être que sur aucune des autres formations de la région.

Mode de gisement des dykes.

Presque tous ces gisements de trapps postérieurs aux terrains primitifs se présentent sous forme de dykes à murailles encaissantes nettement définies et à peu près parallèles. Par-ci par-là, on les rencontre en masses plus étendues dont les limites sont moins tranchées, mais elles ne perdent cependant pas, même alors, leur caractère de dykes, si l'on admet que ce qui constitue essentiellement une dyke, c'est le fait que cette roche provient d'un magma fluide et s'est solidifiée dans les fissures d'une roche plus ancienne, que les murs de ces fissures soient parallèles et peu espacés, ou qu'ils soient irréguliers et largement éloignés l'un de l'autre. On peut donc dire que presque tous ces trapps se présentent sous forme de dykes.

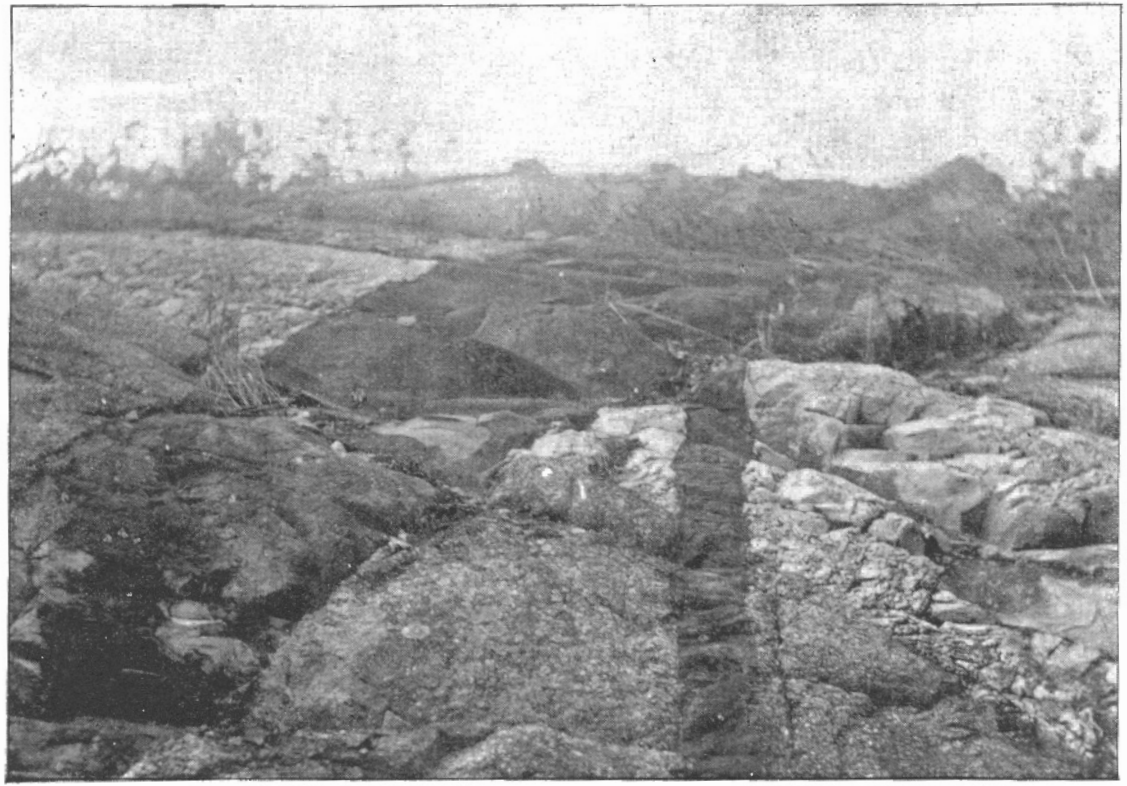
Direction des dykes.

La direction de ces dykes est ordinairement transversale à celle des gneiss, des schistes et des autres roches de la région, et quand elles sont encaissées entre des murs parallèles, leur inclinaison est toujours plus ou moins rapprochée de la verticale. Les murs des fissures sont remarquablement unis et ce n'est que rarement qu'ils présentent des lignes brisées. Quand un fragment des roches de la région se trouve engagé dans la dyke, ce qui n'arrive que très rarement, on peut presque toujours retrouver l'endroit de la roche d'où il a été détaché, comme cela s'est trouvé pour la dyke qui traverse l'île Thompson, lac des Bois*. Les ramifications latérales de la dyke dans les roches encaissantes sont encore plus rares que les fragments dont nous venons de parler. Dans les quelques cas où on les a relevées, ces ramifications se détachent ordinairement de la dyke sous un angle peut ouvert et n'ont jamais qu'un volume insignifiant comparé à celui de la dyke même. En examinant le mode de gisement de ces dykes, on ne peut se défendre d'admettre que les fissures qu'elles remplisent ont été formées à une époque où les roches de la région avaient déjà pris l'inclinaison qu'elles ont aujourd'hui, ou s'étaient solidifiées à peu près telles que nous les voyons. Les dykes coupent indifféremment toutes les autres formations rocheuses de la région et passent de l'une à l'autre transversalement à leur ligne de contact. Les quelques fragments qui se trouvent engagés dans les dykes sont

Ramifications latérales.

Age des dykes.

* *Voir* rapport annuel, 1885, p. 122 CC.



A. C. Lawson, photo., 1887. *G. E. Desbarats & Fils, Graveurs et Imprimeurs.*

Dyke de diabase, avec projections sur les côtés, recoupant les gneiss Laurentiens, au travers desquels court un dyke plus jeune (portion la moins foncée) d'une roche feldspathique ou microgranite. Rainy River, sur la rive gauche, en face de Fort Frances ou Alberton.

partout identiques aux roches adjacentes. L'influence métamorphique qu'elles ont exercées le long des surfaces suivant lesquelles elles touchent aux roches encaissantes a été si peu prononcé qu'elle ne se révèle pas à l'œil nu, et cela est dû probablement à l'état hautement cristallin des roches que les matières fondues de la dyke ont rencontrées ; mais l'examen microscopique des matières encaissantes voisines du contact montrerait sans doute qu'il s'y est produit certaines modifications physiques et chimiques. Les dykes mêmes ne paraissent avoir nulle part éprouvé ces soulèvements, ces plissements et ces déformations diverses qui ont si profondément affecté les autres roches. Elles n'ont plus été dérangées à partir du moment où elles se sont solidifiées. Celles dont les murs encaissants sont parallèles ont, en général, une largeur uniforme qui varie de 60 à 150 pieds. Il est remarquable qu'elles sont presque toutes dirigées du N.-O. au S.-E. Quelques-unes pourtant font exception à cette règle, nous y reviendrons. La façon dont elles s'étendent, suivant une même ligne droite sur des espaces considérables, formant quelquesfois plusieurs dykes distinctes, mais qui toutes sont orientées de la même manière, est un des phénomènes les plus remarquables de ces formations, ainsi que nous le disons en discutant leur distribution géographique.

Largeur des dykes.

Un autre caractère, qui se reproduit constamment dans toutes ces dykes, consiste dans le fait que la texture de la roche dont elles sont formées change d'une manière très marquée à partir de son contact avec les roches encaissantes qui sont de chaque côté, et que ce changement s'accentue à mesure qu'on approche de la partie centrale de la dyke. Au contact avec la roche encaissante, la dyke est constamment, partout ou elle a été examinée, formée d'une roche noir-verdâtre très-compacte, soit tout à fait aphanitique, soit à base aphanitique dans laquelle sont engagés de menus cristaux porphyriques luisants. Un peu plus loin, souvent à quelques pouces seulement du contact, la roche prend, par une gradation insensible, un aspect granulaire, et se compose entièrement de minéraux dont les cristaux très menus sont pourtant visibles à l'œil nu. Puis cette roche à grains fins passe petit à petit à une autre roche à grandes parties et qui devient d'un gris sombre pommelé vers le centre de la dyke, où l'on distingue d'un coup d'œil le feldspath blanc-verdâtre, l'augite noire luisante, et la magnétite. Ce changement de texture, nous l'avons déjà dit, paraît être le même dans toutes les dykes, et un échantillon pris sur la ligne de centre d'une dyke importante n'a pas une texture plus grossière qu'un échantillon provenant du milieu d'une dyke plus petite. Le changement de texture doit donc se produire plus rapidement dans une petite dyke que dans une grande.

Différence de texture.

Différence de texture attribuable à une différence dans la rapidité du refroidissement.

La texture de la roche étant subordonnée à sa distance de la roche encaissante, on en conclut qu'elle dépend aussi de la rapidité plus ou moins grande de son réfroidissement et de sa solidification. Si cette hypothèse est vraie, et les géologues l'admettent assez généralement dans des cas analogues, elle n'est pas sans portée en ce qui touche à la question générale des relations de la structure et de la texture d'une roche aux conditions dans lesquelles cette roche s'est solidifiée. Cette question a été amplement étudiée, dans ces dernières années, surtout par Stelzner,* Judd,† Hague et Iddings ‡ et par Lotti §. Ces recherches tendent, règle générale, à établir qu'il existe des relations intimes entre la structure des roches ignées et la *pression* sous laquelle elles se sont trouvées en se refroidissant. Cependant, pour ce qui est des dykes qui nous occupent, les différences qui se manifestent dans leur structure et leur texture sont indépendantes de la pression. En effet, dans le plan horizontal de leur surface actuelle, la pression à laquelle a été soumise la masse liquide qui a formé la dyke doit avoir été uniforme et par conséquent la même près de la roche encaissante, qu'au milieu de la masse. Néanmoins ce magma qui s'est refroidi sous une pression uniformément répartie, présente dans un espace restreint, des différences de structure et de texture qui ne peuvent être attribuées qu'à la rapidité plus ou moins grande du refroidissement, et qui sont tout à fait indépendantes de la pression. Toutefois, nous ne prétendons pas dire par là, que sous une pression variable, il ne puisse pas se produire certaines modifications dans la structure d'une roche, mais ces modifications seraient d'un autre ordre que celles qui résultent simplement du mode de refroidissement. On ne paraît pas avoir, jusqu'ici, cherché à distinguer les modifications de structure résultant du mode de refroidissement de celles qui sont attribuables à la pression, ou de celles qui proviennent de l'un et de l'autre à la fois.

Les dykes s'élèvent au-dessus des roches qu'elles traversent.

Les dykes s'élèvent plus ou moins au-dessus de la surface des roches qu'elle traversent, et leurs surfaces arrondies en forme de dôme et polies forment un contraste frappant avec celles des *roches moutonnées* schisteuses, ou des gneiss, dont l'inclinaison est beaucoup moins accentuée. Sur les surfaces douces et polies des dykes, on observe quelquefois, transversalement à leur direction, certaines séries de cavités disposées suivant des lignes droites uniformément

* Beiträge zur Geolog. u. Palæont. der Argentinisshen Rebublik. 1885.

† Gabbros, Dolerites and Basalts of Tertiary age in Scotland and Ireland. Q. J. G. S., Vol. XLII., 1886.

‡ Development of cristallization in the igneous rocks of Washoe. Bull. U. S. Geol. Survey, No, 17, 1885.

§ Paragone fra la roccie ofiolitiche italiane e le roccie basiche pure terziare della Scosia e dell' Irlanda (Boll. d. Com. geol, ital., 1886, 93).

espacées et régulières. Ces lignes semblent correspondre à l'intersection, par la surface, de certains plans de structure verticaux, dont la nature n'a pas pu être déterminée.

Les surfaces des dykes qui sont exposées à l'air prennent des teintes brunâtres, et sont plus rugueuses que les surfaces qui sont au-dessous du niveau des hautes eaux; celles-ci sont noires, polies et paraissent inaltérées. Influence de l'air sur les dykes.

Au lac des Bois, on a relevé une ligne de fissures remplies par des dykes qui s'étendent, du N.-O. au S.-E., depuis le voisinage du portage du Rat jusqu'à la rive orientale de la baie du Poisson-Blanc, laquelle se trouve près de l'angle S.-E. de la région comprise dans la carte du lac des Bois. Dans la partie septentrionale du lac des Bois, les dykes observées sont probablement beaucoup plus espacées qu'elles ne le sont d'ordinaire, et cela s'explique par le fait qu'au moment où l'on a fait le relevé géologique de ces rivages, on ne les a pas recherchées d'une façon particulière, et que leurs caractères spéciaux nous étaient alors moins connus qu'ils ne le sont aujourd'hui; par conséquent, il nous était moins facile que maintenant de les distinguer des diabases massives altérées de la formation de Kéwatin. Néanmoins nous avons recueilli des preuves suffisantes de l'existence d'une ligne de fissures bien accusées. La dyke qui coupe l'extrémité S.-O. de l'ile Scotty est très probablement le prolongement de celle qui traverse l'ile Thomson du N.-N.-O. au S.-S.-E., et celle-ci, de même que la dyke qui coupe les schistes de Kéwatin sur la rive du lac, au S.-S.-E. de la pointe de la Jeune-Fille, paraît être le prolongement nord-ouest d'une remarquable ligne de dykes que M. A. E. Barlow, mon assistant, a relevées à travers la baie du Poisson-Blanc, en 1885, et qui se montre, par intervalles, sur un espace de seize milles pendant lesquels elle est orientée sur 140°. En suivant cette ligne vers le sud-est, nous avons trouvé que les dykes se présentent, par intervalles, jusque sur le côté sud du lac à la Pluie, où elles rencontrent la frontière américaine. La première dyke de cette série rectiligne coupe les schistes verts du rivage méridional du lac du Corbeau à un peu plus d'un mille au N.-E. du portage du même nom La suivante affleure sur le lac à l'Eau-Claire, au point précis où le 49e parallèle coupe la rive N.-O. du lac. Presque dans la même ligne, une dyke importante traverse le lac Jack-Fish à moins d'un mille à l'est de la pointe du Totem. Plus loin, au S.-E., sur les rives de la baie du Nord-Ouest, lac à la Pluie, on en rencontre une autre sur le côté occidental de l'entrée de Brown. A l'angle N.-E. de la baie de Stanjikoming et sur la rive nord de la baie du Soulier, qui est tout auprès, se présente un groupe de trois dykes parallèles, peu espacées et toutes trois orientées du N.-O. au S.-E. Celle qui est le

Dykes du lac des Bois.

Ligne de dykes de 100 milles de longueur.

plus à l'est paraît être la plus importante et remplit probablement la plus grande des trois fissures. Celle qui se trouve sur la rive nord de la baie du Soulier a de 60 à 70 pieds de large et forme deux petites îles peu éloignées du rivage, à l'entrée de la baie. Elle est probablement le prolongement de celle qui coupe le gneiss sur le côté N.-E. de l'ile Homestretch et qui se montre aussi à l'extrémité méridionale de l'île Risky.

Dykes situées entre la baie du Soulier et la rive sud.

A environ un mille et quart au S.-E. de cette dernière, et presque dans la même ligne, se trouve une dyke importante qui remplit la moitié orientale de l'île du Memento, traverse la pointe Gash et reparaît encore sur l'île Lobstick et les petites îles voisines. Sur le côté sud du lac à la Pluie, on a observé deux fortes dykes bien définies dont la direction est la même que celle des dykes de la baie du Soulier et de la pointe Gash. Elles sont orientées du N.-O. au S.-E., mais au lieu d'être parallèles, elles convergent vers le sud en formant un angle peu ouvert. Celle qui est le plus à l'est suit plus exactement que l'autre la direction de la dyke de la pointe Gash. Elle traverse les îles Stop et aux Herbes, ainsi que quelques-unes des petites îles adjacentes, et on l'a suivie, l'espace d'un mille et trois quarts, depuis le point le plus reculé où elle affleure vers le nord jusqu'à celui où elle coupe les roches de la rive sud du lac. L'autre, celle de l'ouest, traverse la pointe de Medouganak et l'entrée de la baie de Rat-root, où elle se montre sur les rivages, de chaque côté.

Telle est, en peu de mots, la distribution de cette série de dykes, qui disposées suivant une ligne remarquablement droite, et ayant une direction uniforme, s'étendent de l'extrémité septentrionale du lac des Bois à la rive sud du lac à la Pluie, sur une distance de 100 milles. La ligne suivant laquelle elles se présentent fait un angle de 145° degrés avec le méridien. Les fissures que ces dykes révèlent *a priori*, qu'elles soient tout à fait continues ou formées d'une série de fractures de la croûte séparées par des masses qui ont résisté à la rupture, ont probablement joué un rôle important dans les pertubations qui ont eu lieu ici après l'apparition des terrains primitifs. Il est difficile d'affirmer positivement qu'il s'est produit une faille profonde le long de cette ligne, les preuves directes n'étant pas suffisantes pour appuyer cette assertion. Que les dykes cependant représentent une faille, cela est extrêmement probable, et il est digne de remarque, que la surface rocheuse de toute la contrée qui gît au S. O. de cette ligne de dykes, et au sud du 49° parallèle, est franchement plus basse que la surface du pays qui est au N.-E., c'est-à dire de l'autre côté de la ligne; la première partie étant recouverte de dépôts post-glaciaires peu élevés, et en minces lits, à travers lesquels

Ligne de scission et faille.

la rivière à la Pluie s'est frayé un chemin. Bien que la disposition rectiligne de ces dykes soit très marquée, il ne s'en suit pas que la rupture s'est produite suivant une ligne unique. De fait, nous l'avons vu, les dykes sont parfois sur deux ou même sur trois rangées distinctes ; mais dans ces endroits, elles sont si rapprochées les unes des autres qu'on ne saurait mettre en doute les rapports intimes qui les unissent ; toutes en effet se trouvent dans la même zone rectiligne. On a néanmoins relevé certaines dykes un peu en dehors de la ligne de rupture que nous avons indiquée plus haut, et qui, bien qu'elles aient la même orientation que les autres, doivent être considérées comme remplissant des fentes parallèles à celles de la ligne de rupture principale, mais moins importantes que celles-ci. L'une d'elles se présente sur le côté est du lac à l'Eau-Claire, à trois milles et demi au sud du 49e parallèle. Une autre coupe la rive sud du lac de Pipestone, à un mille à l'ouest du portage de Stone-dam. Dans cette catégorie de dykes, on peut encore ranger celle qui affleure sur le côté américain de la rivière à la Pluie, vis-à-vis l'extrémité orientale de l'emplacement de la ville de Fort Frances (*voir* planche VII).

Fissures parallèles.

Ce ne sont pas là toutes les dykes qui ont été observées. Dans la partie méridionale du lac des Bois, on a relevé (*voir* la carte) une série de roches éruptives postérieures aux terrains primitifs, qui se montrent sur un cordon de petites îles échelonnées dans la direction du N.-O. sur un espace d'environ huit milles à partir de la pointe N.-O. de la Grosse Ile. Ces gisements ne paraissent pas être de simple dykes renfermées entre des murs parallèles, mais semblent avoir, en certains endroits, une largeur considérable. Toutefois, on ne saurait dire quelle est leur distribution exacte, attendu qu'ils se présentent sur un grand nombre d'îles de peu d'étendue. La disposition de ces îles suivant une direction constante (elles vont du N.-O. au S.-E.) porte à croire qu'elles sont situées dans le grand axe du soulèvement. En outre, on a observé le contact du trapp éruptif avec les roches encaissantes, sur l'île du Massacre et sur une petite île située à deux milles à l'O.-N.-O. de l'extrémité septentrionale de l'île de l'Ours. Dans l'un et l'autre cas, le mur de la fissure est orienté du N.-O. au S.-E., et les conditions du contact sont identiquement les mêmes que celles qu'on a observées dans les dykes moins larges et dont les murs parallèles sont facilement reconnaissables. Le prolongement, vers le nord-ouest, de la zone dans laquelle ces trapps se présentent, couperait un petit amas de trapp qui sort du sol a l'extrémité méridionale du lac Shoal. On peut encore y rattacher selon toute probabilité une masse de trapp qui se montre à travers les schistes d'une petite île voisine du rivage occidental du même lac, entre la pointe Berry et la baie Calme.

Ligne de dykes allant du lac Shoal à la petite rivière aux Herbes.

Prolongée au sud-est, cette zone enclaverait encore une dyke qui coupe les gneiss de la rive occidentale de l'île Bigsby près de son extrémité sud, et une deuxième qui remplit une partie d'une petite île qui gît vis-à-vis de l'embouchure de la petite rivière aux Herbes. Cette nouvelle série de dykes détermine encore une ligne de rupture qui s'étend sur un espace de plus de quarante-cinq milles suivant une direction générale N.-O.—S.-E.; et ici encore, la contrée est plus basse au S-.O. de cette ligne qu'elle ne l'est au N.-E. Cette zone n'est pas rigoureusement parallèle à la ligne de rupture de la baie du Poisson-Blanc, mais l'angle qu'elle fait avec cette dernière est très petit, les deux lignes convergeant vers le sud-est et comprenant entre elles un angle de 5° à 10°. En admettant qu'elles se prolongent dans l'état du Minnesota, elles se rencontreraient près de la tête du lac Supérieur. La ligne de rupture qui va, comme il a été dit, du fond du lac Shoal à l'embouchure de la petite rivière aux Herbes peut être apparemment suivie sans difficulté sur une longueur de quarante cinq milles. On a pourtant la preuve qu'elle s'étend beaucoup plus loin au S.-E. La contrée qui gît au S.-E. de l'embouchure de la petite rivière aux Herbes est recouverte de dépôts post-glaciaires, et l'on n'y a pas relevé de dykes, suivant cette ligne, sur un espace de trente-cinq milles; mais après cela on les retrouve nombreuses et importantes sur la rivière à la Pluie. Le rapide du Manitou, rivière à la Pluie, passe par-dessus une dyke importante qui paraît être orientée du N.-O. au S.-E. Le contact précis de cette dyke avec les roches encaissantes ne se montre pas, mais on peut y observer la transition ordinaire de la roche, de la texture fine à la texture à grandes parties, ce qui indique que la roche encaissante n'est pas très éloignée de l'endroit où la texture est la plus fine; et quand à la direction de la dyke elle paraît être indiquée par une surélévation de la roche qui court perpendiculairement à la direction du courant. Ce trapp se montre sur un espace de trois milles au nord de la rivière et à des intervalles divers, dans les bois de la réserve des sauvages. Plus loin au nord, il paraît perdre les caractères particuliers aux dykes et se fondre dans un amas important de gabro d'une texture grossière uniforme. A six milles en amont du rapide du Manitou, on rencontre, sur la rivière à la Pluie, deux autres dykes qui doivent, selon toute probabilité, être rattachées à celles du rapide, et considérées comme appartenant à la même ligne de rupture. La direction de l'une et de l'autre varie du N.-O.–S.-E. au N.-S. L'une d'elles se voit sur le côté américain de la rivière, où elle forme à travers les dépôts post-glaciaires, un escarpement remarquable, et coupe les schistes amphiboliques verts. L'autre est du côté canadien, et se montre à une distance d'environ un mille et demi de la rivière au

Convergence des deux lignes de dykes.

Dykes de la rivière à la Pluie

bout de la terre de M. Lutterel. Comme la première, elle passe franchement, sur une largeur de 150 pieds environ, à travers les dépôts post-glaciaires, mais sans laisser voir quelles sont les roches qu'elle coupe au-dessous. De chaque côté de la ligne centrale de la surface exposée, la texture de la roche devient plus fine à mesure qu'on s'éloigne vers les bords, en sorte qu'on peut dire que la largeur de de l'affleurement représente à très peu de chose près la largeur entière de la dyke, bien que la ligne de contact avec la roche encaissante soit cachée. Dans les portions où la texture est la moins fine, la dyke a une structure schisteuse bien visible et qui provient peut-être d'un écoulement qui se serait produit dans la masse quand elle était encore liquide. En admettant donc que les dykes de la rivière à la Pluie forment partie du système de rupture relevé depuis le lac Shoal jusqu'à la petite rivière aux Herbes (et elles sont à peu près dans cette ligne de rupture) la section aurait une longueur de plus de quatre-vingt milles, et serait comparable, dans sa longueur minimum, * à celle de la baie du Poisson-Blanc. On a encore, sur la rivière, observé deux dykes de trapps qui ne sont pas dans le même alignement que les précédentes. L'une d'elles affleure, sur la rive sud, à un mille en aval du pied du Long-Sault. L'autre traverse la rivière, du N.-O. au S.-E. et y donne naissance à un petit rapide qui se trouve à environ un mille et demi en amont de l'embouchure de la rivière Rapide. Leurs affleurements sont trop imparfaits pour permettre d'affirmer qu'on se trouve réellement en présence de dykes, et l'on est surtout conduit à les regarder comme telles par l'analogie qui existe entre les roches dont elles sont formées et les roches des autres dykes de la région. Il ne nous reste plus qu'une dernière dyke à mentionner : celle-ci se distingue de toutes les autres par sa direction qui est N.-E.—S.-O. Elle se présente sur une petite île située à deux milles et trois quarts à l'O.-N.-O. de la pointe Alleluia, près de l'entrée de la baie de la Seine, et coupe, sur une largeur de soixante pieds, le gabro-saussurite du lac du Mauvais-Vermillon.

Structure schisteuse de la dyke.

Autres dykes.

Nous n'avons étudié les caractères physiques de ces dykes que d'une manière préliminaire, de sorte que nous n'en pouvons pas donner une idée bien complète. Néanmoins on trouvera ci-après, sur leur analyse microscopique, quelques notes qui ont été déjà publiées ailleurs, † et qui, rapprochées de ce que nous avons dit du mode de gisement de ces formations, feront connaître tout ce que nous en savons jusqu'aujourd'hui.

Caractères de roches des dykes.

---

* Il est possible, cela va sans dire, que l'une ou l'autre de ces lignes de rupture, s'étende au N.-O. et au S.-E., au-delà des limites de la région qui a été explorée.

† Transactions of Canadian Institute, 1887.

Dyke du lac Jack-Fish.

L'une des plus caractéristiques de ces dykes est celle qui traverse le gneiss granitoïde à grande parties du bras occidental du lac Jack-Fish, situé au nord-ouest du lac à la Pluie. Sa largeur est de 135 pieds et son contact avec la roche encaissante est très nettement défini. A l'œil nu, le gneiss ne paraît pas avoir été altéré dans le voisinage du contact. Nous avons recueilli dans diverses parties de la dyke des échantillons qui ont été examinés au microscope. Les uns ont été pris à soixante pieds du contact, d'autres à vingt pieds, puis à six pieds du contact et enfin au contact même. A soixante pieds de la ligne de contact, la roche a une texture à grandes parties et sa couleur est d'un gris pommelé; ses principaux éléments sont un feldspath d'un blanc sale et un pyroxène noir. Au microscope, elle presente les caractères d'une diabase à grandes parties et relativement inaltérée. On y voit en abondance une augite grise légèrement tintée de mauve, qui se présente fréquemment en masses remplissant le champ du microscope quand on emploie des lentilles faibles. Ces dépôts d'augite sont parfois formés d'un seul cristal, mais ce n'est pas le cas ordinairement. Examinée à l'analyseur, la plaque d'augite se résout en une mosaïque formée de grains irréguliers, d'orientations optiques diverses, et qui se pénètrent profondément. A la lumière ordinaire, les bords des éléments de ces masses *polysomatiques* * d'augite ne peuvent être déterminés que difficilement et d'une façon incertaine. On n'aperçoit absolument rien entre les grains, qui sont aussi serrés les uns contre autres que les cristaux groupés de feldspath quand ils se pénètrent mutuellement. Ces grains ne forment cependant pas des groupes de ce genre et ce qui le prouve c'est que, dans la même masse, on trouve fréquemment jusqu'à une demi-douzaine de grains dont l'orientation est différente. L'irrégularité du clivage indique aussi l'irrégularité de l'orientation des différentes parties de la masse, mais les plans de clivage ne sont pas très bien marqués, et nous ne parlons de cette irrégularité que parce que l'analyseur du microscope nous a révélé la structure polysomatique de la masse. Cette structure de l'augite ne paraît pas être commune. Rosenbuch n'en dit rien dans le résumé si complet, publié récemment, de l'état actuel de nos connaissances sur les caractères physiques des minéraux †. De toutes les structures qui peuvent lui être comparées, celle qui s'en rapproche le plus et la seule qu'on ait bien étudiée jusqu'ici, a été observée dans certains globules d'olivine trouvés dans quelques,

Echantillon pris à 60′ du contact.

* Ce terme est emprunté de Tschermak qui l'applique à une structure semblable observée dans l'olivine de certaines météorites.—Voir Die Mikr. Beschaff. der Meteor Stuttgart, 1885.

† Mikr. Phys. der Mineralien and Gesteine, Stuttgart, 1886.

météorites, et qui a été décrite par Tschermak † et Wadsworth ‡ Renard a récemment décrit et dessiné une olivine d'une structure analogue trouvée dans des roches terrestres provenant de l'île de Kerguelen, dans l'Océan Indien. § La structure polysomatique de l'augite est moins bien connue. Renard remarque que les augites des basaltes feldspathiques de l'île Heard, Océan Indien, sont groupées ensemble en certains points ||, et que de même, l'augite des roches semblables de l'île Marion a une tendance caractéristique à former des groupes d'individus dont les axes verticaux sont parallèles ** Teall cite des *agrégats granulaires* d'augite observés dans les dykes de Hett et de High Green, dans le nord de l'Angleterre ††. D'après les figures qu'on en donne, quelques-unes de ces masses paraissent être des agrégats granulaires d'augite, dans lesquels les grains ne sont pas très serrés les uns contre les autres, mais séparés par une pâte qui remplit les interstices. Cependant, celle qui est représentée dans la planche XII, Fig. 5, paraît être une augite polysomatique, et en ce cas, elle constitue le seul exemple que nous connaissions d'une structure rigoureusement comparable à celle qui se rencontre si communément dans la dyke qui nous occupe et dans d'autres dykes de la région. Analogies.

L'augite passe ordinairement à l'amphibole, sur les bords de la masse, et, en certains endroits, elle est entièrement remplacée par ce minéral. L'altération ne paraît pas s'être produite suivant les lignes qui séparent les différents individus de la masse polysomatique (ces lignes, au reste sont à peu près imperceptibles), mais s'étend de l'extérieur au centre. Modification de l'augite.

Le plagioclase se présente sous deux formes principales : en cristaux ramassés et tabulaires qui sont les plus volumineux et ordinairement les plus chargés de produits de la décomposition qui les rendent opaques, et en cristaux lamellaires minces et allongés dans lesquels le feldspath paraît être tout à fait inaltéré et où les lamelles accolées sont beaucoup plus distinctes que dans les premiers. Plagioclase.

---

† Die Mikr. Beschaff. der Meteor. Stuttgart, 1885, Taf. XV. Fig. 1 et 2.

‡ Lithological Studies, Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard. Vol. X., pl. 1.

§ Notice sur la géologie de l'île de Kerguelen. Bul. Mus. Roy. Hist. Nat Belgique Tome IV. No. 4., p. 223, fig. 1, pl. v.

|| Notice sur les roches de l'île Heard. Bul. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, 1886. 8 p. 260.

** Notice sur les roches de l'île Marion. Ibid. p. 250.

†† Petrographical notes on some north of England dykes. Q. J. G. S., 1884, 158, pp. 219 et 242.

Minéraux accessoires.

La magnétite se présente en masses irrégulières ou disséminée dans l'augite, quelque fois très abondamment, tantôt sous forme de poussière ou de menus grains. La pyrite se reconnaît à l'œil nu. L'apatite se voit parfois en sections hexagones incolores, ou en prismes minces arrondis aux extrémités. Le quartz limpide renfermant des microlithes d'apatite, et des liquides à bulles mobiles, est l'un des minéraux accessoires les plus importants de la roche, et présente, dans une étendue considérable du champ du microscope, des sections isolées ayant une orientation commune, comme cela arrive pour les micropegmatites. On y aperçoit aussi quelques gnenats incolores. D'après ces caractères, la roche peut être rangée parmi les diabases quartzeuses ouralitiques.

Echantillon pris à 20′ contact.

L'échantillon pris à vingt pieds du contact la roche est très semblable à celui qui a été recueilli à soixante pieds, seulement sa texture est plus grossière, et sa composition minéralogique en diffère en ce qu'il renferme un certain nombre de grenats blancs ou incolores, tous parfaitement amorphes. Ils ont une bordure bien définie qui fait voir que leur indice de réfraction est élevé, et leur surface est sensiblement rugueuse. Ils ont, en général, des formes arrondies, ou, si leurs contours sont rectilignes, ils présentent les sections hexagones du dodécaèdre rhomboïdal. Les plus gros grains portent une fissure courbe qui n'est peut-être que la ligne de division entre différents individus. L'acide chlorhydrique, froid ou chaud, versé dans cette fissure n'y produit aucun effet. La présence des grenats dans les dykes basiques n'est pas extraordinaire. Toutefois, ces minéraux sont alors regardés comme le produit d'un métamorphisme de contact ayant eu lieu dans la dyke même. En parlant de la région ferrifère du lac Supérieur, Wadsworth dit: "Presque toutes les *diorites* (diabases ouratiques) de cet endroit (Republic Mt.) renferment des grenats qui se présentent surtout sur les bords de la roche intrusive, le centre de cette roche n'en portant que quelques-uns ou même pas un seul. De même, dans le voisinage de la *diorite*, le schiste renferme des grenats, et les deux roches paraissent avoir mutuellement réagi l'une sur l'autre." * Dans la dyke du lac Jackfish, les grenats ne paraissent pas devoir être attribués au métamorphisme de contact, attendu qu'on les trouve au milieu de la dyke et qu'ils sont beaucoup plus abondants à vingt pieds qu'à six pieds du contact du trapp avec la roche encaissante, bien plus, on n'en a pas trouvé au contact même. La structure polysomatique de l'augite est ici t ès prononcée.

Présence des grenats dans les dykes.

* Notes on the Geol. of the Iron and Copper Districts of Lake Superior. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, 1880, pp. 45, 46, 47.

A six pieds de la ligne de contact, la roche a une texture fine et la structure ophitique des diabases y est beaucoup plus nettement développée qu'aux endroits où la roche est à grandes parties. C'est dans cette partie de la dyke qu'on a pour la première fois observé des minéraux dont la cristallisation doit être rapportée à différentes époques. On a d'abord le plagioclase, en individus lamellaires plus ou moins idiomorphes, * et gisant dans diverses positions, puis l'augite ordinairement allotriomorphe, * et quelque fois hypidiomorphe * et enfin la base ou pâte, formée de ces deux minéraux en cristaux beaucoup plus petits accompagnés de magnétite. La structure de la pâte est assez obscure, la matière chloritique qu'on trouve ordinairement dans les diabases y étant plus abondante qu'elle ne l'est dans les parties de la dyke dont la texture est plus grossière et dans lesquelles elle est très peu abondante ou même absolument absente. Le quartz s'y présente encore, mais en moins grande quantité que dans les parties plus grossières de la dyke. L'augite y est en cristaux isolés ou en masse polysomatiques. Le passage de l'augite à l'ouralite, qui se produit dans toutes les parties de la roche, est ici beaucoup plus prononcé et a lieu sur une plus grande échelle dans les masses polysomatiques irrégulières que dans les cristaux simples allotriomorphes. Quelques grenats sont engagés dans le feldspath, cependant, la nature de ces cristaux, renfermés dans le feldspath, n'a pas été déterminée d'une manière certaine. Sous ce rapport, la portion de la dyke que nous examinons diffère matériellement des autres parties. Cependant, nous n'avons pas encore parlé du plus intéressant des éléments de la roche, dans cette partie de la dyke. C'est le pyroxène rhomboïdal (enstatite) incolore et non-polychroïque ; il se présente à l'état idiomorphe et, dans quelques sections, montre les dômes écrasés qui lui sont particuliers. Son clivage est parallèle à ∞ P (110) et sur ce pan l'angle d'extinction est nul ; il est en outre divisé transversalement d'une façon caractéristique, et le long de la ligne de séparation, passe en partie et très visiblement, à la bastite ou à la serpentine. L'enstatite est peu abondante et joue le rôle d'élément accessoire. Sa présence dans cette roche, dont la structure est nettement celle d'une diabase, ne laisse pas d'être intéressante. Rosenbuch assure qu'elle ne se présente que dans certaines diabases dont la structure est analogue à celle des gabros † et Teall l'a trouvé alliée au pyroxène rhomboïdal, (bronzite) dans dans un trapp (Whin-Sill) du nord de l'Angleterre, où elle joue le rôle d'élément accessoire. ‡ L'enstatite se présente encore

Echantillon pris à 6′ du contact

Eustatite

* Termes empruntés de Rosenbuch. Op. cit. p 11.

† Mikr. Phys. der Massigen Gesteine, 2e Ed., 1886, p. 188.

‡ Q. J. G. S., 1884, p. 652.

dans une variété de diabase porphyrite composée, de Schaumberge, qui a été décrite par Laspeyres et Streng et nommée par eux *palatinite*. L'enstatite dont nous parlons n'a pas été trouvée dans les parties les plus grossières de la roche, mais elle se présente dans les diabases à texture encore plus fine qui sont voisines de la ligne de contact.

Echantillon pris au contact.

Au contact même, la dyke examinée à l'œil nu, paraît formée d'une roche aphanitique compacte, d'un noir grisâtre, dans laquelle on aperçoit par-ci par-là, les facettes brillantes de menus cristaux porphyriques. Un microscope faible ne résout pas la base de la roche, qui se présente alors sous l'aspect d'une masse uniforme dont la couleur va du jaunâtre au gris-verdâtre et qui est piquée de grains serrés de magnétite. Mais avec une forte lentille on voit que cette masse est composée, outre la magnétite, de cristaux lamellaires de plagioclase très enchévêtrés, et engagés dans une matière chloritique trouble, floconneuse, d'un vert tirant sur le jaune et qui paraît être un produit de l'altération de l'augite, car ce minéral ne peut pas être reconnu avec une certitude dans la base. Le caractère porphyrique de la roche de cette partie de la dyke est bien marqué, quoique les cristaux engagés soient petits. Ceux-ci sont formés d'augite en petites masses polysomatiques irrégulières, portant une frange nuageuse de substances verdâtres, produits de la décomposition, de plagioclase en longs cristaux lamellaires, et de quelques fragments plus gros. On y voit encore des cristaux porphyriques d'enstatite beaucoup plus altérée et moins abondante qu'elle ne l'était à six pieds du contact. Le quartz et le grenat sont absents de la roche, au contact.

Caractère porphyrique.

Points intéressants.

Au point de vue des divergences qui se manifestent dans la structure et la composition minéralogique de la dyke, les points les plus intéressants sont : le passage de la roche à grandes parties qui est au milieu de la dyke à la roche aphanitique compacte du voisinage du contact ; l'absence, au milieu de la dyke, de la structure porphyrique qui se développe graduellement et devient très marqué à mesure que la roche devient plus fine en s'approchant de la roche encaissante ; l'absence, encore au milieu de la dyke, de la substance chlorique propre aux diabases, et son abondance sur les bords ; l'abondance du quartz dans la roche à grandes parties, et sa rareté dans le voisinage du contact ; la présence des grenats dans les parties les plus grossières de la dyke, leur abondance dans celles dont la texture est moyennement fine, et leur rareté ou leur absence absolue sur les bords ; la présence du pyroxène rhomboïdal, enstatite, en cristaux porphyriques idiomorphes bien caractérisés, dans les parties les plus fines, près de la ligne de contact, et leur absence des parties centrales ;

la diminution du volume des cristaux porphyriques à mesure que la roche devient plus fine en s'approchant de la ligne de contact, et et enfin la structure *polysomatique* de l'augite dans toutes les parties de la dyke.

Prolongement de la dyke.

A trois quarts de mille de l'endroit ou l'on a recueilli les échantillons qui viennent d'être décrits, on rencontre, sur le côté opposé de la baie, un autre affleurement de cette dyke, orienté suivant la même ligne que le premier. La dyke se montre de même dans les îles qui gîsent dans la baie, entre les deux localités ci-dessus, de sorte qu'il faut admettre que les deux affleurements appartiennent à la même dyke. La roche du second affleurement n'a pas été étudiée en détail comme celle du premier. La texture de la roche des échantillons recueillis ici a le même degré de finesse que celle des échantillons pris à vingt pieds de la ligne de contact sur le côté nord de la baie. Les feldspaths y sont plus décomposés et le groupement des lamelles est souvent obscur ; en outre, le quartz peu abondant qui accompagne ces feldspaths paraît être un produit de la décomposition d'un autre minéral, tandis que dans la même dyke, du côté nord de la baie, l'origine du quartz semble beaucoup plus problématique. Dans ce dernier cas, la structure des micropegmatites si fréquemment affectés par le quartz et les aiguilles d'apatite qu'il renferme, aiguilles qui ne diffèrent en rien de celles qu'on voit dans le feldspath, puis la présence assez commune d'individus d'apatite engagés, partie dans le quartz et partie dans le feldspath, semblent indiquer que le quartz n'est pas un produit de seconde formation. L'augite observée dans la roche du côté sud de la baie ressemble à celle que nous avons décrite plus haut, et se présente comme ci-devant, tant en cristaux individuels qu'en masses polysomatiques. Elle passe en grande partie à l'ouralite. Le fer titanique, et le leucoxène qui en provient, laissent voir les bandes caractéristiques dessinées par les lignes de clivage disposées parallèlement aux plans du rhomboèdre. Le leucoxène porte souvent une bordure plus ou moins large de mica brun de seconde formation. L'apatite est comparativement abondante. La chlorite se présente en masses à contours obscurs et accompagnés de grenats qu'on retrouve ici comme de l'autre côté de la baie.

Caractères d'autres échantillons.

Dyke du lac de Pipestone.

Sur la rive S.-E. du lac de Pipestone, à environ un mille à l'ouest du portage de Stonedam, on rencontre une autre de ces dykes coupant les schistes transversalement à leur direction, qui est ici N.-E. ou E.-N.-E. L'échantillon pris au milieu de cette dyke a les caractères d'une diabase ouralite quartzeuse. Le feldspath, règle générale, est remarquablement inaltéré, et se présente sous la forme ordinaire de cristaux lamellaires groupés de plagioclase. Les cristaux sont assez

Fig. 12. Section d une diabase provenant de la dyke du lac de Pipestone, montrant une masse polysomatique d'augite à trois granules diversement orientés, *a b c* ; *d*, amphibole ouralitique ; *c*, magnétite. × 28.

souvent fendus transversalement et leurs fissures sont remplies d'une substance jaune brunâtre polarisant la lumière comme un agrégat. L'augite est plus souvent en masses polysomatiques qu'en individus isolés. La magnétite porte fréquemment une bordure de mica brun. Le quartz est apparemment de première formation et renferme de nombreux granules opaques, et des liquides à bulles mobiles, des conduits capillaires qui ont donné passage à des gaz et qui sont bordés de noir, ainsi que des globules de verre (?) soit ovales, soit sphériques.

Dyke de la rive sud de la baie du Nord-Ouest.

Une dyke semblable à la précédente, observée sur la rive sud de la baie du Nord-Ouest, lac à la Pluie, coupe la biotite schisteuse de la région et le granit rouge qui la traverse. La roche est une diabase ouralite quartzeuse. Dans la portion de la dyke où la texture de la roche est la plus grossière, le feldspath se présente en cristaux relativement gros bien qu'ils conservent encore la forme lamellaire habituelle. Ce minéral est très décomposé et remplacé en partie par le quartz et la chlorite. Le caractère polysomatique de l'augite est moins bien accusé ici que dans les roches étudiées ci-dessus, mais cela peut s'expliquer par le fait que l'augite passe pour moitié à l'amphibole et à la chlorite. Les cristaux d'augite sont souvent groupés et leurs plans de clivages sont alors bien nets. La magnétite a une tendance à se masser autour de l'augite altérée, ce qui fait croire qu'elle est de formation secondaire. Outre le quartz provenant de l'altération de certains autres minéraux, on en voit qui est de première formation. L'apatite, en longues et minces aiguilles, et le leucoxène, en masses irrégulières, sont les éléments accessoires.

Dans la même dyke, mais près de la ligne de contact, la texture devient plus fine et la roche renferme beaucoup plus d'ouralite, l'augite ne s'y présente que sous forme de noyaux renfermés dans l'amphibole verte compacte qui l'a remplacée en entier. L'apatite paraît être plus abondante, et il en est de même du quartz secondaire et de la chlorite. On y observe aussi quelques rares grenats d'une couleur jaunâtre pale.

Fig. 13. Plagioclase d'une dyke de diabase, baie du Nord-Ouest, lac à la Pluie, montrant les effets de la pression des cristaux les uns contre les autres.

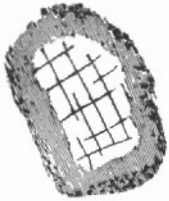


Fig. 14. Augite d'une dyke de diabase-baie du Nord-Ouest, lac à la Pluie. mon, trant son passage, sur les bords, à l'actinote compacte, et une frange de magnétite secondaire qui l'entoure.

Au contact, la roche est formée d'une pâte aphanitique compacte dans laquelle on aperçoit de menus cristaux porphyriques. Au microscope, cette pâte se résout en petits cristaux lamellaires de plagioclase inaltéré, en grains d'augite, de magnétite et en une substance chloritique. Les cristaux porphyriques sont des feldspaths lamellaires ordinairement brisés, dont les lamelles sont parfois ployées par l'effet de la pression d'un individu contre une partie anguleuse d'un autre, et l'augite est presque toujours entourée d'une bordure irrégulière d'amphibole secondaire qui à son tour porte une frange ou une guirlande de granules de magnétite qui se sont séparés les uns des autres en passant à l'ouralite, *voir* Fig. 14.

Dyke de la pointe Gash.

Sur le lac, près de l'extrémité de la pointe Gash, une de ces dykes, orientée du N.-O. au S.-E., traverse les schistes dans toute la largeur de la pointe et se montre aussi dans les îles qui gisent de chaque côté. On peut ici la suivre, tant sur la pointe que sur les îles, l'espace d'un mille. A trois milles au sud-est, et dans la même direction, se présente une dyke qui coupe les schistes des îles voisines de la rive sud du lac et qui n'est probablement que le prolongement de celle de la pointe Gash. De ce point on la suit, sur une distance de deux milles, dans les îles et jusqu'au bord du lac sur le côté sud du détroit aux Herbes. Cette dyke a donc une longueur totale de six milles au moins, et s'étend au N.-O. et au S.-O. des points où on l'a relevée sur une distance probablement bien plus considérable. Un échantillon pris au milieu de sa largeur a montré que la roche est une

Dyke du détroit aux Herbes.

diabase ouralite quartzeuse. Le plagioclase se présente en cristaux lamellaires un peu ramassés, et ordinairement si opaques qu'on n'y distingue pas, dans la plupart des cas, le groupement des lamelles. L'augite est en individus simples ou en masses polysomatiques. Comme d'ordinaire, elle passe à l'amphibolee sur les bords ; la roche renferme en outre une certaine quantité de chlorite. La magnétite de première formation est souvent entourée d'une frange de biotite secondaire. Le quartz, (micro-pegmatite) est abondant. Il est souvent intimement mêlé au feldspath, et celui-ci étant très décomposé, le quartz paraît s'y substituer en partie comme pseudomorphe ; mais des aiguilles d'apatite ayant exactement le même aspect que celles qui sont engagées dans le feldspath, dans l'augite et dans le quartz se montrent fréquemment engagées à la fois dans un grain de feldspath et dans un grain de quartz.

Fig. 15. Grains polysomatiques d'augite. Dyke du détroit aux Herbes, lac à la Pluie. *a* et *b* sont des grains groupés, les autres ont une orientation optique différente. × 28.

Origine du quartz.

Bien que le quartz ait la structure des micro-pegmatites, il n'est pas tout à fait certain qu'il soit de première formation. Si cela était, on ne pourrait s'attendre à le trouver si intimement associé au feldspath. Le plagioclase de ces roches, comme le prouve sa nature idiomorphe, est le premier minéral cristallisé auquel le magma ait donné naissance ; l'augite a cristallisé ensuite en enveloppant le plagioclase lamellaire, et le quartz, qui a dû être le dernier à prendre la forme cristalline, devrait être séparé du plagioclase par l'angite, c'est-à-dire qu'il devrait remplir les fissures de celles-ci. De plus, bien qu'il se presente des aiguilles isolées d'apatite allant d'un grain de quartz à un grain de feldspath, ce qui porterait à croire que ces deux derniers sont de première formation, cet ordre de choses n'est pourtant pas incompatible avec l'hypothèse de la formation secondaire du quartz, attendu que le passage du feldspath au quartz se fait très lentement et d'une particule à l'autre. Nous ajouterons qu'en supposant que le quartz est de première formation, on ne saurait s'attendre à trouver dans sa masse des cristaux d'apatite qui ne semblent pas être de formation secondaire ; en effet ces cristaux, devraient naturel-

lement se trouver engagés, en majeure partie, dans les concrétions de date plus anciennes, comme le feldspath et l'augite, plutôt que dans le résidu siliceux du magma. Pourtant le fait qu'on ne trouve pas de quartz dans certaines diabases très décomposées et qu'il se présente au contraire dans d'autres qui ne le sont pas combat la théorie de la formation secondaire du quartz dans les roches dont nous parlons, en sorte qu'on ne saurait dire, avec certitude, dans l'état actuel de nos connaissances, dans quelle proportion il convient d'attribuer le quartz d'une diabase ancienne, soit à la formation primitive, soit à la formation secondaire.

Dyke de la baie de Rat-Root.

A environ un mille à l'ouest du point où cette dernière dyke traverse l'île aux Herbes, on en rencontre une autre qui lui est presque parallèle, mais qni pourtant s'incline un peu vers le sud. La roche est encore un diabase ouralite quartzeuse et, vers le milieu de la dyke, sa texture est plus granulaire que celle d'une base bien caractérisée. Le plagioclase est rendu opaque par les produits de la décomposition et le quartz est abondant. L'augite passe en entier à l'actinote compacte, et n'a laissé d'autres traces de son existence qu'une légère coloration au centre des individus d'actinote, et de nombreux granules de magnétite qu'elle a abandonnés pendant la durée de la décomposition. L'apatite se présente en fines aiguilles hexagones, presque toutes engagées dans le quartz, mais dont quelques-unes sont renfermées soit dans le feldspaths, soit dans l'amphibole ; en outre, nombre d'entre elles sont communes au feldspath et au quartz. On aperçoit aussi quelques zircons à extinction parallèle, à bordure d'un noir intense, et qui donnent à la lumière polarisée des colorations brillantes. On a observé de plus, quelques grains amorphes, incolores et arrondis, qui sont probablement des grenats. Près de la ligne de contact, là ou la texture de la roche est beaucoup plus fine, la structure particulière aux diabases est beaucoup mieux marquée ; le feldspath y prend sa forme lamellaire habituelle, et s'entoure d'augite allotriomorphe dont les caractères sont cependant rendus obscurs par son passage à l'amphibole. L'augite observée au centre des cristaux d'amphibole est tantôt en individus simples tantôt en masses polysomatiques ; et il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que l'amphibole provenant d'un agrégat polysomatique d'augite a partout la même orientation. La magnétite ou fer titanique associé au leucoxène est généralement disséminée dans la masse. Le quartz est en petits grains proportionnés à la texture de la roche. Quand on approche du centre de la dyke, les grains de quartz deviennent plus gros, suivant que le volume des grains de feldspath et d'augite augmente. Nulle part il ne forme ici de ces mosaïques qu'on rencontre si fréquemment dans le quartz de seconde formation ou quartz en

Caractères microscopiques.

veines. Outre les minéraux énumérés plus haut, cette partie de la dyke renferme encore un pyroxène rhomboïdal altéré à structure porphyrique bien prononcée. L'altération est très avancée, et ce minéral n'est plus représenté que par une masse de serpentine d'un vert jaunâtre où l'on trouverait peut-être une certaine quantité de bastite, produit intermédiaire entre le pyroxène et la serpentine. Néanmoins le clivage propre au minéral primitif est encore bien conservé, et dans plusieurs des échantillons examinés, l'extinction se fait suivant des lignes exactement parallèles à ce clivage. Ces caractères ainsi que la forme de dômes écrasés encore reconnaissable dans la masse modifiée, et qui caractérise le pyroxène-enstatite, permet de reconnaître ce minéral, malgré son état de décomposition avancée. La présence de l'enstatite dans les parties fines de cette roche et dans le voisinage de son contact avec les couches encaissantes est analogue à ce qui a été observé au lac Jack-Fish dans les mêmes conditions.

Pyroxène rhomboïdal.

Sommaire.

En résumé les faits les plus intéressants de la question qui nous occupe sont : 1. L'âge des dykes postérieures aux terrains primitifs. 2. Leurs relations problématiques avec les trapps d'Animikie et de Keweenawan. 3. Leur direction uniforme et leur disposition suivant certaines lignes qui indiquent de grandes lignes de rupture de la croute solide. 4. Leur contact net avec les roches encaissantes. 5. Le changement de texture qui se produit, en allant du milieu de la dyke, où la roche est à grandes parties, aux bords, où elle se compose d'une pâte aphanitique. 6. Le caractère granuleux ou porphyrique de la roche, suivant qu'on l'observe au milieu ou sur les bords. 7. L'abondance du quartz et des grenats vers le milieu et leur absence près de la ligne de contact. 8. Présence de l'enstatite sur les bords, absence vers le centre. 9. Substances chloritiques abondantes sur les côtés, absentes vers le milieu. 10. Structure polysomatique de l'augite dans toute l'étendue de la dyke. 11. Passage de l'augite à l'ouralite. 12. Contraste très marqué dans la structure de deux parties différentes d'une même roche qui s'est *solidifiée sous une pression uniforme*, mais dont le *refroidissement n'a pas eu lieu avec la même rapidité.*

PHÉNOMÈNES DE L'ÉPOQUE GLACIAIRE.

Aspect des surfaces rocheuses.

Ce que j'ai dit, dans mon rapport de 1885, des traces laissées par les glaciers au lac des Bois, s'applique d'une manière générale, à la région du lac à la Pluie. Toute la contrée a été balayée, silonnée et polie par les glaciers. Vers le sud, le pays s'est trouvé recouvert d'une vaste couche de dépôts lacustres postérieurs à l'époque

glaciaire, mais au nord de la contrée ainsi recouverte, partout où les roches striées apparaissent, la surface est mamelonnée, et formée de *roches moutonnées* et de longues chaînes de hauteurs arrondies orientées comme les couches rocheuses. En dépit de cette disposition mamelonnée, le pays n'est pourtant qu'un plateau généralement uni qui s'incline en pente douce vers le sud-ouest. Les traces les plus remarquables laissées par les glaciers sont les cannelures et les stries qui se retrouvent constamment à la surface des roches moutonnées, et les amas de cailloux si abondants dans certaines parties du plateau. Tous ces cailloux appartiennent aux roches anciennes et viennent du nord, et tous ont été apportés ici par les glaciers. Les débris les moins gros tels que les argiles, les sables, les graviers etc., paraissent, excepté en certains endroits où l'on en trouve encore quelques restes, avoir été entraînés dans des lacs de l'époque glaciaire ou de l'époque suivante et avoir été étendus en couches par les eaux. Comme au lac des Bois, les pentes sur lesquelles marchait la masse de glace sont jonchées de cailloux beaucoup plus nombreux que les pentes contre lesquelles cette masse venait buter. On trouvera ci-dessous un tableau indiquant la direction des stries et des cannelures observées en différents endroits. La liste pourra paraître un peu longue, mais elle ne donne cependant, en moyenne, qu'une observation pour 16 milles carrés de la surface de la carte du lac à la Pluie. Ces stries et ces cannelures sont très uniformément orientées vers le sud-ouest. L'orientation des hauteurs et des vallées de la région est tout à fait indépendante du mouvement des glaces qui ont sillonné la surface du pays, et elle est entièrement subordonnée, nous l'avons déjà dit, à la direction des couches rocheuses. Dans les cas où l'orientation des couches, et par conséquent celle des hauteurs se sont trouvées transversales à la direction suivie par les glaciers, ceux-ci paraissent n'avoir été que peu ou point détournés de leur course générale; mais aux endroits où la direction des hauteurs formait un angle peu ouvert avec la ligne suivant laquelle se produisait le mouvement des glaciers, ceux-ci semblent parfois avoir subi, au moins dans leur partie inférieure une déflection égale à la valeur de cet angle, et avoir coulé dans le sens des hauteurs et des vallées adjacentes, jusqu'à ce qu'un changement dans la direction des couches leur permit de reprendre la direction du mouvement principal. Les cannelures qui indiquent la direction de la marche des glaciers de la région du lac à la Pluie, sont inclinées sur le méridien d'environ 40° au lieu de l'être de 45° comme dans la région du lac des Bois. Ce changement de direction doit probablement être attribué au fait que la hauteur des terres s'incline un peu vers l'est en passant à l'est du lac des Bois.

Cannelures et Stries.

Distribution des cailloux roulés.

Direction des hauteurs et des vallées indépendante des glaciers.

Orientation moyenne de la marche des glaciers.

TABLEAU DES DIVERSES ORIENTATIONS DES STRIES ET DES CANNELURES CREUSÉES PAR LES GLACIERS.

Orientation des stries et des cannelures.

Route de Kishkutena.

Lac Kahtimi-agamak, rive S. à 1 mille E. S.-E. de sa décharge	53°
" " 1½ " E. "	58°
" O. ½ " N. "	46°
Lac à l'Eau-Claire, 1 m. S.-O. de son extrémité septentrionale	33°
" rive S.-E., vis-à-vis la Pointe Brumeuse	53°
Rivière Minomin, ½ m. O. de l'entrée du lac du Désespoir	33°
Lac Hope, rive N. ¾ m. O. N.-O. du portage de la baie du Nord-Ouest	36°

Route de Pipestone.

Lac du Corbeau, 1 m. N.-O. du portage du Corbeau	39°
" 1¾ m. N.-E. du "	44°
" 1¾ m. S.-E. de la pointe Chase	36°
" côté ouest de la pointe du Chantier	42°
" " nord de la "	49°
Lac des Schistes, 1 m. N.-O. de sa décharge	23°
Lac du Joug, extrémité septentrionale	48°
Lac Pipestone, ½ m. N.-O. des rapides Unde	20°
" ¼ m. O. N.-O. de l'île Fisher	29°
" ¾ m O. de l'île Fisher	20°
" fond de la baie James	37°
" détroit des Barrières Ouvertes (*Gates-ajar*)	27°
" ¾ m. E. de l'extrémité N. de l'île Corner	44°
" côté N.-O. de la baie de la Ligne	41°
" 1m. N.-E. du portage de Stone-Dam	44°
" 1m. S.-O. du "	44°
Lac Loon, entrée de la baie du Sifflet	44°
Lec Jack-Fish, ½ m. S. du détroit des Deux-Lacs	24°
Lac Foot-Print, 1 m. N.-O. de sa décharge	25°

Route de Kaiarskons.

Lac Bluff, 1¼ m. S. S.-O. de son extrémité nord	28°
Lac aux Fraises, côté S., ¾ m. de l'extrémité est	38°
" " ¼ m. "	48°
" à sa décharge	39°
Ruisseau aux Fraises, à son embouchure	53°
Lac Sucker, côté E. ¼ m. au S. de sa décharge	33°

Route du Manitou.

Lac Grant, extrémité N.-E	38°
Lac Missus, rive S., 1 m. E. N.-E. de l'extrémité ouest	48°
" " ¼ m. " "	43°
Lac du Manitou, rive O., 1¼ m. N.-E. du portage de l'Aviron	48°
" " 1½ m. S. S.-O. du "	28°
" rive S.-E., 1½ m. N.-E. du portage du Piège	53°
" " 2¼ m. E. du rapide du Brochet	44°
" extrémité S.O.	44°
Lac du Brochet, entrée de la baie du Miroir	34°
" ½ m. N. N.-E. de l'entrée de la baie du Miroir	36°
Rivière du Manitou, ¼ m. S.-O. du rapide du Porc-Epic	33°
Pointe de la Famine, lac du Sphène	33°

Route de la petite rivière du Canot.

Lac de la Chauve-Souris, 1¾ m. S.-E. du portage du lac des Trois-Iles	26°	Orientation des stries et des cannelures.
Lac Respite, extrémité S.	28°	
" côté O.	31°	
Lac de la Girouette, côté E., ¼ m. N. N.-E. de sa décharge	33°	
Petite riv. du Canot, 1 m. N. de son embouchure	40°	

Route de la grande rivière du Canot.

Portage de Dog-Fly	43°
Lac Vista, extrémité N. côté S.	30°
Lac Pickwick, ¾ m. de l'extrémité N.	23°
Lac Sam-Weller, 1½ m. N. E. de sa décharge	38°
Lac Obikoba	33°

Baie du Nord-Ouest, lac à la Pluie.

Deux milles S. de la Pointe Orageuse	50°
Ilôt-Rocheux, ¾ m. E. des chutes du Sauvage	33°
Rive S. 1 m. E. de la Pointe Orageuse	33°
Rive N. 1¾ m. N.-E. de "	48°
Rive S. ½ m. O. du détroit du Campement	48°
" ¼ m. N. du détroit Cliff	38° et 48°
" ¾ m. N.-E. du "	45°
" Ouverture de l'entrée de Brown, côté E.	38°
Entrée de Brown, côté E.	44°
Rive N., vis-à-vis l'entrée de Brown	50°
Pointe de la Pierre-Pendante	46°

Bras Nord du lac à la Pluie.

Ile, 1¼ m. N.-E. de la pointe de la Pierre-Pendante	53°
Côté O. 1¾ m. O. N.-O. de la pointe de la Pierre-Debout	28°
Pointe Alfred	23°
Côté O., 1 m. O. N.-O. de la pointe de la Pierre-Debout	38°
" 1 m. " de l'île Hook	28°
" 1¼ m. S.-O. de la pointe Alfred	28°
" 1 m. " "	28°
Ile, ½ m. N. N.-O. de l'île Hook	25°
Entrée de la baie du détroit aux Herbes	36° et 45°
Extrémité E. de l'île Hook	23°
Baie du Soulier, côté nord	38°
Ile, vis-à-vis de la baie du Soulier	38°
Rive O. ¾ m. N. de l'entrée de la baie de Stanjikoming	30°
Rive E., Pointe Ami	43°
Entrée de Macdonald, côté nord, E. de la grande riv. du Canot	33°
" " 1½ m. E. "	38°
Pointe-Flambante	40°
Baie Hopkins, 1 m. E. de la Pointe-Flambante	46°
" 1½ m. E. "	35°
" 2 m. E. "	48°
" 3 m. E. "	32°
" fond de la baie	45°
" rive S.-E. en trois endroits différents	44°
Pointe de l'Ecueil	28°
Pointe, 1 m. E. S.-E. de la Pointe de l'Ecueil	38°
Rivage, 1½ m. S.-E. "	36

Orientation des stries et des cannelures.

Entrée de la baie de Stanjikoming, côté nord	40°
" " " côté sud	28°
Baie de Stanjikoming, rive E.	31°
" " rive O. 2¼ m. de l'extrémité S	30°
" " " 1¼ m. " N	18°
" " île, 1½ m. " N	35°
Baie au Foin, côté nord	48°
Ile, 1½ m. E. de la Pointe de la Rafale	31°
Pointe de la Rafale	43°
Baie au Sable, petite île	36° et 43°
" ½ au N. de la pointe de Pither	43°

Route de la rivière de la Tortue.

Riv. de la Tortue, 1¾ N. N.-O. du lac Jones	44°
Grand lac de la Tortue, extrémité N.-E., grande île	35°
Lac Robinson, rive O. près de l'extrémité N	42°
" " ¾ m. N. N.-O. de sa décharge	43°
Riv. aux Hérons, à mi-chemin entre son embouch. et le lac aux Hérons	46°
Lac aux Hérons, rive O. 1¼ N. N.-O. de sa décharge	53°
Petit lac de la Tortue, embouch. de la petite rivière de la Tortue	53°
" " rive S. ¾ m. E. du portage du lac du Mauvais-Vermillon	63°
" " " 3 m. de l'extrémité S.-O	63°
" " " 1 m. de "	61°
Rivière de l'île au Sable, chûte de la Loutre	33°
Baie de Redgut. 2½ m. S.-O. de l'embouch. de la riv. Otukamamoan	48°
" 3¼ m. " " " "	42°
" entrée de Porter, 2¼ m. N.-E. de son ouverture	23°
" " 2½ m. E. N.-E. "	43°
" rive O. ½ m. N. du détroit des Pins	33°
" côté O. du détroit des Pins	43°
Lac de l'Esturgeon-Noir, rive S	23°
Baie de Redgut, 3 m. N. du passage de l'Ours	28°
Passage de l'Ours	50°

Route de la rivière de la Seine.

Riv. de la Seine, 1 m. E. du lac du Pain-de-Perdrix	56
Lac Wild-Potatoe, extrémité E	36°
" rive S., 1¼ m. de l'extrémité E	48°
" " au détroit	50°
" rive N. "	40°
" " S. 1¼ O. S.-O. du détroit	48°
" " S. à la décharge	58
Lac Shoal, rive N., 1 m. de l'extrémité E	45
" " S., 1½ m. " O	53
" " N., près de la décharge	53 et 63
Riv. de la Seine, vis-à-vis la pointe de la Marmite	46 et 60
" ¾ m. de l'embouchure	53
Lac du Mauvais-Vermillon, baie de l'Ile	40
" rive N., 3 m. de l'extrémité S.-O	48
" " S., 2 m. " "	53

Bras Occidental du Lac à la Pluie—De la Pointe de Pither à la rivière de la Seine.

Rive S., 1 m. E. de la pointe de Pither	48
" 2 m. E. " "	48
Ile, 3 m. E. " "	33
Ile, ¾ m. N. de Medouganak	33

Pointe de Medouganak	46	Orientation des stries et des cannelures.
Entrée de la baie Noire, rive O	48	
Ile Lobstick	53 et 28	
Ile au S. de la pointe Gash	38	
Rive principale, N. de l'île Lobstick	41	
Ile Cross	43	
Rive principale, O. de l'île aux Lichens	48	
Baie de l'IlotRocheux, côté O., 1½ m. N. de l'entrée	36	
Baie Rice, à l'entrée, côté S.-E	53	
Baie Rice, rive N.-O., 1 m. S. O. du détroit	48°	
" près du fond de la baie	48°	
" 1 m. E. S. E. du détroit	57°	
Baie du portage aux Herbes, 1¾ O. du portage aux Herbes	53°	
Ile, 1¼ m. E. de la Dernière-Ile	40°	
" 1 m. E. N. E. "	43°	
Ile Pukamo, extrémité E	53°	
Ile, ½ m. E. de l'île Cross	41°	
Ile Nulle-Part, côté N	43°	
Ile, 1 m. N. de l'île Red-Sucker	38°	
Ile du Pin-Rouge, côté S	48°	
Ile de la Pointe-au-Sable, extrémité S.-O	43°	
Ile aux Herbes-Sèches, extrémité E	48°	
Ile de la Pointe-au-Sable, au détroit de Grande-Eau	48°	
Ile à l'Oie, pointe S.-E	48°	
Ile du Repos, extrémité S	38°	
Ile à l'Oie, extrémité O	48°	
Ile Berry, côté S	43°	
Petit Détroit-Rocheux	43°	
Baie Swell, côté S., 1½ m. N.-O. du petit Détroit-Rocheux	48°	
" extrémité E	51°	
Ile, 3 m. O. de la pointe Alleluia	48°	
Rive sud, 2½ m. O. du Détroit-Brûlé	53°	
Baie Bleak, extrémité E	56°	
Baie de la Seine, côté N. vis-à-vis l'embouchure de la rivière de la Seine	53°	
" fond de la baie	58°	
Pointe Alleluia	61°	

Lac à la Pluie—Du détroit Brûlé aux chutes de la Marmite.

Ile, ½ m. S.-O de la pointe Observe	73°
Ile, 2½ m " "	63°
Ile au fond de la baie de Saginaw	63°
Rivage, ½ m. S.-O. des îles aux Pins	60°
Pointe Lobstick	33°
Rive O., vis-à-vis l'île de la Pointe-aux-Chênes	28°
Chutes de la Marmite	38°
Rive Sud, 1 m. O. du portage des Soldats	33°
Portage des Soldats	33°
Rive O. vis-à-vis l'île de la Pointe-aux-Chênes	33°
" ½ m. N.-E. de " "	36°
Baie Stokes, côté sud	58°
Embouchure de la rivière Pipestone	33°
Riv. Pipestone, 5 m. en amont de l'embouchure	53°
" 6 m. " "	43°
Rive N., 2 m. N. N.-O. de l'entrée de la baie Stokes	43°
Ile de la Brise	40°

Orientation des stries et des cannelures.

Rive N., 1 m. N. de l'île de la Brise	43°
Pointe Vague	48°
Rivage, ¾ m. N.-O. de la Pointe Vague	55°
Embouchure de la rivière aux Rats	58°
Rivage 1 m. O. de l'embouchure de la rivière aux Rats	59°
" 3 m. N.-O. de la pointe du Bois-de-Cerf	60°
Détroit Brûlé, côté E. 1 m. N.-E. de la Pointe Observe	53°

Rivière à la Pluie.

Ile, 4 m. en amont du rapide du Manitou	38°
Rive S., 1 m. en aval des rapides du Long Sault	24°
Rivière des Pins, 1er rapide	24°
" 2e "	24
Rive S., ½ m. en amont de l'embouchure de la rivière Rapide	38

FORMATIONS POST-GLACIAIRES.

Depuis sa source, au lac à la Pluie, jusqu'à son embouchure dans le lac des Bois, la rivière à la Pluie coule à travers une contrée recouverte, sur une grande profondeur, de dépôts post-glaciaires. La première mention de quelque valeur scientifique, qu'on ait fait de ces formations, est croyons-nous, due à J. J. Bigsby, M. D.,* lequel remarque que " dans toute la longueur de la rivière à la Pluie, les rives présentent un sol glaiseux de couleur grise, et rempli de fragments anguleux du calcaire jaune du lac des Bois, accompagnés, par-ci par-là, de blocs arrondis de gneiss dont le volume va de la grosseur du poing à celle de la tête. Je n'y ai trouvé, ajoute-t-il, aucune trace de stratification, ni coquilles, soit marines soit d'eau douce." J. E. Norwood, M. D.,† en descendant la rivière, du lac à la Pluie à la Grande Fourche, a observé " un lit d'argile bleue semblable à celle qui a été relevée sur la rivière Saint-Louis et sur la rivière des Embarras. Elle est remplie de graviers et recouverte par une couche de sable jaune ". S. J. Dawson‡ dit de son côté : " le sol qui borde la rivière à la Pluie du côté anglais, est un terrain d'alluvion, et presque aussi uni que la prairie de la Rivière-Rouge."

Bigsby. Norwood. Dawson.

Bell.

Le docteur Bell ajoute : " excepté dans le voisinage du lac des Bois, les côtes de la rivière à la pluie sont généralement élevées de quinze à vingt pieds et formées d'argiles et de matériaux de transport renfermant de nombreux galets et des cailloux roulés d'un calcaire gris jaunâtre."

Cette mention rapide, faite par les premiers explorateurs, des formations à travers lesquelles coule la rivière à la Pluie ne donnent

* Geol. Journ., vol. VIII, 1851, p. 217.

† Report of Geol. Survey, Wisconsin, Iowa and Minnesota, par D. D. Owen, 1852, p. 319.

‡ Report on the exploration of the country between Lake Superior and the Red River settlement. Appendice. Vol. XVII des journaux de l'Assemblée Législative. Session de 1859.

pas une idée juste et complète de leur nature, de leur distribution et de leur histoire géologique. Nous allons donc essayer de compléter ce qu'ils en ont dit, en faisant connaître le résultat des observations que nous avons faites sur les lieux, et de montrer la similitude des faits relevés par nous et d'autres faits observés par ceux qui ont étudié les phénomènes de l'époque post-glaciaire dans les régions adjacentes. Nous ne pouvons comprendre comment le docteur Bigsby a pu dire * qu'il n'avait pas aperçu de traces de stratification dans les côtes de la rivière. En effet la plus grande partie de la formation est disposée en couches et en lits bien distincts et qu'on peut observer en maint endroit. On voit d'abord ces strates au lac à la Pluie, sur la rive ouest de la baie au sable, ici elles sont formées d'argile. Du lac à la Pluie au fort Frances, les côtes de la rivière sont formées d'argiles légèrement colorées, plus ou moins calcaires, et renfermant de nombreux galets de couleur jaune ou crême. Les côtes s'élèvent à environ dix pieds au-dessus dessus du niveau des eaux moyennes, et la contrée qui git en arrière est plate et unie. En passant par les chûtes du fort Frances, la rivière s'abaisse de 22′ à 25′, et la surface du sol restant au même niveau, les côtes se trouvent élevées en proportion. Elles sont ici plus ou moins à pic, et conservent cette attitude presque jusqu'à l'embouchure du cours d'eau, avec de courts espaces par-ci par là où elles sont légèrement inclinées, et qui sont à sec ou submergés suivant que les eaux sont hautes ou basses. Sur un parcours considérable en aval des chutes, les traces de stratification ne sont pas très accentuées. L'argile y est très calcaire ou marneuse, et comme elle tombe en poussière quand elle est sèche, elle prend un talus presque vertical. On découvre cependant très distinctement la stratification, dans quelques endroits de l'escarpement peu élevé qui surmonte ce talus. Dans ce cas, on voit que des lits relativement épais d'argile calcaire, renfermant de nombreux galets, sont séparés les uns des autres par de minces couches d'argile pure et onctueuse. Les couches les plus puissantes ont de 2″ à 6″ d'épaisseur et renferment souvent plus de sable que d'argile. Pendant les trois premiers milles qui suivent les chûtes, les roches polies sur lesquelles cette formation repose affleurent de côté et d'autre sur les rives, et à en juger par ces affleurements, le niveau moyen de la surface rocheuse de la contrée qui s'étend le long de cette partie de la rivière doit se trouver un peu au-dessous du niveau des eaux, et la hauteur des côtes doit donner une section verticale à peu près exacte de la formation, dont l'épaisseur serait alors de 30′ à 40′. En aval du détour que fait la rivière à trois milles de Fort

Stratification marquée.

Nature des couches.

Côtes très escarpées.

Epaisseur de la formation.

* Report on the country between Red River and the South Saskatchewan, with notes on the Geology of the Region between Lake Superior and Red River, 1873.

Frances, on n'aperçoit plus les roches sur un parcours de douze milles, pendant lesquels la nature des rives varie peu et n'offre que peu d'intérêt. Sur la réserve des Sauvages, vis-à-vis de l'embouchure de la petite rivière Américaine, ou Petite-Fourche, on aperçoit une rangée de hauteurs en forme de terrasses qui courent parallèlement à la rivière à une distance de quelques centaines de pieds du rivage. On ne la voit que sur un court espace où les sauvages ont fait quelques défrichements. Entre la petite et la grande rivière Américaines, du côté canadien, on remarque une masse importante, apparemment non stratifiée, d'argile bleue, pure et onctueuse, recouverte par les sables et les argiles marneuses qui forment le sommet de la côte. En aval de la grande rivière Américaine, les argiles stratifiées, les sables et les argiles marneuses dominent, et l'argile bleue non stratifiée ne reparaît plus sur une longue distance. Sur la terre de M. George Singleton (Sec. 9, Canton 5 S.R., XXVIII) les roches anciennes polies percent les dépôts post-glaciaires non seulement sur les côtes de la rivière, mais encore sur une étendue considérable, au bout de la ferme ; la roche est ici une syénite amphibolique schisteuse. A partir de là jusqu'au pied du Long-Sault, les roches se montrent plus souvent qu'en nulle autre partie de la rivière, et quelques-uns de ces affleurements devaient former des îles dans le lac d'eau douce où se sont déposées les couches post-glaciaires. Ces couches ne peuvent avoir ici plus de 25′ à 30′ d'épaisseur. La suface du pays s'élève cependant, par une pente douce, du côté nord de la rivère, et à l'arrière de la terre de M. Lutterel (Sec. 22, Cant. 5 S.R., XXVIII), on aperçoit un coteau de gravier qui repose probablement sur la surface des lits formant les côtes. De ce point au rapide du Manitou, les blocs de roches anciennes engagés dans les couches des côtes sont beaucoup plus communs qu'ils ne l'étaient plus haut ; ils sont néanmoins relativement peu abondants dans le voisinage même du rapide, où, selon la remarque du docteur Bigsby,* la formation est extraordinairement argileuse. Près de la limite orientale de la réserve des Sauvages, au rapide du Manitou, se présente sur la rive nord de la rivière, une masse d'argile non stratifiée renfermant des galets, qui s'élève à 10′ ou 15′ au-dessus du niveau de l'eau, et sur laquelle repose une argile sableuse de 4′ d'épaisseur uniformément stratifiée et dans laquelle les galets sont presque tous formés d'un calcaire jaune. Plus bas, près du rapide, ces couches supérieures disparaissent précisement au bord de la rivière et l'on n'y voit plus que l'argile massive. Celle-ci appartient probablement à la même formation que la masse observée entre la petite rivière Américaine et la grande rivière du même nom.

Hauteurs en forme de terrasses.

Argile bleue.

Affleurements.

Coteau de gravier.

Argile non stratifiée.

* Loc. cit.

Sur un parcours de quelques milles, en aval des rapides du Long-Sault, partout où l'on peut examiner de près les côtes escarpées de la rivière, on n'y voit que des argiles marneuses stratifiées, et des sables argileux renfermant des galets. Si ces lits reposent, comme cela est probable, sur les argiles massives habituelles, celles-ci sont cachées par le talus qui s'est formé au pied de l'escarpement des couches supérieures. M. Cameron nous a dit qu'il avait creusé, à quatre milles en arrière de la rivière sur un chemin de chantier, Sec. 21, Cant. 4, S. R. XXV, un puits de 22′ de profondeur, qu'il a poussé ensuite à 40′ plus bas, dans une formation semblable à celle qui se montre sur les côtes, avant d'atteindre le roc solide. A cette profondeur de 62′ il obtint de l'eau ; mais cette eau était rendue très dure par l'abondance des matières calcaires dont elle se chargeait en passant à travers les couches peu consistantes qui reposent sur la surface relativement imperméable des roches sous-jacentes. Sur la rivière des Pins, jusqu'au deuxième rapide, on retrouve, comme sur la rivière à la Pluie, des argiles marneuses stratifiées, des sables argileux et des graviers formés principalement de débris calcaires. Au premier rapide de la rivière des Pins, un coteau de gravier reposant sur la surface polie du roc a été coupé par des ouvriers qui construisent un barrage en travers du rapide. Le gravier est assez fin, presque entièrement calcaire, et très mêlé d'argile. On y a trouvé de nombreuses coquilles d'eau douce, et quelques fragments d'os de buffles (*Bos americanus*, Gmelin). Les coquilles d'eau douce se présentent aussi dans les couches de la rivière à la Pluie, au confluent de la rivière des Pins et plus bas en différents endroits, mais surtout dans les sables et les argiles stratifiés de l'embouchure de la rivière Beaudette. Ces coquilles, bien que très nombreuses, appartiennent à un petit nombre d'espèces. M. Whiteaves y a reconnu les suivantes : *Sphærium sulcatum*, Lamark ; *Sphærium striatinum ?* Lamark ; *Planorbis* (*Helisoma*) *bicarinatus*, Say ; *Limnæa* (*Limnophysa*) *decidiosa ?* Say (une, brisée). Près du confluent de la rivière Beaudette, et de là jusqu'à l'embouchure de la rivière à la Pluie, les côtes restent escarpées et s'élèvent de 10′ à 20′ au-dessus de la rivière, mais les terrains dont elles sont formées changent peu à peu de nature, et l'argile y est remplacée par un sable boueux d'un jaune clair dont les couches sont fréquemment séparés par de minces lits d'argile. A un tiers de la distance qui sépare la rivière Beaudette de l'embouchure de la rivière à la Pluie, ce sable jaune repose sur un conglomérat de galets calcaires anciens empâtés dans une boue partiellement endurcie.

Couches observées en aval du Long-Sault.

Puits.

Rivière des Pins.

Ossements de buffalos.

Coquilles d'eau douce.

Conglomérat.

A l'angle sud-est du lac des Bois, les dépôts post-glaciaires de sable ont été remarquablement déplacés, puis arrangés dans un ordre tout

différent, par les courants qui se produisent toujours à la décharge d'une grande rivière, par l'action des vagues d'une vaste nappe d'eau soulevée par les grands vents venant de l'ouest, et par ces vents eux-mêmes, partout où ces sables se présentent au-dessus du niveau des eaux sans être protégés par la végétation. A environ trois milles à l'ouest de la rivière à la Pluie, un banc de sable de trois milles et demi de longueur orienté à 65° part de la rive sud et s'avance dans le lac. Les vents ont ramassé le sable de ce banc en dunes et en cordons qu'une certaine végétation protège aujourd'hui. A l'extrémité du banc, c'est-à-dire à la pointe aux Chênes, le courant principal venant de la rivière pénètre franchement dans le lac par une passe d'un demi-mille de longueur, au-delà de laquelle le banc se prolonge et forme une longue barrière parallèle au rivage, c'est-à-dire orientée à 40°, et qui s'étend jusqu'à l'île Burton, distance de six milles et demi de la passe. En certains endroits, cette barrière ne se montre qu'aux basses eaux et sa largeur varie avec la profondeur de l'eau ; cette largeur est cependant très faible comparée à la longueur de la barrière qui se présente généralement sous la forme d'un cordon élevé, se découpaut sur l'horizon en une série de monticules élevés de 10′ à 40′ au-dessus du niveau du lac. Le sable dont elle est formée est d'une couleur jaunâtre pâle, plus ou moins fin et composé principalement de grains de quartz et de feldspath. Dans les dunes on aperçoit par-ci par-là une sorte de stratification due à l'action des vents, et l'on peut actuellement se rendre compte de la manière dont le vent forme ces couches en assortissant les sables suivant leur degré de finesse. Le chenal ou lagune profonde qui sépare cette barrière du rivage, a une largeur qui varie d'un demi-mille à un mille. Il se remplit peu à peu du côté de la terre ferme ; il paraît exister un faible courant venant de la rivière et longeant le côté intérieur de la barrière de sable. Ce courant empêche toute végétation d'y prendre racine, tandis que sur la rive du lac pousse une herbe épaisse, où les limons se déposent dans la saison des hautes eaux.

Banc de sable.

Barrière de sable.

Dunes.

Stratification du sable due à l'action des vients.

La rive S.- E.du lac, en allant de l'île de Burton vers le nord-est jusqu'à la réserve des Sauvages, c'est-à-dire jusqu'au nord de l'embouchure de la petite rivière aux Herbes, est formée presque en entier d'un sable semblable à celui de la barrière et qui a été fort dérangé par les eaux. La pointe des Vents n'est qu'un long banc de sable et l'île qui gît au nord-est de cette pointe ressemble à un delta. Le long de cette partie de la côte, le lac reste très peu profond jusqu'à une distance considérable de la rive. Sur la réserve des Sauvages, 35 E, on retrouve dans des côtes basses et escarpées, formées d'argiles stratifiées semblables à celles de la rivière à la Pluie. Ces dépôts n'ont

Rive S.E. du lac.

Argiles stratifiées de la réserve des Sauvages.

pas été rencontrés vers le nord au-delà des rives de la baie qui se trouve sur le côté nord de la réserve. Ici les côtes consistent en graviers calcaires argileux et en argiles marneuses stratifiées. Les mêmes formations se présentent encore avec des dépôts importants de sable sur l'île Bigsby et aussi en quelques endroits sur le côté ouest de la Grosse-Ile. Dans mon rapport de 1885, j'ai noté leur présence sur l'île Cornfield. A l'ouest de cette île, la limite septentrionale atteinte par ces dépôts s'incline plus au nord, car on les retrouve sur les rivages de l'entrée de l'Angle-du Nord-Ouest, et selon toute probabilité ils constituent la plateforme de la vaste région plate qui gît au sud-ouest de cette entrée et à l'ouest du lac des Bois. A l'extrémité méridionale du lac Shoal on rencontre de grandes étendues de sable, et à l'angle nord-ouest du même lac on retrouve encore les argiles stratifiées dans le voisinage de la baie des Sauvages. La limite septentrionale du pays plat dont la plateforme est constituée par les dépôts post-glaciaires, si j'en juge d'après les renseignements que m'ont fourni des personnes qui connaissent bien la région, doit rencontrer la ligne du chemin de fer du Pacifique dans le voisinage de Whitemouth, et les dépôts post-glaciaires paraissent se prolonger ensuite, sans solution de continuité jusqu'aux prairies du Manitoba. D'après les renseignents puisés dans les rapports de S. J. Dawson * et de M. T. O. Bolger † ainsi que d'après les levés de cantons et nos propres observations, les dépôts coupés par la rivière à la Pluie, paraissent s'étendre au nord de la rivière jusqu'à une distance d'environ vingt milles et disparaître suivant une ligne qui joindrait l'angle N.-O. de la baie au Sable, lac à la Pluie, à la limite septentrionale de la réserve des Sauvages, 35 E, sur le lac des Bois.

Argiles stratifiées retrouvées ailleurs.

Pays située au nord de la rivière à la Pluie.

De là il semble qu'il est possible de déterminer approximativement la limite septentrionale des grands dépôts post-glaciaires à partir du lac à la Pluie jusqu'à Whitemouth, c'est-à-dire sur une distance de 150 milles. La ligne ainsi tracée, autant qu'on peut en juger, est plus ou moins sinueuse, mais, dans l'ensemble, elle est remarquablement droite et *à peu près perpendiculaire à la direction des stries et des cannelures faites par les glaciers* sur la surface des roches visibles de la région qui est immédiatement au nord. Cette couche de dépôts post-glaciaires paraît s'étendre indéfiniment vers le sud, et suivant des renseignements puisés à des sources diverses ‡, le

Limite septentrionale des formations post-glaciaires.

* Exploration of country between Lake Superior and Red River settlement, 1859.

† Report of Commissioner of Crown Lands of the Province of Ontario, 1836, p. 48 et seq.

‡ Reports of Progress together with a Preliminary and General Report on the Assiniboine and Saskatchewan Exploring Expedition, par H. J. Hind, M. A. 1859. Rapport VII.

Geol. and Resources of 49th Parallel, G. M. Dawson, 1885, p. 212. Renseignements fournis par M. Thompson, membre d'un parti d'ingénieurs qui a fait le relevé prélimi-

pays plat dont ils forment la base semble être le prolongement des prairies du Minnésota, du Dacota et du Manitoba. La nappe d'eau dans laquelle ces matériaux se sont déposés, je l'ai déjà dit dans mon rapport de 1885, était probablement la même que celle à laquelle M. Upham a donné le nom de lac Agassiz *. D'après M. Upham, le fond du lac Agassiz s'élevait en pente en s'approchant de la barrière de glace qui le retenait du côté nord, † et il estime que la surface de ses eaux se trouvait à 150 pieds au-dessus du niveau actuel du lac à la Pluie et à une hauteur beaucoup plus grande au-dessus du niveau actuel du lac des Bois. Cela étant, les eaux du lac Agassiz devaient atteindre à une grande distance au nord du lac à la Pluie et du lac des Bois, et les dépôts d'eau douce, dont j'ai dit qu'il s'étendent jusqu'au sud d'une ligne menée du lac à la Pluie à Whitemouth, doivent se retrouver encore bien plus au nord, attendu que la surface de la région ne s'élève pas là d'une manière considérable et que le rivage du lac Agassiz atteignait beaucoup plus loin. De fait, on n'a pas observé d'anciens rivages le long de la limite septentrionale visible des dépôts d'eau douce. Si donc le niveau du lac Agassiz était aussi élevé que le prétend M. Upham, le moyen d'expliquer la disparition des dépôts lacustres, vers le nord, est d'admettre que la ligne qui détermine leur limite septentrionale coïncide à peu près avec la *barrière de glace qui retenait les eaux du lac.*

Barrière septentrionale du lac Agassiz.

Sur un barrage de cette nature il n'a pas pu se former de rivages puisque sa base était en eau profonde, mais les couches ont dû se déposer en retrait les unes sur les autres à mesure que la glace reculait. Dans cette hypothèse, certains faits demandent encore à être expliqués ; ce sont d'abord la présence de dépôts post-glaciaires dans certaines parties du pays qui est au nord, puis celle des nombreux bancs de gravier et d'autres dépôts dont on connaît l'existence mais qui n'ont pas encore été étudiés. Dans les vallées des tributaires du lac à la Pluie, telles que celles de la rivière de la Seine et de la rivière de la Tortue, on trouve des dépôts locaux semblables à ceux de la rivière à la Pluie et qu'on peut considérer comme s'étant formés dans des bras ou des baies du lac Agassiz. Ils ne paraissent cependant pas avoir l'un des caractères essentiels des dépôts de la rivière à la Pluie ; ils ne renferment pas de galets du calcaire silurien jaune ou de couleur crême. La limite septentrionale atteinte par ces fragments roulés de calcaire a été observée par Bigsby,

Autres dépôts locaux.

---

naire d'une ligne de chemin de fer devant relier l'embouchure de la rivière à la Pluie à la rivière Rouge, en passant par le nord du Minnésota.

* Eight Annual Report, Geol. and Nat. Hist Survey of Minn. 1879, p. 84 et sieq.—Eleventh Report, 1882, p.-153 ; aussi Bullétin 39, U. S. Geol. Survey.

† Bulletin cité, p. 15.

par Dawson et par nous-même, et paraît coïncider avec la limite septentrionale que nous avons assignée aux formations post-glaciaires. Les galets et les cailloux calcaires proviennent originairement, cela ne fait pas doute, des roches siluriennes du bassin de la rivière Rouge, mais ceux du lac des Bois semblent y avoir été apportés par les couches post-glaciaires dans lesquelles ils sont engagés. Qu'ils datent de la période glaciaire, cela est attesté par les stries nombreuses et bien nettes qui se voient à leur surface. Ces stries prouvent en outre qu'ils ont été peu usés par les eaux depuis qu'ils ont été abandonnés au pied du glacier, et cela porte à croire que les couches d'argile elles-mêmes ont en grande partie la même provenance qu'eux. Pour ce qui est des dépôts post-glaciaires isolés, il faut faire remarquer que ceux qu'on connaît et qui ont une assez grande importance, comme ceux du lac Wabigoon, par exemple, se trouvent au nord de la hauteur des terres, et qu'ils peuvent s'être formés un peu plus tard et à une époque où l'étendue du lac Agassiz était devenue beaucoup plus petite qu'elle ne l'avait été. Dans cette hypothèse, le lac où se seraient formés les dépôts qu'on trouve autour du lac Wabigoon aurait eu pour rive sud la hauteur des terres et pour rive nord le glacier. Nous n'avons encore, il faut le dire, que très peu de faits pour appuyer cette théorie qui est basée sur de simples analogies suggérées par les travaux de M. Upham.

Provenance des galets calcaires.

GÉOLOGIE ECONOMIQUE.

Les caractères géologiques de la région comprise dans les cartes ci-jointes du lac et de la rivière à la Pluie en font une contrée très propre à l'établissement d'exploitations agricoles et minières importantes. Le commerce des bois de construction y est déjà assez bien établi. La plus grande partie du bois manufacturé aux nombreuses scieries installées dans les environs de Portage-du-Rat et de Kéwatin est expédié par la rivière à la Pluie. Le commerce des fourrures y est aussi très actif, la chasse étant durant l'hiver la principale occupation des nombreuses bandes d'indigènes qui habitent la contrée, et qui, pendant l'été, se nourrissent de poisson, de gibier et de riz qu'ils n'ont qu'a récolter.

Mais de toutes les industries de la région, l'agriculture est probablement celle qui a le plus d'avenir. Depuis Coutchiching, où elle prend sa source, jusqu'à Hungry Hall, la rivière à la Pluie coule, sur une distance de quatre-vingt milles, à travers une riche plaine d'alluvion, qui, autant qu'on en peut juger par l'apparence des côtes, a tout ce qu'il faut pour donner la subsistance à une nombreuse population agricole. Les voyageurs et les explorateurs louent à l'envie les beautés de ce cours d'eau et les avantages que la plaine offre à la

Agriculture

Opinion de M. S. J. Dawson.

colonisation. M. S. J. Dawson, dans son mémoire intitulé: *Report on the exploration of the Country between Lake Superior and the Red River Settlement*, s'exprime comme suit: "En suivant les sinuosités de la rivière, la distance qui sépare le lac à la Pluie du lac des Bois est d'environ quatre-vingt milles, et sur tout cet espace, les terres qui longent les cours d'eau sont propres à être colonisées, sans en excepter la moindre partie. De fait, je n'en ai jamais vues qui soient aussi belles, excepté pourtant sur la rivière des Cygnes et sur l'Assiniboine. Dans l'intérieur, la surface du sol est tourmentée et l'on rencontre des marais en bien des endroits, mais malgré cela, une grande partie de la contrée doit être très propre à l'agriculture. Cependant, pour déterminer d'une manière précise l'étendue des terres cultivables qu'on y trouve, il faudrait l'examiner avec beaucoup plus de soin qu'il ne m'a été loisible de le faire." Le professeur H. T. Hind, dans son rapport sur la contrée examinée au cours de cette expédition, parle ainsi des terres qui longent la rivière à la Pluie:

Opinion du professeur Hind.

"Sur une distance de soixante-dix milles, la largeur de ces terres de qualité supérieure, peut être évaluée à six milles, ce qui donne une superficie de plus de deux cent soixante mille acres de sol très fertile et encore disponible, et on ne saurait douter qu'avec les perfectionnements apportés aux procédés de mise en rapport, on pourra utiliser une grande partie de la surface recouverte par les marécages. Dans un autre endroit, le même auteur ajoute: "Aucune partie du pays que nous avons traversé, du lac Supérieur en gagnant vers le nord, ne peut être comparée jusqu'ici avec les côtes fertiles de la rivière à la Pluie. Ce cours d'eau garde, sur cette distance, une largeur à peu près égale et qui n'est que de 200 à 300 yards environ. A la surface, le sol des côtes est une argile sableuse mélangée d'une forte proportion de matière végétale. De côté et d'autre, dans les endroits où les rives ont été récemment rongées, on aperçoit l'argile en couches stratifiées d'environ deux pouces d'épaisseur et moulées parfaitement sur un dépôt sous-jacent qui paraît être formé d'argile de transport non stratifiée. Le tilleul y est assez commun, et des chênes vigoureux, d'un diamètre de dix-huit pouces à deux pieds, forment des bois peu épais où pousse tout un fouillis d'herbes et de plantes grimpantes.

Description du sol de la région de la rivière à la Pluie, par M. Bolger.

Je puis citer encore une appréciation plus récente, celle de M. T. O. Bolger, qui, dans l'été de 1886, a exploré cette région pour le compte du gouvernement de la province d'Ontario dans le but d'étudier les avantages qu'elle offre à la colonisation. Son opinion et la description qu'il fait du pays ont plus de valeur que les précédentes et sont encore plus enthousiastes. "J'ai rencontré les premières bonnes terres, dit-il, à l'endroit où le 49e parallèle, ou première ligne

de base, rencontre le lac des Bois; et, en remontant la petite rivière aux Herbes, qui se jette dans le lac, à une couple de milles au sud de ce point, j'ai pu constater, en parcourant le pays dans toutes les directions, que le bloc des quatre cantons, nos 1 et 2 sud, rangs 23 et 24 est, est formé, en grande partie, des plus belles terres que j'aie jamais vues. On peut en dire autant de l'étendue de pays qui gît, du côté ouest, entre les cantons ci-dessus et le lac des Bois. Les canots peuvent remonter la petite rivière aux Herbes jusqu'à environ huit milles de son embouchure, et des deux côtés le sol est bon sur toute cette distance; il est composé, en effet, de dépôts de transport de nature calcaire, qui ne le cèdent en rien aux plus riches terres d'Ontario.

Petite rivière aux Herbes.

"Le bois qu'on trouve le long de la rivière est principalement un vigoureux peuplier de fortes dimensions mêlé d'un peu de chêne, d'orme des marais et de quelques conifères telles que le sapin baumier et l'épinette. Dans l'intérieur, la nature des bois change quelque peu, et il n'est pas rare de rencontrer le baume de Gilead, l'épinette, le sapin baumier et la pruche, toutes ces essences étant de grandes dimensions, et la forêt nette qui règne sur les bords de la rivière se transforme ici en un bois rempli de broussailles épaisses, mais la nature du sol ne change pas. La pruche et l'épinette des marais se rencontrent fréquemment dans cette partie du pays, comme dans la vaste étendue de terres unies qui longent la rivière à la Pluie. Cet été, tous les marais étaient parfaitement secs, et tous pourraient, par le drainage, être convertis en terres cultivables d'excellente qualité, attendu qu'ils ne sont généralement guère plus bas que les terres environnantes, et que quelques tranchées, convenablement disposées, suffiraient à les débarrasser des eaux qu'ils retiennent actuellement pendant les saisons humides. C'est à l'extrême uniformité de la surface du pays qu'il faut attribuer les nombreux marais qu'on y trouve, les eaux ne pouvant plus s'écouler une fois qu'elles ont atteint les parties basses, où naissent en conséquence les mousses et les essences particulières aux terres humides. J'ai remarqué qu'en général, les lits des petits cours d'eau sont assez profonds pour qu'on puisse y aboucher les rigoles et les drains; et ces ruisseaux sont si nombreux que, pour assécher un marais quelconque, il ne faudrait nulle part creuser des rigoles d'une grande longueur. Dans presque tous les marais que j'ai vus, le sol est un terreau noir dont l'épaisseur varie d'un à trois pieds, et qui repose partout sur le lit d'argile calcaire dont il a été parlé plus haut. J'y ai rarement rencontré la tourbière proprement dite, c'est-à-dire cette tourbe tremblante, où l'eau séjourne en toute saison, et dans laquelle ne pousse que la mousse et l'épinette rabougrie. J'ai ensuite

Bois de construction de la petite rivière aux Herbes.

remonté la rivière à la Pluie en canot, et j'ai trouvé, sur deux rives, une contrée toute semblable à celle que j'avais vue dans la voisinage de la petite rivière aux Herbes, et comme il y a déjà, sur la rive canadienne, un bon nombre de colons, j'ai pu examiner le sol qui y est en culture et me rendre compte de ce qu'il est capable de produire.

Sol.

"Il est d'une nature excellente, c'est une argile calcaire recouverte d'une couche épaisse d'environ six pouces d'une terre blanche en grains très fins, laquelle est elle-même revêtue d'un dépôt d'humus, et ces trois éléments mêlés ensemble par la charrue forment un sol qui n'a pas de supérieur dans toute la confédération canadienne. Le long de la rivière, j'ai vu des champs de pommes de terre, de navets, de foin, de blé, de blé-d'inde, de tomates, de choux, tous d'une venue parfaite, ce qui prouve que le climat, comme le sol est très favorable à l'agriculture et on l'admettra facilement, quand j'aurai dit que les tomates murissaient ici cette année aussi bien que je les ai jamais vu mûrir dans le voisinage du lac Ontario.

Cultures.

"Tout en remontant la rivière, j'ai fréquemment fait des courses de plusieurs milles dans l'intérieur; même, à la hauteur de la [illegible] orientale du canton 3, rang 24, je me suis avancé jusqu'à la section de pays que j'avais explorée en partant de la petite rivière aux Herbes, et j'ai pu constater que, dans cette direction, la formation calcaire s'étend, sans solution de continuité, du lac des Bois à la rivière à la Pluie, distance de plus de vingt milles en ligne droite. Un feu de forêt sévissait, à ce moment, le long de la première ligne de correction S, et balayait tout sur son passage. De fait, ces incendies sont très fréquents dans cette partie du pays pendant la saison actuelle à cause de la sécheresse qui dure depuis très-longtemps. Il y a, un peu au nord de la première ligne de correction S, une certaine étendue de terre où le pin pousse en abondance, dans les endroits où le sol est sablonneux, mais ces terrains ne sont pas très développés.

Pin.

Le long de la ligne de division des rangs 26 et 27, les terres de bonne qualité s'étendent jusqu'à environ douze milles de la rivière; mais, dans les environs de l'angle nord-est du canton 3, la région commence à devenir accidentée, et en avançant encore vers le nord, on rencontre une contrée tourmentée et rocheuse, où il n'y a plus de bonnes terres.

Pays tourmenté et rocheux.

Le canton 3 et la partie septentrionale du canton 4, rang 27, ont été ravagés par le feu il y a quelques années, et sont maintenant recouverts de petits peupliers de seconde pousse.

"Les cantons 4 dans les rangs 28, 29 et 30, sont presque en entier occupés par des terres de très bonne qualité, tandis que les cantons 3 des mêmes rangs ont généralement un sol tourmenté et coupé de

coteaux rocheux, au milieu desquels on trouve pourtant encore des terres excellentes. Les cantons 2, rangs 27 et 28, contiennent aussi quelques étendues où le sol est bon, malgré les collines rocailleuses qui les remplissent.

Etendue des terres cultivables.

"Une ligne droite, menée de l'angle sud-ouest de la grande réserve des Sauvages, grande rivière aux Herbes, à Fort Frances, formerait approximativement la limite septentrionale de la zone des terres cultivables, et dans toute la contrée qui gît entre cette ligne, la rivière à la Pluie et le lac des Bois, le sol est extrêmement propre aux entreprises agricoles. Cette zone a plus de soixante-dix milles de long sur une largeur moyenne de plus de quinze milles et contient une superficie de plus de neuf cent milles carrés, soit environ 600,000 acres, avec un développement de côtes de plus de cent milles sur le lac des Bois et la rivière à la Pluie. Une proportion d'environ trente pour cent de cette étendue est occupée par des marais dont la plus grande partie pourrait être facilement asséchée et mise en rapport; les coteaux rocheux y sont énormes, et tout le sol est composé du calcaire argileux que j'ai décrit. On n'y a observé nulle part les roches calcaires en place, mais on rencontre fréquemment, le long des rivières, des blocs [illegible]res renfermant des fossiles, et les colons établis sur la rivière [illegible]luie en font de la chaux d'excellente qualité. De fait, toute la [illegible]gion est recouverte de terrains apportés par les glaciers.

Bois de la rivière à la Pluie.

"Le bois qui pousse le long de la rivière à la Pluie est principalement le peuplier, qui atteint ici de grandes dimensions. J'y ai vu des arbres de plus de dix-huit pouces de diamètre sur la souche et [illegible]t le tronc montait, sans branches, jusqu'à soixante pieds. Le sapin baumier, ou baume de Gilead, est également abondant en quelques endroits, tandis que l'épinette, la pruche et le sapin de belle venue se rencontrent partout. Sur certains points, on trouve en abondance des cèdres magnifiques, assez grands pour en faire des poteaux de télégraphe, des bardeaux, enfin propres à tous les usages auxquels on emploie le cèdre. On voit aussi quelques bouquets de pins dans cette région, qui ne saurait pourtant être regardée comme un pays à pin, au moins dans la partie qui est récouverte par les dépôts de transport."

Après ce témoignage sur la valeur du pays à travers lequel coule la rivière à la Pluie, il ne me reste plus guère rien à ajouter, sinon que je concours pleinement dans les opinions que je viens de citer sur les avantages qu'il offre à la colonisation et à l'agriculture. Les colons l'envahissent peu à peu, et l'on trouve déjà des fermes magnifiques le long de la rivière. Les colons vendent surtout leurs produits au village du Portage-du-Rat, et aux moulins établis entre

Etablissements.

ce village et Kéwatin. Quand la question de la juridiction civile sera réglée et qu'on aura construit, dans la vallée, le chemin de fer projeté, de nombreux colons viendront très probablement s'établir ici, et tous les lots de rivière ne tarderont pas à être pris et défrichés. La rivière est une route très commode pour communiquer avec l'extérieur, et le pays est si peu accidenté qu'il est très peu coûteux d'y ouvrir des chemins.

Autres étendues de bonnes terres

On trouve encore, au nord et à l'est du lac à la Pluie, des étendues isolées de terres unies, qui sont probablement le fond d'anciens lacs post-glaciaires et dont le sol se prêterait très bien à l'agriculture, notamment sur la grande rivière de la Tortue, et une autre, moins importante, sur la rivière de la Seine ; celle-ci est aujourd'hui occupée par des Sauvages.

Ressources minérales.

La valeur économique de la région du lac à la Pluie, sous le rapport de ses ressources minérales, n'existe qu'en puissance. Aucune mine n'a encore été ouverte dans la région, et c'est à peine si l'on a commencé à y rechercher les dépôts de minéraux. Néanmoins, il y a tout lieu de croire qu'on y trouvera, en plus ou moins grande abondance, tous les minéraux qui se présentent ailleurs dans les terrains analogues à ceux qu'on trouve ici. Les roches de la formation de Kéwatin qu'on rencontre dans la région du lac à la Pluie ne diffèrent pas de celles dans lesquelles on trouve de l'or au lac des Bois. On peut aussi y rechercher avec confiance des gisements de minerai de fer. Bien plus, sur la rivière de la Seine, on a déjà découvert des indices encourageants de l'existence de ces minerais, et, en dehors de la contrée embrassée par la carte, mais toujours sur cette rivière, sur l'Atic-okan, on en a trouvé des dépôts de grande valeur. Les pyrites de fer et de cuivre, ainsi que les pyrites arsénicales se présentent très fréquemment, bien qu'en faible quantité, dans les rochers de Kéwatin, et l'on ne peut manquer d'en découvrir, un jour ou l'autre, des dépôts importants sur quelque point de cette zone. Il est possible qu'on y trouve aussi des minerais de zinc et de plomb, et même des diamants, dans le voisinage des rognons de serpentine qui s'y rencontrent, et que les chercheurs entreprenants feraient bien d'examiner avec soin, tant ceux qui sont indiqués sur la carte que ceux qu'on pourra découvrir encore, surtout quand ils se présentent associés aux schistes carbonifères qu'on observe parfois dans la formation de Kéwatin. L'asbeste devrait être aussi recherchée avec attention dans ces serpentines ; on en a déjà recueilli des échantillons de qualité inférieure dans la serpentine du lac à l'Eau-Claire. Le talc (pierre ollaire ou pierre de savon) de bonne qualité, est assez commun dans les roches de Kéwatin, et pourra être exploité plus tard avec profit. On a observé des pierres à chaux, peu abondantes il est

vrai, sur le lac du Manitou; elles y sont associés aux schistes verts. On n'y a pas trouvé d'ardoises utilisables dans les constructions, mais ces ardoises se présentent, dans la même formation, au lac des Bois. Quelques-uns des schistes les plus silicieux fourniraient de bonnes pierres à aiguiser, et les felsites schisteuses les plus compactes, de bonnes pierres à rasoir. Cependant ces diverses ressources ne pourront se développer que petit à petit, à mesure que le pays se colonisera, et pour y attirer immédiatement une population d'explorateurs et de mineurs, il faudrait qu'on y découvrit des gisements importants des métaux les plus précieux.

Les dykes et les masses irrégulières de pegmatite qui coupent les roches de Coutchiching sur le bras sud-est du lac à la Pluie, ainsi qu'au lac Nameukan, renferment du mica blanc, en abondance, mais malheureusement il se présente rarement en feuillets de plus de deux pouces de largeur. En examinant avec soin ces pegmatites, on y trouverait très probablement, sur certains points, des dépôts de mica en grands feuillets et assez importants pour être exploités avec profit. Mica.

Partout où elles ont été observées, les roches laurentiennes de la région sont absolument dépourvues de dépôts métallifères, excepté sur un point où l'on a découvert un filon portant de nombreuses plaques de molybdénite. Ce filon se rencontre au passage de l'Ours, au contact immédiat des roches laurentiennes et des schistes de Coutchiching, et même là, il est difficile de dire si le filon n'appartient pas tout autant aux schistes qu'aux roches laurentiennes, leur ligne de contact étant brisée et irrégulière. Cette remarquable stérilité des roches laurentiennes, quand on les compare aux roches anciennes supérieures, est du plus haut intérêt et a une grande portée pratique pour les explorateurs. Dans la carte ci-jointe, les roches de Kéwatin sont représentées d'une manière très distincte, de façon à guider ceux qui voudraient y chercher les gisements d'or, de fer ou d'autres minerais métallifères. Ils pourront ainsi éviter de perdre leur temps à examiner les roches laurentiennes. Stérilité des roches laurentiennes.

La cause à laquelle il faut attribuer la richesse métallifère de la formation de Kéwatin et la stérilité des roches laurentiennes est une question de pure théorie qu'il est inutile de discuter au long ici. On peut affirmer, toutefois, que ce fait s'accorde parfaitement avec l'interprétation que j'ai déjà donnée, dans les pages qui précèdent, aux phénomènes géologiques de la région. On y a vu que la formation de Kéwatin est, en grande partie, composée de roches d'origine volcanique, tandis que ni les roches de Coutchiching, ni celles de la formation laurentienne ne sont des roches plutoniques. De là on conclut, et le fait a été établi dans plusieurs parties du monde, que les dépôts métallifères sont intimement associés aux roches volca- Considérations théoriques.

niques. J'ai montré, de même, que les roches laurentiennes ou roches anciennes inférieures, résultent très probablement de la fusion ignée et de la recristallisation de la plateforme sur laquelle reposaient les roches anciennes supérieures, et que, pendant qu'elles subissaient cette transformation, elles ont englobé des fragments des formations anciennes supérieures. Par cette fusion, les dépôts de minéraux métallifères qui pouvaient y exister alors ont dû être disséminés dans le magma, en sorte qu'après la recristallisation, les minerais ne sont plus représentés sur un point quelconque de la roche que par des traces à peine perceptibles. D'un autre côté, l'existence de cette masse liquide à la base des roches non fondues des terrains anciens supérieurs, a pu être un facteur important dans la production des nombreux filons qu'on y rencontre.

Valeur économique des dépôts post-glaciaires.

Les argiles, les sables et les cailloux calcaires des formations post-glaciaires de la rivière à la Pluie, ont tous une certaine valeur économique. Quelques-unes des argiles bleues observées dans le bas des côtes de la rivière paraissent être très pures et propres à fabriquer des poteries. D'autres argiles fourniraient de la brique de bonne qualité. Une grande partie des sables intercalés dans les argiles pourraient être utilisée dans les constructions, et l'on en trouve même à l'embouchure de la rivière à la Pluie qui seraient propres à la fabrication du verre. Les cailloux calcaires fournissent parfois de la chaux aux colons.