

COMMISSION DE GÉOLOGIE
ALFRED R. C. SELWYN, C.M.G., LL.D., F.R.S., DIRECTEUR

RAPPORT

SUR LA

GÉOLOGIE ET LES RESSOURCES MINÉRALES

DE LA PARTIE MÉRIDIIONALE DES

COMTÉS DE PORTNEUF, QUÉBEC ET MONTMORENCY

PROVINCE DE QUÉBEC

PAR

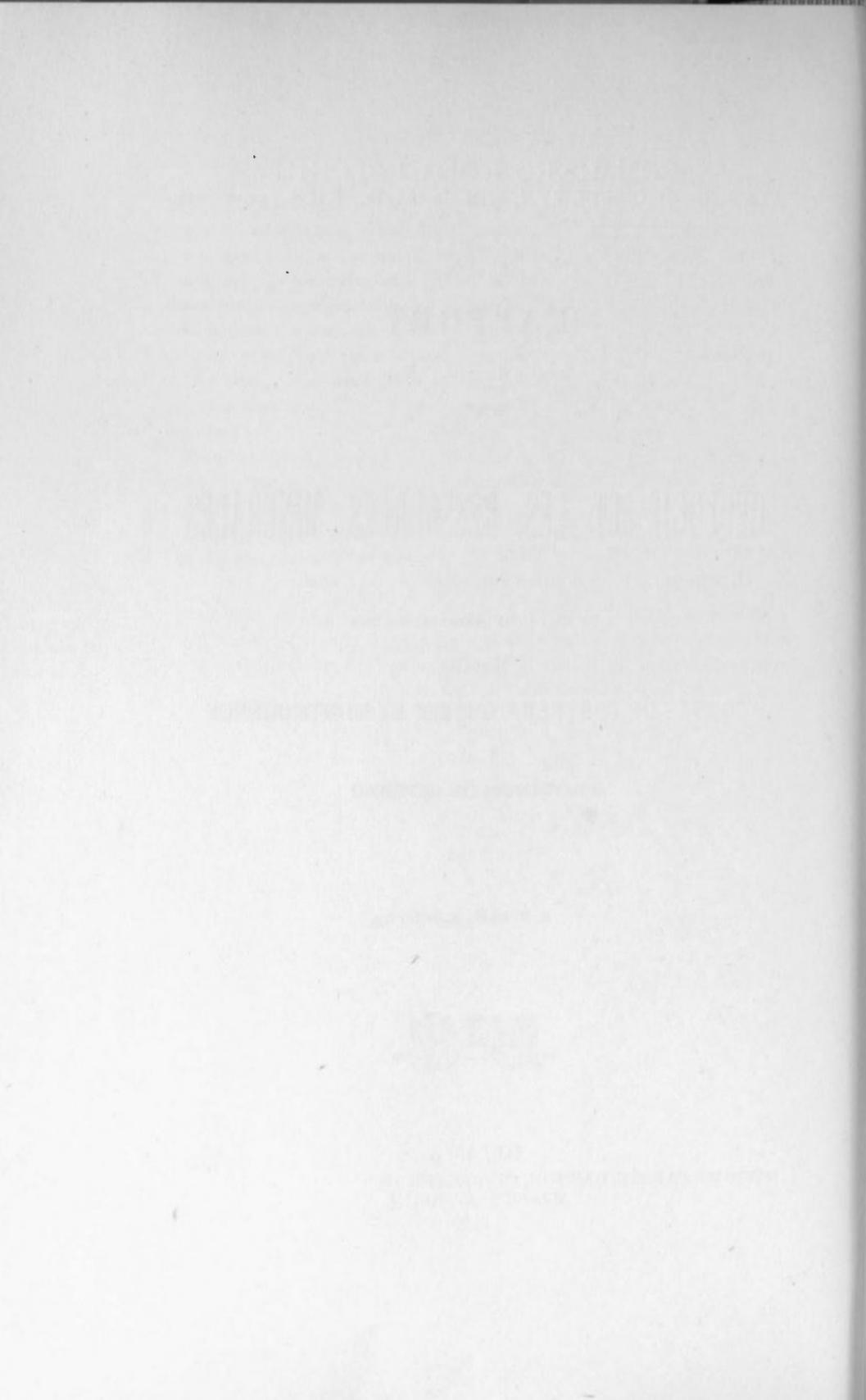
A. P. LOW, B. ès Sc. Ap.



OTTAWA

IMPRIMÉ PAR S. E. DAWSON, IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE
MAJESTÉ LA REINE.

1892



ALFRED R. C. SELVYN, C.M.G., LL.D., F.R.S., ETC.,

Directeur de la Commission de Géologie du Canada.

MONSIEUR,—J'ai l'honneur de vous adresser, ci-joint, mon rapport sur la géologie et les richesses minérales de cette partie des comtés de Portneuf, Québec et Montmorency, qui est comprise dans la feuille N.-E. de la carte des Cantons de l'Est.

J'ai l'honneur d'être, monsieur,

Votre obéissant serviteur,

A. P. LOW.

NOTE.—Toutes les orientations données dans les pages qui suivent sont rapportées au méridien astronomique.





D'après une photographie présentée par M. C.-D. Walcott, de la Comm. Géol. des E.-U., 1891.
JONCTION DISCORDANTE DU GNEISS ET DU CALCAIRE DU TRENTON ; UN DEMI-MILLE EN AMONT DU SAUT MONTMORENCY, QUÉ.
LE DOCTEUR SELWYN A LES PIEDS SUR LE GNEISS ET S'APPUIE SUR LE CALCAIRE.

RAPPORT

SUR LA

GÉOLOGIE ET LES RESSOURCES MINÉRALES

DE LA PARTIE MÉRIDIONALE DES

COMTÉS DE PORTNEUF, QUÉBEC ET MONTMORENCY

PROVINCE DE QUÉBEC

PAR

A. P. LOW, B. ès Sc. A.

Le présent rapport rend compte d'une exploration faite, durant l'été de 1889, dans cette partie de la province de Québec qui est comprise dans le feuillet N.-E. de la carte des Cantons-de-l'Est. Le champ parcouru est situé sur la rive nord du Saint-Laurent et embrasse la partie méridionale des comtés de Portneuf, Québec et Montmorency; il est de forme triangulaire et borné, à l'ouest, par une ligne imaginaire menée d'un point de la rive du Saint-Laurent situé un mille à l'ouest de la pointe des Grondines, par $72^{\circ} 04' 40''$ de longitude O. et qui traverse les deux seigneuries des Grondines, de la Chevrotière, de la Tesserie et de Perthuis, puis les cantons d'Alton et de Colbert. Cette ligne a en tout 35 milles de longueur. Le côté septentrional du triangle est une ligne droite qui suit le parallèle de $47^{\circ} 05' N.$; il a 62 milles de long et aboutit au Saint-Laurent dans la paroisse de Saint-Joachim, non loin du cap Tourmente. La rive nord du Saint-Laurent, des Grondines au cap Tourmente, constitue la base de ce triangle du côté sud.

Etendue de la région dont traite le présent rapport.

Le pays compris dans ces limites a une étendue de 1,275 milles carrés, dont 988 sont occupés par les roches archéennes. Celles-ci se présentent dans la partie septentrionale de la région et, entre leur limite méridionale et le St-Laurent, on trouve une bande étroite et irrégulière de calcaires et de schistes argileux appartenant à l'époque cambro-silurienne.

Les caractères physiques de la contrée sont déterminés, dans une grande mesure, par la distribution des formations rocheuses, la sur-

Caractères physiques.

face de la région archéenne étant élevée et montagneuse, tandis que celle du bassin cambro-silurien est relativement basse et peu accidentée. Le point le plus élevé se présente vers le nord-est où le terrain monte brusquement et forme un plateau inégal dont l'élévation générale est de plus de 1,500 pieds au-dessus de la mer, et que surmontent des collines arrondies, hautes de plus de 500 pieds.

Petits lacs.

Ce plateau est découpé par des vallées nombreuses où coulent des cours d'eau prenant leur source dans une multitude de petits lacs dont les bassins sont creusés dans les terres élevées qui séparent les eaux du St-Laurent et de celles du Saguenay et presque tous situés au nord de la contrée représentée sur la carte.

Les terres s'abaissent graduellement de l'est à l'ouest, leur élévation étant encore de 1,000 à 1,200 pieds à la limite N.-O., de la carte. Cependant, ici encore, un grand nombre de sommets atteignent 2,000 pieds et plus de hauteur.

Dans la partie occidentale de la région la surface descend peu à peu vers le sud, et en approchant de la ligne de contact des roches anciennes et des formations plus récentes, l'élévation générale du pays n'est pas supérieure à 300 pieds; ici les collines se font plus rares et moins hautes que vers le nord et les vallées, plus larges, sont remplies de sables, de graviers d'argiles en dépôts unis et coupés en terrasses.

Relief.

La ligne de démarcation entre les gneiss anciens et les calcaires et les schistes est irrégulière et ordinairement marquée par un gradin abrupt au bas duquel s'étend une contrée relativement plate se développant jusqu'au St-Laurent. Sur la limite occidentale de notre champ d'exploration, cette ligne de démarcation manque, les deux formations étant recouvertes par des dépôts de sable et d'argile.

Rivières.

Les principales rivières de la région sont celles de Ste-Anne de la Pérade, de Portneuf, Jacques-Cartier, St-Charles, Montmorency, du Sault-à-la-Puce et de Ste-Anne de Montmorency. Les plus longues et les plus larges sont la rivière de Ste-Anne de la Pérade, la rivière Jacques-Cartier et la rivière Montmorency qui naissent au delà de la limite septentrionale de la carte. Les deux premières, et ce fait est remarquable, coulent du N.-E., au S.-O., c'est-à-dire à un angle de 150° avec la direction du fleuve où elles viennent tomber. Les autres coulent moins franchement à l'ouest, mais toutes ont une tendance plus ou moins marquée à prendre cette direction.

Dans la région archéenne, les vallées sont orientées à peu près comme les roches, c'est-à-dire que leur direction générale est nord et sud.

Jusqu'aujourd'hui on n'avait que superficiellement exploré le bassin archéen dont nous parlons, mais Sir Wm Logan a fait con-

naître en détail cette partie de la région dont la plateforme est constituée par les roches cambro-siluriennes. Son étude, publiée dans le rapport des opérations de la Commission de Géologie du Canada, année 1852-3, a été resumée dans la Géologie du Canada, 1863.

Explorations
antérieures.

Des recherches plus récentes ont été faites dans certaines parties de cette région par M. l'abbé J.-C.-K. Laflamme (Rapp. Annuel de la Comm. Géol. du Canada, 1886, pp. 39-41A et Rapport Annuel, 1887-88, pp. 37-39A) et par le docteur R. W. Ellis, assisté de MM. A. J. Giroux et H. M. Ami (Rapp. Annuel, 1887-88, pp. 19-27K).

TERRAINS ARCHÉENS.

Le caractère montagneux de cette partie de la région en rend l'exploration difficile. Les rivières qui descendent du haut plateau de l'intérieur y sont interrompues par de nombreux rapides et par des chutes, et leur pente considérable les rend sujettes à des variations de volume très marquées et très soudaines. Aussi, ne sont-elles navigables que dans leur cours inférieur et encore pour des canots seulement. Leurs vallées, et celles de leurs affluents, sont profondément encaissées entre des côtes presque perpendiculaires, ce qui y rend les voyages très rudes. Des forêts vierges ajoutent encore à ces difficultés et cachent souvent les roches qu'on voudrait étudier.

Contrée tourmentée.

A part les quelques mauvaises routes qui longent les cours d'eau les plus importants, il n'y existe pas de chemins, et nous avons dû, en conséquence, borner nos recherches aux vallées elles-mêmes.

Comme il est dit plus haut, la limite méridionale du bassin archéen est irrégulière; il s'en détache plusieurs éperons qui s'avancent vers le sud et lui donnent un contour sinueux. Les plus importantes de ces projections sont celles de Deschambault, de la Pointe-aux-Trembles et de Montmorency. Elles ont exercé une influence marquée sur la déposition des sédiments cambro-siluriens. Quand on part de la limite occidentale de la région on rencontre les roches archéennes à l'ouest de la rivière de Sainte-Anne de la Pérade qu'elles traversent à la chute de Gorrey, 12 milles au nord du Saint-Laurent. Elles se prolongent alors vers l'est jusqu'à la route qui divise les rangs IV et V de Portneuf. Ici, elles tournent brusquement au sud, entre la rivière de la Chevrotière et la rivière de Belisle, et courent dans cette direction jusqu'au troisième rang de Deschambault, où elles traversent la rivière de Belisle et s'inclinant vers le sud-est, entre ce cours d'eau et la route qui passe en arrière du village de Deschambault, s'approchent du fleuve jusqu'à la distance d'un mille environ. Prenant alors la direction N. 50° E., elles passent en

Irrégularités
des limites
méridionales.

arrière du chemin du rang II, contournent le village de Portneuf, et forment le haut plateau qui longe la rive ouest de la rivière de ce nom; elles traversent ce cours d'eau dans la paroisse de Jacques-Cartier, puis, faisant une large courbe vers le sud, elles coupent la rivière Jacques-Cartier à peu de distance en amont de Sainte-Jeanne de Neuville. Là, elles s'inclinent de nouveau, mais assez légèrement, vers le nord, et pénètrent dans le troisième rang de Fossambault, où un brusque détour vers le sud les amène à deux milles du Saint-Laurent, dans les hauteurs qui se trouvent en arrière du village de la Pointe-aux-Trembles. En ce point elles reprennent leur direction N. 50° E. qu'elles gardent en traversant le village de Lorette et jusqu'à la rivière Montmorency, où elles s'inclinent vers le sud et viennent affleurer, dans le lit du cours d'eau, à la chute. De ce point vers l'est, elles courent à peu près parallèlement au fleuve dont elles s'approchent de nouveau à Château-Richer, puis, remontant un peu plus au nord, elles traversent la rivière Sainte-Anne à 3 milles de son embouchure et reviennent à la côte près du cap Tourmente.

Orientation
générale des
couches.

La direction générale des roches archéennes est S. 10° à 20° O. dans la partie septentrionale de ce bassin, tandis que, dans la portion méridionale, elles s'inclinent vers l'ouest et courent, d'une façon générale, sur S. 50° O.

Grandes divisions des terrains archéens.

Avant d'aborder la description détaillée de ces roches nous allons donner une coupe approximative de la partie septentrionale prise à peu près perpendiculairement à la direction générale de la formation. Cette coupe a été relevée entre le lac Simon à l'ouest et l'extrémité orientale du bassin. La raison qui nous l'a fait adopter c'est que les affleurements sont plus nombreux dans cet alignement que dans tout autre courant directement de l'est à l'ouest.

Coupe d'en-
semble.

Dans le tableau qui suit les couches sont groupées en tenant compte de la roche qui y domine. Chaque étage de cette coupe approximative renferme des couches moins importantes et de nature différente, mais que nous ne nommons pas.

En partant de la limite occidentale de la carte, la coupe est la suivante :

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| (1) Gneiss micacé de couleur foncée, avec couches intercalées de gneiss micacé plus grossier et de couleur rouge et grise..... | 10 milles. |
| (2) Gneiss micacé, et gneiss micacé amphibolique, gris, rose et rouge, en lits minces..... | 10 " |

(3) Gneiss amphibolique gronatifère d'un gris foncé.....	2	"
(4) Gneiss micacé, et gneiss micacé amphibolique gris, rose et rouge, en lits minces.....	7½	"
(5) Granit schistoïde vert, basique et fracturé.....	1½	"
(6) Gneiss orbiculaire grossier, rouge et gris.....	2½	"
(7) Gneiss en lits minces (2) et (4).....	6	"
(8) Gneiss orbiculaire grossier, rouge et gris.....	6	"
(9) Gneiss micacé en lits minces, gris et rose	14	"
(10) Anorthosite.....	2	"
(11) Gneiss gris et rose, en lits minces.....	12	"

Les roches des assises 1, 2, 3, 4, 7, 9 et 11 paraissent avoir été d'origine clastique et avoir subi, outre une métamorphisation complète, des pressions considérables qui les ont tellement plissées et contournées que leur ordre de superposition est très obscur; de plus le métamorphisme leur a fait perdre leur constitution primitive. Ces roches étant très anciennes, si on leur suppose une origine clastique, il faut admettre qu'elles se sont formées dans des conditions très différentes de celles dans lesquelles se sont déposées les roches plus récentes. Dans ces dernières, le carbonate de chaux est l'un des principaux éléments constituants, tandis que, dans les gneiss, on ne le trouve presque jamais; il y est remplacé par le quartz, le mica, l'amphibole, l'orthoclase et le plagioclase, dont il est difficile d'assigner l'origine. Il n'y a pas de raison, quant à présent, de répartir les roches ci-dessus dans plus d'un groupe du système laurentien, leurs couches offrant une stratification concordante et semblant se fondre graduellement les unes dans les autres; les différences de composition marquées qu'on y observe sont simplement locales.

Description
de la coupe.

Dans la cinquième division on trouve des roches qui sont probablement d'origine ignée et qui y ont pénétré par une fissure des gneiss. Quant aux roches plus grossières de la sixième assise, on en rencontre de semblables sur la branche nord de la rivière Ste-Anne et au sud-est de la masse d'anorthosite.

Les assises 6 et 8, sont formées de roches à grandes parties, souvent granitiques, mais ayant sur certains points la structure schisteuse. Elles paraissent reposer sous les gneiss proprement dits et sont, soit les restes de couches plus anciennes ayant subi une nouvelle fusion, soit des amas de substances liquides provenant de l'intérieur de la terre et qui, après avoir soulevé certaines portions des couches schisteuses, ne se sont refroidies qu'au moment où les

gneiss étaient déjà devenus durs, car on trouve dans leur masse des fragments de ces derniers.

De même l'anorthosite est d'origine ignée et a dû être amenée à la surface après la formation des gneiss voisins. La ligne de contact est ici moins bien marquée qu'ailleurs et n'est pas facile à indiquer; en effet, dans le voisinage de la jonction, le gneiss a absorbé une assez forte quantité du feldspath basique de l'anorthosite, et le passage d'une roche à l'autre ne se fait que graduellement.

Groupe I.

Chemin de fer
de Québec au
Lac St-Jean.

Les roches de la première division affleurent bien dans les tranchées du chemin de fer du lac Saint-Jean. A partir du pont de la Rivière-Noire, situé à la limite occidentale de la carte, et en suivant la voie vers l'est, on rencontre de nombreux affleurements dans les tranchées et dans les côtes qui sont au sud de la ligne; mais comme le chemin de fer suit à peu près la direction des couches, on ne peut observer qu'une coupe peu importante.

La roche dominante est un gneiss micacé feuilleté, d'un gris foncé et hautement contourné; presque tous ses lits contiennent une hornblende, accompagnée de mica noir; cette hornblende est parfois assez abondante pour changer la roche en un schiste amphibolique. Dans tous les lits on observe un quartz gris translucide, plus ou moins abondant et de l'orthoclase gris et rose en quantité variable. On y trouve aussi très fréquemment de petits grenats d'un rouge foncé, ainsi que de menus grains de magnétite, qui, en se décomposant, donnent à ces couches une couleur rouilleuse.

Amas lenticu-
laires d'am-
phibole.

Avec ces lits sont intercalées des couches de gneiss amphibolique micacé, d'un gris pâle et de texture plus grossière, renfermant souvent des noyaux lenticulaires de schiste amphibolique noir qui se succèdent fréquemment sans solution de continuité et forment des couches paraissant avoir été autrefois englobées dans une masse plus tendre dont elles auraient été chassées puis brisées. La même disposition, mais moins marquée, se rencontre quand ces couches sont intercalées dans une masse moins acide; ici la bande sombre, pressée irrégulièrement, a fini par être trop étirée et s'est brisée en fragments anguleux dont les interstices ont été remplis par la substance plus tendre de la roche encaissante. Ce fait prouve qu'au moment où ces pressions et ces mouvements se produisaient, les roches acides étaient assez fluides pour pouvoir pénétrer dans les cavités formées par la rupture des roches basiques, lesquelles paraissent avoir été alors beaucoup plus solides. On trouve fréquemment des fragments de roche basique qui ont été entraînés assez loin de la masse dont ils proviennent; dans ce cas leurs angles ont été plus

ou moins arrondis par l'action dissolvante du magma dans lequel ils flottaient. On trouve aussi, dans ces roches, de nombreuses concrétions d'amphibole et de mica; elles sont de forme ovale et souvent difficiles à distinguer des bandes lenticulaires ci-dessus. Cependant elles paraissent être le résultat d'un précipité de la masse fluide dans laquelle on ne les trouve que très rarement. Ces concrétions ont souvent une structure concentrique et leurs lamelles intérieures et extérieures exhibent parfois des couleurs et un degré de dureté différents.

Concrétions
d'amphibole
et de mica.

Tous les lits sont coupés en tous sens par des veines de pegmatite grossière, formée, en grande partie, de masses clivables d'orthoclase rose, renfermant des noyaux arrondis de quartz et des cristaux de mica et d'amphibole, parfois accompagnés de magnétite et d'hématite. Les cristaux de mica sont parfois de grandes dimensions, mais le plus souvent très contournés et ployés ce qui les rend propres aux usages industriels.

Filons de peg-
matite.

Les veines de pegmatite paraissent avoir rempli des fissures des roches, et résulter de l'action d'eaux sulfureuses surchauffées et soumises à des pressions considérables. Elles se distinguent sous ce rapport des dykes basiques qu'on rencontre parfois dans les mêmes couches et qui ont été évidemment injectés à l'état de fusion dans les fissures. Ces roches continuent à affleurer jusqu'à la station d'Allan's-Mills. Un mille au delà de ce point, la voie s'incline vers le sud en contournant la base d'une colline rocheuse dans laquelle on aperçoit un gneiss granitoïde gris, à grains fins; et, un peu plus loin au sud, on trouve, sur la route qui est à l'est du chemin de fer, un granit micacé schistoïde, à parties de grandeur moyenne, profondément décomposé à la surface et dont la couleur est rose pâle dans une cassure fraîche; il est accompagné d'un gneiss granitoïde à grains très fins, hautement quartzeux, de couleur rose et renfermant de petits grenats rouges. Ce gneiss est suivi par des couches très contournées de gneiss grossier, gris, riche en orthoclase blanc et en mica. Les affleurements qu'on trouve ensuite, sur le chemin de fer, sont à la rencontre de la route qui sépare les rangs III et IV de Bourg-Louis. On y observe un gneiss micacé feldspathique dont les lits alternent avec un gneiss micacé, feuilleté et de couleur gris foncé.

Origine des
filons de peg-
matite.

Un quart de mille plus loin on a pratiqué une petite tranchée dans un schiste amphibolique noirâtre, à grains fins, composé principalement de hornblende et d'une faible quantité de quartz; un petit dyke de diorite verte à grains fins coupe cette roche. Il faut ensuite aller à un mille plus loin sur la voie ferré pour trouver le plus prochain affleurement; on y voit, dans une tranchée, un gneiss fin,

Dyke de dia-
base.

hautement quartzeux renfermant un peu d'orthoclase rose et de mica brun.

Groupe II.

Distribution.

Branche septentrionale de la rivière Ste-Anne.

Le deuxième groupe va de la rive est de la rivière Ste-Anne aux environs du lac St-Joseph. Une route longe, de chaque côté, la branche nord de la rivière en question; celle de la rive ouest traverse le cours d'eau et se joint à l'autre vers le milieu du rang VII de Gosford; la deuxième se prolonge jusqu'à la fourche de la rivière, c'est-à-dire, presque jusqu'au bord septentrional de la carte. En allant de son extrémité vers le sud, on rencontre d'abord, à la distance d'un mille, un affleurement de gneiss micacé de texture assez fine, qui prend une teinte brunâtre à l'air. L'affleurement suivant se trouve au point de rencontre de la route et de la ligne de division des rangs II et III de Rochemont. Ici la roche est un gneiss micacé fin et de couleur rose; une roche semblable, intercalée avec des lits plus grossiers, se présente sur une colline voisine de la chapelle catholique de cette localité.

D'ici au point où les deux routes se joignent on rencontre des sables et des graviers stratifiés déposés au pied de collines qui s'élèvent à la distance de 200 à 600 yards et dont la charpente est formée principalement de gneiss micacé, gris-pâle et de texture assez fine. Un peu au-dessous du point de rencontre des chemins se trouve le dernier affleurement des roches dont nous parlons; les hauteurs prennent alors la direction de l'est et courent vers le fleuve, et jusqu'à la rivière Ste-Anne, la route traverse une large pleine de sable, dont les couches sont coupées en terrasses le long de cours d'eau.

Rive ouest de la branche septentrionale.

En laissant le pont jeté sur la rivière, la route qui descend sur la rive ouest passe sur une colline revêtue d'un manteau de drift et dont la charpente est formée par un gneiss granitoïde rose et gris, à grains fins, dont la couleur varie avec la proportion de mica que renferment les lits. De là au pont de la Rivière-Mauvaise, la route passe au pied des montagnes qui bordent la vallée à l'ouest. Dans cette distance on rencontre plusieurs affleurements de gneiss granitoïde gris avec quelques lits de couleur rose.

Immédiatement au sud de la Rivière-Mauvaise, on aperçoit, sur la pointe qui se trouve au confluent de celle-ci et de la branche nord, une colline isolée et arrondie, constituée principalement par un granit schistoïde, amphibolique et micacé, à grandes parties et de couleur rouge et grise. Les autres affleurements qu'on rencontre sur la rivière Ste-Anne, se présentent sur les routes qui séparent le rangs II et III et les rangs III et IV de Bourg-Louis-Ouest, et sur la rivière à Jacquot, dans le rang B.

La première de ces routes se prolonge au delà du rang III et mène au lac Simon. Dans la plus grande partie de sa moitié occidentale elle suit le chemin de fer. Les roches y affleurent d'abord à l'ouest de la rivière Ste-Anne, sur une colline qui s'élève à un mille à l'est du moulin d'Allan; nous avons déjà décrit cet affleurement en donnant la coupe observée sur le chemin de fer. Dans le rang II, un mille au nord du point ci-dessus, on voit des gneiss micacés, gris et rose et de texture moyenne, associés à un granit amphibolique et micacé, gris-brunâtre. Ces roches sont très contournées dans le sens de leur direction et il y a lieu de croire que nous ne sommes pas loin ici du point où l'orientation des couches passe du sud au sud-ouest.

Rive ouest de
la Ste-Anne.

Au moulin d'Allan, un quart de mille au sud du chemin de fer, apparaît, dans le lit de la rivière, un gneiss micacé, fin, d'un gris-pâle et au pont jeté sur la décharge du lac Simon, c'est-à-dire à un mille et un quart du lac, on trouve la même roche associée avec une roche de même nature, mais de texture plus grossière. La première des deux variétés renferme ici un grand nombre de petits grenats d'un rouge foncé.

Lac Simon.

La roche qui affleure au pont de la rivière à Jacquot, dans le rang B de Bourg-Louis, est un gneiss micacé, feuilleté, de texture fine et d'un gris-foncé, semblable à celui que nous avons observé sur la voie ferrée. Sur la branche nord de la rivière Ste-Anne, dans une distance de deux milles en amont de la bifurcation supérieure et d'un quart de mille en aval du même point, on trouve des gneiss grossiers grisâtres, composés d'orthoclase blanc, de quartz, de mica noir et d'amphibole et renfermant des grains de magnétite dont la décomposition donne aux surfaces exposées une couleur brun de rouille. A l'endroit où le cours d'eau coupe la ligne de division des rangs VIII et IX de Gosford, on observe, sur sa rive ouest, un gneiss assez grossier, d'un rouge chair foncé, renfermant une forte proportion de quartz, de l'orthoclase rouge et du mica noir. Un quart de mille plus bas, la roche est un gneiss très fin d'un rose pâle, hautement quartzeux et renfermant un peu d'orthoclase rose et de mica noir dans un état de division extrême. Par sa composition, cette roche se rapproche des quartzites; elle est coupée de petites veines d'épidote vert.

En traversant le rang VI de Gosford, la rivière passe dans une gorge étroite, longue d'un demi-mille, dans laquelle sa pente est supérieure à 60 pieds, y compris une chute de 30 pieds. La roche observée ici est un granit schistoïde basique, d'un vert-grisâtre sombre et composé de feldspath triklinéoédrique grisâtre et de hornblende avec un peu de quartz et une forte proportion de pyrite en grains très petits. Intercalés avec cette roche sont des lits de gneiss grossier, d'un rose foncé, dont les composants sont l'orthoclase, le quartz, la hornblende et un peu de biotite.

Cours supérieur de la Ste-Anne.

Non loin de l'endroit où la rivière coupe la ligne de division de Gosford et de Bourg-Louis, elle forme un rapide violent en passant sur un dépôt de gneiss micacé, feuilleté, de texture fine et d'un rouge foncé; ce gneiss est très bouleversé et coupé de petites veines d'épidote vert. Un mille et demi en aval de ce point, apparaît un gneiss rouge-sombre, à parties de grandeur moyenne et formé d'orthoclase rouge, de quartz et de biotite; cet affleurement a un demi-mille de longueur et il est suivi par un dépôt de gneiss rose et gris, à grains fins, à base d'orthoclase et de mica noir; ses lits minces sont associés à de nombreuses couches plus sombres composées presque exclusivement de mica. En aval de ces affleurements, la rivière passe entre des côtes à pic formés de sable de gravier et d'argile, et, jusqu'à la rivière Sainte-Anne proprement dite, on n'y aperçoit plus les couches rocheuses.

Le tronc principal de la rivière Sainte-Anne, coupe la ligne de division des paroisses de Saint-Ignace et de Saint-Gabriel au bord septentrional de la carte. En cet endroit elle fait une suite de sauts d'une hauteur totale de 150 pieds. On y observe un gneiss fin, de couleur rose, composé d'orthoclase rose tendre, de quartz translucide et de mica brun. Ce mica, le plus important des composants de la roche, est déposé en minces lits espacés d'un demi-pouce à un pouce, et donne à la masse un aspect finement rubané.

Au nord du bassin de Markham, soit $2\frac{1}{2}$ milles en aval des chutes, les montagnes s'élèvent brusquement à 1,000 pieds de hauteur au-dessus du cours d'eau; dans leurs flancs, recouverts d'une forêt épaisse, on n'aperçoit que quelques rares affleurements qu'il est difficile d'atteindre. A en juger par les quelques couches visibles ici, les roches de cette localité sont semblables à celles que nous venons de décrire, mais elles sont associées à quelque autre variété de gneiss moins quartzeux, et renfermant du fer qui le teint de rouille en se décomposant. Dans une cassure fraîche, il est gris-verdâtre, et ses composants sont un feldspath triklinodrique verdâtre allié à un quartz et à une amphibole peu abondants.

En arrivant à l'embouchure de la rivière du Jambon, affluent de la rive nord, la rivière Sainte-Anne range la base de hautes collines qui s'élèvent sur sa rive nord-ouest. Ici, un énorme quartier de roche s'en est détaché et, en roulant dans la vallée, a balayé la forêt sur son passage. Dans cette éclaircie, on aperçoit de larges surfaces fraîchement mises à nu. La roche est un gneiss fin, gris et rose, dont les minéraux composants sont de l'orthoclase rose et gris, un quartz et un mica noir peu abondants, ce dernier arrangé en minces bandes espacées d'un quart à un seizième de pouce.

Le plus prochain affleurement qu'on rencontre ensuite sur la rivière se trouve à un mille et demi en amont de la limite orientale de Gosford. En cet endroit on aperçoit un gneiss grossier, d'un rouge-chair foncé à base d'orthoclase rouge et de mica. Près de l'embouchure de la Fitz-Charles, petit affluent de la rive sud, j'ai observé, dans le rang IV de Gosford, un gneiss fin de couleur grise, composé d'orthoclase gris, de hornblende et de quartz, et traversé par de petites veines de pegmatite rose.

Après avoir dépassé l'embouchure de la Talayarde, la rivière Sainte-Anne forme un violent rapide en passant sur les tranches d'un grand nombre de couches formées presque exclusivement d'un gneiss rouge-chair, dont les composants sont l'orthoclase rouge, la biotite et le mica. Cette roche passe par tous les degrés de texture, mais la texture grossière y domine. Dans sa masse sont intercalés des lits minces dont la couleur est grise, l'orthoclase y étant d'un blanc sale.

La vallée, qui jusqu'ici n'avait pas plus d'un demi-mille de largeur et dont les flancs étaient élevés et escarpés, s'évase brusquement et la rivière descend, par mille détours, entre des rives de sable et d'argile stratifiés, jusqu'au moulin de Jackson, un mille et demi en aval du confluent de la branche nord. Ici, elle fait une chute de 30 pieds en passant sur un lit de gneiss micacé gris, assez grossier, renfermant de petits grenats rouge-foncé et pénétré par de grosses veines de pegmatite rose, dans laquelle sont engagés des noyaux arrondis de quartz et des cristaux brisés de mica.

Cours inférieur de la Ste-Anne.

Trois-quarts de mille plus bas on arrive à un petit rapide. La rivière se brise ici sur un dépôt de gneiss grossier rose, composé d'orthoclase gris et rose, de quartz et de biotite, et intercalé avec un gneiss fin, micacé et hautement quartzeux. Après un parcours d'un mille et demi, le cours d'eau s'incline à l'ouest et coule dans cette direction jusqu'au moulin de Ford, après avoir rencontré la ligne de division des paroisses de Bourg-Louis et d'Auteuil. Dans les premiers trois-quarts de mille de cette distance elle rencontre plusieurs affleurements rocheux et sa pente est très rapide, c'est ce qu'on appelle les rapides de Kelley. A leur extrémité supérieure la roche est un gneiss rose, fin, renfermant de nombreux grenats rouges, de petit volume, et à l'extrémité inférieure, un gneiss rose, très fin, hautement quartzeux et à base d'orthoclase et de mica, celui-ci peu abondant. Ici elle est accompagnée de minces bandes de mica-schiste de couleur foncée qui paraissent s'être formées aux dépens de la roche environnante et qui sont très bouleversées et remplies de fissures.

Rapide de Kelly.

Au moulin de Ford, la rivière fait une chute de 35 pieds en tra-
versant un dépôt de gneiss fin, de couleur grise, dont la structure se

rapproche de celle des micaschistes ; il est composé, en majeure partie, de mica avec de minces lits de gneiss à base d'orthoclase rose, et associé à une quartzite impure de même couleur. Le tout est traversé par des veines de pegmatite rose.

L'affleurement suivant se présente au pont jeté sur la rivière non loin de la ligne de division des seigneuries de Jacques-Cartier et de Portneuf. A partir de là le cours d'eau n'est qu'une suite de rapides et de chutes jusqu'au moulin de Gorry, distance de six milles. Sur ce parcours les gneiss se montrent, à de courts intervalles, dans le lit de la rivière. Tous sont de même nature que ceux que nous avons décrits plus haut, et pour la plupart de couleur foncée, feuilletés et composés essentiellement de mica dont les lames renferment entre elles des grains de quartz et d'orthoclase autour desquels elles se recourbent.

Filons de pegmatite.

Avec ces schistes se présentent des bandes plus minces de gneiss rose à base d'orthoclase et des gneiss roses, de texture fine, hautement quartzeux et presque dépourvus de mica. En maint endroit les couches sont traversées par des filons de pegmatite dont la largeur varie d'un à plusieurs pieds. Dans une de ces larges veines, rencontrée un mille et demi en aval de la rivière à Jacquot, j'ai observé des cristaux de hornblende et d'hématite dispersés dans la masse de l'orthoclase.

Au moulin de Gorry la rivière tombe d'une hauteur de 95 pieds, puis, en aval de ce point, on ne rencontre plus d'affleurements dans la vallée avant d'arriver à un dépôt de couches cambro-siluriennes qui traversent le cours d'eau quatre milles et demi plus bas. A vol d'oiseau la distance entre les derniers gneiss et les premiers calcaires n'est que d'un mille et demi.

Sur la route qui longe la rive est de la Sainte-Anne, dans le rang IV de Gosford, on rencontre plusieurs affleurements de gneiss micacé d'un gris-sombre, dont les couches sont orientées sur N. 15° E. Au sud, sur la route qui sépare les paroisses de Gosford, Fossambault et Bourg-Louis, les mêmes gneiss sont associés à de larges bandes de gneiss amphiboliques, très quartzeux, de couleur rose pâle et de texture fine, qui renferment de menus grenats et des grains de magnétite, s'inclinent à l'ouest et sont orientés d'une manière générale sur S. 80° O.

Épéron gneissique de Deschambault.

Les gneiss gris reparaissent, un mille au sud de la rivière, sur le chemin du rang II de Bourg-Louis. De là en allant au sud jusqu'à la limite des dépôts archéens, le pays qui est au sud du cours d'eau est vaste une plaine sablonneuse et unie, dont la longueur varie de 2 à 5 milles, et que borne au S.-E. les collines basses formées par la

langue de gneiss de Deschambault. Cette langue, on l'a vu plus haut, s'avance vers le sud jusqu'à un mille et demi du Saint-Laurent.

Les roches de cet éperon et de son prolongement oriental affleurent en maint endroit sur les routes qui vont du fleuve à l'intérieur; ce sont ordinairement des gneiss à grains fins, à base d'orthoclase et de biotite, disposés en minces bandes grises et roses alternées. Les bandes grises sont les plus nombreuses et portent souvent de la hornblende associée au mica; les bandes roses sont formées principalement d'orthoclase rouge et de quartz, et l'une et l'autre variétés renferment fréquemment de petits grenats d'un rouge foncé. Avec ces lits de texture fine on en trouve d'autres à parties plus grandes. Dans quelques-unes de celles-ci, observées sur la route qui va d'Auteuil à la Jacques-Cartier, en un point où ce cours d'eau tourne à l'ouest, soit un mille au sud du pont de la rivière Claude, j'ai observé de nombreux grains et de petites amas de magnétite. Une roche semblable se présente sur la route qui sépare les paroisses de Saint-Paul et de Saint-Charles, dans le comté de Portneuf. Ici c'est un gneiss très ferrugineux, grossier et hautement contourné.

En approchant de la rivière Jacques-Cartier, dans la paroisse de Sainte-Marie, on rencontre une large bande de gneiss granitoïde, orbiculaire, grossier, et de couleur rose. Cette bande, ou une autre semblable, reparait sur la côte est de la rivière Portneuf, immédiatement au nord du chemin de fer du lac Saint-Jean, dans des collines dénudées par le feu et où la roche est largement exposée.

Gneiss orbiculaire.

Ici le gneiss orbiculaire est le plus souvent d'un gris pâle et composé de minces lits de mica noir renfermant de l'orthoclase gris et rose en cristaux imparfaits et en masses lenticulaires d'une épaisseur variable d'un huitième à un demi-pouce et dont la longueur va d'un demi-pouce à un pouce et demi, leur grand axe étant parallèle aux plans de lamination. Les plaques de mica sont continues et enveloppent les masses de feldspath. Cette roche est très pauvre en quartz. Avec elle se présentent des lits plus minces d'un gneiss rose plus fin et composé de quartz, d'orthoclase et d'un peu de mica, et le tout est coupé par de larges veines de pegmatite.

A partir de ce point le chemin de fer gagne l'est en suivant la base des collines qui s'élèvent au nord et, dans les tranchées qui s'y succèdent sur la distance d'un mille, on trouve un gneiss micacé à grains fins, d'un gris foncé et plus ou moins quartzueux, intercalé avec de minces bandes de gneiss moins fin, les unes roses, les autres grises.

Au delà de l'issue du lac Sargent et jusqu'au lac Saint-Joseph, il existe, sur le chemin de fer, de nombreuses tranchées où l'on aperçoit des gneiss feuilletés à mica noir, associés avec de minces lits de

gneiss, gris et roses, à grains fins et à base d'orthoclase et de mica. Ces roches plongent N. 10° à 40° E. Les filons de pegmatite y sont communs et souvent de fort volume. Dans la première tranchée, à l'ouest du chemin qui va de Sainte-Catherine au lac Sargent, j'en ai observé trois qui contenaient une multitude de petits grains de magnétite.

Les roches ci-dessus, toutes relevées dans l'éperon de Deschambault, ont une orientation très variable, mais, dans l'ensemble, elles paraissent, en laissant la rivière Sainte-Anne, se diriger directement au sud jusqu'en un point situé à une couple de milles de leur limite méridionale, puis elles s'orientent sur N. 35° O. et gardent cette direction jusqu'à ce qu'elles disparaissent, à l'extrémité de l'éperon.

En amont de Sainte-Jeanne de Neuville, la vallée de la rivière Jacques-Cartier, comme celle de la rivière Sainte-Anne, est recouverte d'épais dépôts de sable et d'argile qui cachent la plate-forme rocheuse, et, à l'ouest du cours d'eau, les roches restent invisibles jusqu'aux environs du lac Saint-Joseph, où on les aperçoit sur le chemin de fer.

Groupe III.

Rivière Jacques-Cartier.

Sur un espace de 3 milles en amont de la ligne de contact des couches cambro-siluriennes on suit un affleurement presque interrompu dans le lit de la rivière, mais, les couches y étant orientées vers le sud et faisant par conséquent un angle aigu avec la direction du cours d'eau, on ne peut relever ici qu'une coupe transversale de peu de largeur. Toutes les roches observées dans cette distance sont des gneiss gris foncé, à base d'amphibole et de mica et dont la texture est tantôt fine, tantôt à parties assez grandes. Quelques-uns des lits sont remplis de grenats rouge foncé. On y voit aussi nombre de grosses veines de pegmatite, dont quelques-unes portent un peu d'hématite.

Lac St-Joseph

Des roches semblables affleurent vers le nord, sur les bords du lac Saint-Joseph, et ne sont évidemment que le prolongement des précédentes. Dans les collines qui s'élèvent au nord du chemin de fer, entre les stations du lac Saint-Joseph et de Sainte-Catherine, elles sont accompagnées de minces bandes alternées de gneiss micacé, gris et rose; le tout est très plissé dans le sens de la direction des couches et même brisé sur certains points en blocs à angles vifs dont les interstices sont remplis de pegmatite.

Groupes IV.

A ce dépôt succède, du côté est, un gneiss rouge tantôt fin, tantôt assez grossier, associé à une roche fine de même nature, mais en couches minces et alternées, les unes rouges les autres grises. Le

premier apparaît à la chute que fait la rivière Jacques-Cartier, un mille avant d'arriver à l'église de Sainte-Catherine. Ici les couches sont ondulées dans le sens de leur direction, et de leur inclinaison ; celle-ci variant de 15° à 40° .

Rivière Jacques-Cartier.

A mi-distance entre Sainte-Catherine et Saint-Gabriel, sur la route qui suit la voie ferrée du côté nord, on observe un gneiss fin, gris et rose. La même roche affleure sur la route qui longe la rivière aux Pins à partir du lac Saint-Joseph et dans une petite tranchée du chemin de fer ; ici la variété rose domine.

Au sud de la rivière Jacques-Cartier ces gneiss sont associés avec d'autres plus grossier et coupés par de grosses veines de pegmatite. On les aperçoit sur le chemin qui part de l'église de Sainte-Catherine pour gagner le sud, et, dans un espace d'un mille, sur la route qui sépare les rangs IV et V de Fossambault. Une des bandes observées en ce dernier endroit est hautement feldspathique et prend, en se décomposant, une couleur blanche sur laquelle se détachent agréablement les nombreux petits grenats rouge clair qui y sont engagés. Au point sur lequel la voie ferrée traverse la rivière Jacques-Cartier, à Saint-Gabriel, le gneiss est un peu plus grossier et à base d'amphibole et de mica ; puis, un mille au sud du pont, sur la route qui suit la rive est on rencontre une carrière de gneiss syénitique dont la texture variable est tantôt assez fine, tantôt grossière. C'est une roche rouge dont on a tiré la pierre qui a servi à construire les piles et les culées du pont du chemin de fer.

Jusqu'au rang III de Fossambault, la direction générale des couches est à peu près S. 10° O., mais, en contournant l'extrémité occidentale de la montagne du Bonhomme, les gneiss s'inclinent à l'ouest et prennent la direction S. 66° O. qu'ils gardent jusqu'à l'endroit où ils s'enfoncent sous les roches cambro-siluriennes.

Au sud de la montagne du Bonhomme, on trouve l'éperon laurentien de la Pointe-aux-Trembles. Là, au delà du point où les couches changent de direction, on aperçoit un certain nombre de bandes de gneiss micacé d'un gris foncé qui se montrent sur une largeur totale de 200 yards. Ces roches sont accompagnées de minces couches de gneiss rose ordinairement de texture grossière.

Montagne du Bonhomme.

Les gneiss n'affleurent ni au sud, ni à l'est de la montagne du Bonhomme, et, pour les retrouver en suivant une direction transversale à leur direction, il faut gagner au nord. Ils apparaissent sur la route qui longe la rive ouest de la rivière Jacques-Cartier, non loin du pont de Valcartier, puis sur la montagne jusqu'à ce qu'on arrive à la rivière aux Pins. Ici, dans un espace de 4 milles, on ne les perd presque jamais de vue. Ce sont des gneiss fins, à base d'orthoclase et de mica, disposés en minces lits rouges et gris clair

alternés; ils sont plus ou moins quartzeux et renferment des noyaux lenticulaires de micaschiste, et l'on y voit quelques minces lits intercalés de gneiss micacé rose, de texture plus grossière. La direction générale des couches est S- 15° E.

Groupe V.

En arrière du village du Valcartier, à l'endroit où la route de la rive est de la Jacques-Cartier tourne au nord, les mêmes roches affleurent dans une petite colline, et reparaissent encore à la rencontre de ce chemin et de la ligne de la paroisse de Saint-Ignace. Ici, elles sont en contact avec une roche basique compacte d'un vert brunâtre. M. Ferrier, qui a examiné cette roche au microscope, a constaté qu'elle est un gneiss amphibolique schisteux, dont les composants principaux sont les suivants; orthoclase, quartz, plagioclase, amphibole, pyroxène rhomboïdal, biotite avec magnétite, zircon, apatite et pléonaste*; le pyroxène, en se décomposant, lui donne sa couleur verte. On constate qu'elle a été soumise à des pressions intenses. Le dépôt a l'aspect d'une masse triangulaire qui, comme un coin dont la base est à la limite septentrionale de la carte, s'avance vers le sud en suivant la rive est de la rivière Jacques-Cartier jusqu'à environ deux milles au nord-est du village de Valcartier. De côté et d'autre on y observe des lignes de foliation bien marquées qui ont probablement été développées par la pression, tandis qu'ailleurs sa structure granitique est bien accusée. Cette roche paraît avoir été originairement un granit basique arrivée à la surface par des fissures ouvertes, du côté nord, au contact des gneiss roses et gris, de texture fine et en lits minces, avec les gneiss orbiculaires grossiers qui les suivent au sud. Des roches semblables, associées de la même manière se présentent, dans le comté, immédiatement au nord du champ que nous étudions, et autant que nous avons pu en juger, ce granit basique, quand il apparaît, se trouve toujours entre les gneiss fins et les gneiss orbiculaires granitiques grossiers.

Dans le cas présent nous n'avons pas recherché à quelles causes il faut attribuer l'écrasement qu'a subi la roche, mais cet écrasement a dû se produire après l'arrivée de la masse ignée dans les gneiss. Au reste il paraît être postérieur à la solidification de ces derniers, car le granit, au lieu de s'être déversé par une fissure à ciel ouvert semble avoir été poussé de force dans les couches sans arriver à la surface. A son contact avec les schistes feuilletés, la roche granitique fluide a détaché des fragments de ces derniers qui s'y sont enforcés et y sont aujourd'hui englobés sous forme de couches intercalées. Son contact avec les gneiss

Granit basique.

Etendue du dépôt.

Autres dépôts analogues.

Gneiss orbiculaire.

* Voir Appendice I.

grossiers étant caché, il a été impossible d'étudier les relations des deux dépôts.

Groupe VI.

Au-delà de cette masse granitique se présentent, on l'a déjà vu, des gneiss orbiculaires dont la couleur passe du rouge foncé au jaune foncé, puis au rose et au gris suivant la nuance de l'orthoclase qui en est le composant le plus important. A la surface, cette roche est ordinairement très décomposée et de couleur jaune. On y observe presque partout des plans de stratification, les cristaux d'orthoclase y étant groupés en séries parallèles avec leur grand axe dans le sens des lignes de foliation. Ailleurs pourtant, ces lignes manquent et la roche prend alors la structure granitique. Elle semble, au reste, avoir eu la même origine que les autres amas de même aspect observés dans la région, et il est probable qu'elle appartient à l'assise inférieure des formations archéennes, si compliquées ici. Malgré le peu de temps que nous avons eu pour étudier ces dépôts nous avons pu constater qu'ils ont la forme de rognons qui ont été enveloppés par des gneiss finement laminés; de plus leur structure paraît les ranger parmi les roches d'origine ignée, et il y a lieu de croire qu'ils se sont formés à de grandes profondeurs par un refroidissement lent du magma, et, selon toute apparence, postérieurement à la déposition des gneiss fins qui les entourent; ceux-ci, en effet ont l'aspect de roches clastiques, bien que leur haut degré de cristallisation n'ait laissé que peu ou point d'indices de cette origine.

Structure
granitique.

La structure de ces dépôts ne peut s'expliquer que par l'intervention de la pression, et non pas par les procédés ordinaires de stratification. A l'œil nu, on y reconnaît une large quantité d'orthoclase dont les cristaux, aux angles très arrondis et de forme lenticulaires, sont déposés par rangées. Ces amas d'orthoclase sont enveloppés par des couches continues de mica ou même d'amphibole; le quartz y est aussi toujours présent, mais rarement en abondance.

L'amas en question affleure sur le côté est de la rivière Jacques-Cartier, dans le rang VII de Stoneham, et non loin du bord de la carte; ses plans de foliation sont orientés directement au sud. On l'aperçoit encore sur la route qui relie la rivière au village de Stoneham, dans les rangs IV, V et VI. De là il s'étend vers le sud, traverse la route qui va de Valcartier à Lorette et forme la haute colline isolée qui s'élève à l'est de la station de Valcartier. En gagnant vers le sud, il est recouvert par un épais dépôt de drift, puis disparaît sous les schistes argileux aux environs de Saint-Ambroise.

Distribution.

Groupe VII.

Gneiss finement laminé.

En allant à l'est, transversalement à la direction des couches, on trouve d'abord, dans les six premiers milles à partir du point où nous nous sommes arrêtés, un gneiss micacé, rose et gris, et finement laminé, apparemment déposé dans une dépression entre l'amas de gneiss orbiculaire que nous venons de décrire et un autre semblable. Intercalées avec ces gneiss fins, on aperçoit de minces couches plus grossières, et d'autres lits dans lesquels la hornblende remplace le mica; mais ces derniers sont rares et relativement négligeables. Un grand nombre des bandes grises et roses renferment en abondance de petits grenats rouge foncé.

Distribution.

Ces roches affleurent, sur la route qui laisse Stoneham, dans les rangs I, II et III, puis sur le chemin qui traverse le canton de Tewkesbury où on les aperçoit sur une largeur de 3 milles. Au sud de Stoneham, elles apparaissent encore sur les routes qui mènent à Lorette et à Charlesbourg, et s'étendent à l'est jusqu'au lac de Beauport. Elles ont ici une largeur de six milles, qui se maintient jusqu'à ce qu'elles s'enfoncent sous les couches cambro-siluriennes à Lorette et à l'est de ce village.

Au point de rencontre du chemin de Charlesbourg et de celui qui gagne le lac de Beauport en suivant la rivière du Jeune, on rencontre un affleurement de gneiss plombagineux; la roche est formée de quartz translucide brun foncé et d'orthoclase rouge, disposés en rangées parallèles. Le quartz est en plaques unies épaisses d'un huitième à un tiers de pouce. Le mica et l'amphibole paraissent être absents et la roche porte des taches rouge foncé de peroxyde de fer. Un dépôt semblable se présente un demi-mille en arrière du village de Lorette sur la route qui forme la frontière orientale de la paroisse de Saint-Ignace; il est probable que ce dernier n'est que le prolongement du dépôt précédent.

Groupe VIII.

Gneiss orbiculaire.

La masse la plus voisine de gneiss orbiculaire remplit la contrée qui s'étend entre ces gneiss finement laminés et la rivière Montmorency, dans la partie septentrionale de la région. On l'aperçoit, sur la route qui va de Tewkesbury à Saint-Adolphe, après avoir passé la frontière orientale du canton; du côté sud, elle affleure sur le chemin qui relie le lac de Beauport à la rivière Montmorency et sur celui qui remonte ce cours d'eau du côté ouest. On ne peut la suivre vers le sud à cause des épais dépôts de till et de sable stratifiés qui la recouvrent jusqu'au delà de son contact avec les calcaires cambro-siluriens.

Quand elles sont laminées ces roches suivent la direction générale N. 10° O. et, comme celles que nous avons décrites plus haut, elles ont ordinairement, à la surface, une couleur jaune de rouille et sont souvent décomposées jusqu'à trois ou quatre pouces de profondeur. Contrairement à ce que nous avons observé dans le dépôt de Stoneham, les lignes de foliation sont ici très rares, et, dans l'ensemble, la roche a l'aspect d'un granit très grossier où l'amphibole remplace parfois le mica.

Roches généralement massives.

Groupe IX et XI.

La Montmorency paraît former la limite orientale du dépôt; en effet la roche qu'on observe dans le lit de ce cours d'eau, en amont de la chute, est un gneiss rose et gris finement laminé, et, de la Montmorency à la rivière du Sault-à-la-Puce, on ne rencontre, avant d'arriver au dépôt d'anorthosite, que des blocs anguleux de gneiss à base de mica et d'amphibole et prenant une couleur jaune sur les surfaces exposées.

Gneiss finement laminés.

A l'est de la rivière Montmorency, les gneiss fins reparaissent, mais ils sont plus basiques que ceux que nous avons décrits précédemment; leur principaux composants sont l'orthoclase, le plagioclase, le mica, l'ilménite et le quartz, et leur couleur, ordinairement gris ou rouge clair, passe au jaune sur les surfaces exposées. Entre le dépôt d'anorthosite de Château-Richer et l'affleurement cambro-silurien, ces roches finement laminées affleurent encore dans une largeur d'un à trois milles transversalement à leur direction, qui est ici N. 50° E. Les bandes les plus éloignées de l'anorthosite paraissent renfermer, en quantité normale, le quartz, le mica et l'orthoclase et ressemblent beaucoup à celles dont nous avons donné la description; mais, à mesure qu'on approche de ce dépôt elles se mêlent à des couches de couleur plus foncée et plus basiques, renfermant une forte proportion de pyroxène vert. En l'étudiant mieux, on constatera peut-être que cet amas est analogue au granit de la Jacques-Cartier.

Distribution.

Un dépôt de calcaire cristallin se présente dans cette série; il s'étend du chemin qui passe en arrière de Château-Richer jusqu'au delà de celui qui naît à l'église de Sainte-Anne. Ce calcaire est hautement cristallin et ordinairement de couleur rouge chair, mais passe par les diverses nuances du rose et du blanc verdâtre; il renferme en maint endroit des grains et des noyaux de pyroxène d'un vert foncé.

Calcaire cristallin.

Entre le calcaire et l'anorthosite, les gneiss deviennent de moins en moins quartzeux, et, au contact de la dernière roche, on trouve un gneiss dioritique micacé, composé presque exclusivement de plagi-

Passage graduel à l'anorthosite.

clase. Les silicates doubles ordinairement présents dans la roche sont ici tellement décomposés qu'il est impossible de déterminer leur nature. On y reconnaît encore un peu de biotite et une ilménite abondante.* La nature de cette roche est telle qu'il est très difficile de préciser la ligne où elle se joint à l'anorthosite. En effet, il semble qu'après l'arrivée de l'anorthosite à la surface, une certaine quantité de feldspath et de minéraux ferrugineux ont été enlevés par dissolution aux roches éruptives et incorporés aux gneiss environnants, ce qui a rendu la composition des deux roches à peu près identique. Par places les gneiss voisins de la ligne de contact ont une structure cataclastique probablement déterminée par les pressions exercées par la masse d'anorthosite, mais cette structure est purement locale, car d'autres échantillons pris non loin de là n'ont pas été ainsi écrasés. Dans ce dernier cas l'anorthosite paraît avoir absorbé et remplacé les roches avec lesquelles elle est venue en contact, ce qui expliquerait l'absence d'une ligne de démarcation bien nette entre les deux formations.

Groupe X.

Anorthosite.

Le dépôt d'anorthosite qui naît à environ deux milles de la Montmorency, se développe vers l'est à peu près parallèlement à la rive du Saint-Laurent. La route qui passe en arrière de Château-Richer, le rencontre environ deux milles dans l'intérieur. Son bord oriental paraît suivre de très près la même direction que les couches de gneiss qui l'enveloppent et qui sont orientées sur N. 50° E. On le rencontre encore, à peu près à la même distance du fleuve, sur la route du village de Sainte-Anne; il passe ensuite en arrière du mont Sainte-Anne et sort des limites de la carte. Sa largeur est de près de 2 milles sur la route qui longe la branche nord-est de la rivière du Sault-à-la-Puce, et un peu plus considérable sur celle de la branche nord-ouest. Du côté est il n'a pas plus de 2 milles de large dans la région comprise dans la carte. Les bornes que nous lui assignons ici ne sont qu'approximatives, car il est difficile de les relever exactement dans les forêts épaisses dont est revêtue la plus grande partie de la contrée.

Bornes du dépôt.

Composition de l'anorthosite.

Presquepartout cette roche se compose d'un feldspath triklinodrique à grains fins, allant du vert grisâtre au pourpre verdâtre et renfermant des masses clivables de feldspath pourpre rougeâtre, dont les plans de clivage ont un diamètre variable d'un à plusieurs pouces. On y trouve souvent de l'hyperstène et de l'ilménite, en noyaux irréguliers et aplatis, ordinairement arrangés en séries plus

* Voir l'analyse microscopique faite par M. Ferrier. Appendice.

ou moins parallèles et coïncidant avec la direction des plans de lamination des gneiss voisins. Ces noyaux, souvent très petits, atteignent parfois un pouce d'épaisseur et plusieurs pouces de largeur.

M. Ferrier a examiné au microscope quelques échantillons de la roche granulaire * et a constaté qu'elle se compose essentiellement de plagioclase, et de diallage, avec un peu de biotite et d'ilménite. Le diallage primitif est aujourd'hui presque entièrement converti en serpentine ; mais, ici et là, on en trouve encore certaines particules inaltérées ; de plus la serpentine secondaire a conservé en grande partie la forme des cristaux de diallage. On y voit aussi un peu de biotite associée avec la serpentine de seconde formation, et l'ilménite est associée à un leucoxène assez abondant. Le microscope n'a révélé dans la roche aucune trace d'hyperstène, et tout ce qui a pu exister autrefois de ce minéral dans la masse granulaire paraît s'être réuni dans les noyaux dont nous avons parlé plus haut.

Examen de la roche au microscope.

Le docteur T.-S. Hunt a publié, sur les roches de cette localité, un rapport détaillé dont nous détachons le passage suivant :—†

“ Parmi les roches variées qu'on rencontre dans cette région il en est une qui est particulièrement intéressante. Elle se compose d'une pâte granulaire de couleur verdâtre ou blanc grisâtre ; cette pâte renferme des noyaux de feldspath rougeâtre clivables, ayant parfois d'un dixième à un demi-pouce de diamètre, et prenant souvent la forme de cristaux imparfaits longs de douze pouces, et larges de quatre ou cinq pouces. Ces dimensions sont celles des faces M et T ; la face P, dont le clivage est parfait, n'a qu'une largeur d'un demi-pouce à deux pouces. On y trouve parfois des cristaux groupés parallèlement à la face M. Dans toute la masse, l'hyperstène se présente en noyaux aplatis plus ou moins abondants, mais groupés en rangées à peu près parallèles ayant parfois quatre ou cinq pouces de largeur, un pouce ou plus d'épaisseur et séparées de la pâte granulaire par une mince pellicule de mica noir brunâtre. La roche renferme aussi du minerai de fer titanifère en grains et en masses lenticulaires parfois d'un ou deux pouces de diamètre, qu'on trouve ordinairement dans le voisinage de l'hyperstène ; toutefois le feldspath cristallin porte parfois des grains de ce minerai. On voit aussi de petits grains de quartz engagés dans le minerai de fer titanifère, mais nous ne l'avons observé nulle part ailleurs dans la roche, qui semble ne pas contenir d'autres minéraux que ceux que nous venons d'énumérer. Dans les échantillons que j'ai choisis

Rapport du docteur T.-S. Hunt.

* Voir l'Appendice.

† Rapp. de la Comm. de Géol. du Canada, 1854, p. 375 (version anglaise).

pour les examiner, le feldspath cristallin entre pour une proportion qui va de la moitié aux sept-huitièmes ; l'hyperstène ne constitue pas plus des deux centièmes et le minerai de fer titanifère pas plus d'un centième de la masse ; le quartz et le mica sont négligeables. Ailleurs pourtant le minerai titanifère entre dans la roche pour cinq centièmes et l'hyperstène est presque aussi abondant. A l'air la surface de la roche devient d'un blanc terne et opaque ; mais cette altération est moins marquée dans les noyaux de feldspath clivable que dans la pâte, et leur couleur rougeâtre mate les fait ressortir franchement sur les surfaces décolorées. Cette décomposition, du reste, est tout à fait superficielle. Naturellement, le minerai de fer ne perd pas sa couleur, mais la teinte brun foncé de l'hyperstène s'éclaircit et tend à prendre des reflets dorés. Ce feldspath offre un clivage suivant P, parfait ; suivant les autres faces, bien marqué. La face P est souvent délicatement striée et quelquefois recourbée ; dureté, 6.0 ; densité de 2.667 à 2.674. Eclat, vitreux, parfois irisé sur la face P ; couleur, rouge clair passant au rougeâtre, au verdâtre et au brun grisâtre ; les surfaces présentent quelquefois ces diverses teintes mélangées, mais le rouge y domine toujours.

“ Je donne plus bas les résultats de l'analyse de trois échantillons choisis avec soin. La roche a d'abord été réduite en poudre puis séchée à la température de 212° F. Les matières terreuses y ont été déterminées après que la poudre eut été fondue avec du carbonate de soude, et les alcalis par la méthode du docteur J.-Lawrence Smith qui consiste à mélanger le minéral en poudre bien lavée avec cinq ou six parties de carbonate de chaux et avec les trois quarts de son poids de sel ammoniac, puis à soumettre le tout à une forte chaleur durant trente minutes. La masse agglutinée qu'on en retire s'effrite dans l'eau à laquelle elle abandonne ses alcalis à l'état de chlorures mêlés au chlorure de sodium. La partie non dissoute est de nouveau chauffée avec les deux-tiers de la quantité de sel ammoniac employée en premier lieu pour en enlever les dernières traces d'alcalis. Cette méthode a été suivie pour toutes les analyses de feldspath dont nous donnons ici les résultats :—

	I.	II.	III.	
Silice	59·55	59·85	59·80	Analyse des feldspaths.
Alumine	25·62	25·55	25·39	
Peroxyde de fer... ..	·75	·65	·60	
Chaux.....	7·73	6·94	7·78	
Magnésie	Traces.	·11	·11	
Potasse.....	·96	·96	1·00	
Soude.....	5·09	5·09	5·14	
Perte par ignition.....	·45	·30	·00	
	100·15	99·45	99·82	

“ Un quatrième échantillon contenait 7·89 pour 100 de chaux. La composition de ce feldspath se rapproche beaucoup de celle de l'andésine qui, suivant Abich, contient : silice, 59·60 ; alumine, 24·18 ; peroxyde de fer, 1·58 ; chaux, 5·77 ; magnésie, 1·08 ; potasse, 1·08 ; soude, 6·53=99·92.

“ La pâte verdâtre de cette roche est ordinairement composée de grains fins, ayant entre eux beaucoup de cohésion ; les grains sont clivables ; l'éclat et la dureté sont ceux du feldspath, et la densité des fragments choisis avec soin est de 2,665 à 2,668. Réduite en poudre, cette roche est d'un blanc verdâtre qui passe au fauve par l'ignition Pulvérisé et traité par l'acide acétique, ce minéral perd de deux à trois millièmes de carbonate de chaux et quelques traces de magnésie, d'alumine et d'oxyde de fer. Un fragment ainsi traité puis séché avec soin a donné les résultats suivants :

	IV.
Silice.....	58·50
Alumine.....	25·80
Peroxyde de fer.....	1·00
Chaux.....	8·06
Magnésie.....	0·20
Potasse.....	1·16
Soude.....	5·45
Pertes par ignition.....	0·40
	100·57

“ C'est donc un feldspath dont la composition diffère peu de celle de l'andésine cristallisée.

“ L'hyperstène se présente en noyaux feuilletés, à surfaces courbes. Outre ce clivage, il en existe deux autres suivant les côtés et la plus grande diagonale d'un prisme oblique de 87° Dureté du minéral, 6·0 ; densité, de 3·409 à 3·417 ; éclat vitreux, sous-métalli-

que ; couleur des noyaux, brun noirâtre, et des lamelles minces, brun jaunâtre ; trace et poudre, gris cendre ; la poudre devient rougeâtre par l'ignition. Le minéral est sous-translucide et friable et sa cassure est irrégulière. Les fragments qui ont servi à déterminer la densité renfermaient encore, entre leurs minces lamelles, des paillettes de matière feldspathique qui en ont été enlevées autant que possible quand l'hyperstène a été réduit en poudre pour l'analyse. Deux analyses, faites par fusion avec le carbonate de soude, ont donné les résultats ci-dessous :

	V.	VI.
Silice.....	51·85	51·35
Alumine.....	3·90	3·70
Peroxyde de fer.....	20·20	20·56
Chaux.....	1·60	1·68
Magnésie.....	21·91	22·59
Manganèse.....	traces.	traces.
Pertes par ignition.....	0·20	0·10
	<hr/>	<hr/>
	99·66	99·98

“Ce minéral a une composition à peu près identique à celle de l'hyperstène du Labrador analysé par Damour.

“L'ilménite était plus ou moins chargée de feldspath et de quartz qu'il a été difficile d'en séparer. Sa dureté est de 6·0 et la densité de fragments choisis, de 4·65 à 4·68. Couleur et trace, noir de fer ; éclat, sous-métallique ; non attirable par l'aimant. Décomposée par fusion avec le bi-sulphate de potasse, elle a donné :

	VII.
Acide titanique.....	39·86
Peroxyde de fer.....	56·64
Magnésie.....	1·44
Matières insolubles, quartz etc.....	4·90

102·84

“Une forte proportion du fer doit exister dans le minéral à l'état de protoxyde.”

Une autre variété de roche feldspathique observée à Château-Richer est gris verdâtre ou gris bleuâtre pâle ; elle renferme quelques grains rougeâtres et sa texture est fine et granulaire. Eclat, vitreux sur les plans de clivage, mais résineux ailleurs. Le seul minéral étranger que nous ayons observé dans la roche est un mica noir brunâtre en petites paillettes dispersées. Densité de la partie gris verdâtre, 2·681. Elle a donné à l'analyse—

VIII.	
Silice	55·80
Alumine	26·90
Peroxyde de fer.....	1·53
Chaux.....	9·01
Magnésie.....	·27
Potasse	·86
Soude.....	4·77
Pertes par ignition.....	·45
	99·59

Les échantillons taillés pour être examinés au microscope appartiennent à cette variété.

CAMBRO-SILURIEN.

Dans la partie méridionale de la région que nous étudions, on trouve immédiatement au-dessus des roches archéennes des calcaires du Trenton et des schistes argileux de la formation d'Utica. Ici les couches inférieures du cambro-silurien qu'on rencontre plus à l'ouest ne sont pas représentées, non plus que les roches de la ville de Québec ni celles de Lévis. Ces différentes assises, à en juger par la faune fossile qu'on y a découverte, semblent devoir être placées au-dessous du Trenton. Leur absence est probablement due à ce que les couches du Trenton et de l'Utica ont été déposées à un niveau relativement plus élevé que celui du bassin où se sont accumulées les couches plus anciennes. De ce fait, elles reposent donc directement sur les gneiss et sont naturellement en stratification discordante avec eux. A en juger par leurs caractères lithologiques, les roches de Québec et de Lévis se sont déposées dans une eau peu profonde et boueuse au moment où le bassin archéen était à un niveau beaucoup plus élevé que durant la période du Trenton; de plus, leurs fossiles sont de dimensions très réduites, d'où l'on conclut que cette eau devait être très froide. Par conséquent, au moment où elles se formaient, le massif archéen avait été soulevé et il régnait au pied de sa face orientale, une nappe d'eau très froide, deux conditions très favorables à la formation des glaciers. La surface des roches archéennes sur laquelle se sont déposées les couches plus récentes présentait des ondulations arrondies analogues à celles qu'on y observe actuellement. Après la formation du Trenton, les gneiss ne paraissent pas avoir été profondément dénudés; en effet les parties de ces gneiss que recouvrent les calcaires, présentent à peu près la même apparence que celles qui ont été exposées durant la période

Absence des assises inférieures du cambro-silurien et du cambrien.

Surfaces archéennes arrondies.

glaciaire la plus récente. Quand on enlève le calcaire, le gneiss présente une surface inaltérée et n'est pas décomposé ni désagrégé d'une manière appréciable; cela prouve que, au moment où les roches de la formation de Trenton ont été déposées, ou bien les gneiss n'avaient pas souffert des influences atmosphériques, ou bien les portions désagrégées en avaient été enlevées en majeure partie, soit par les eaux, soit par les glaciers.

Contact du
Trenton, et de
l'archéen.

Cet état d'inaltération des gneiss est bien apparent à leur contact avec le Trenton, à la station de Deschambault; sur la Jacques-Cartier, immédiatement en amont du pont qui la traverse; au pied de la colline archéenne de la Jeune-Lorette; à l'aval du saut Montmorency et sur les rivières du Sault-à-la-Puce et de Sainte-Anne de Beaupré.

Caillou roulé
au sein du cal-
caire.

Les calcaires du Trenton paraissent s'être formés vers la fin d'un abaissement des terres qui a été accompagné par un adoucissement du climat, car leurs fossiles sont de grandeur normale et ont dû vivre dans des eaux assez chaudes. Cependant on a découvert, dans les couches calcaires, à quelque dix pieds de la base de la formation, une masse arrondie de gneiss micacé, d'un rouge foncé, qui a dû y être apporté par des glaces flottantes. Cette masse, longue de six pieds, large de quatre et épaisse de deux, pèse environ 8 tonnes. On peut la voir dans la position que j'ai indiquée, sur la rive ouest de la Jacques-Cartier, environ 50 *yards* en amont du pont du chemin de fer du Pacifique et non loin de la formation de Trenton. Cependant, la contrée qui s'étend au nord étant presque horizontale sur un espace de plusieurs milles, il est probable que les calcaires se développaient autrefois jusqu'au pied des collines laurentiennes et qu'ils ont été depuis largement dénudés. Cela étant, on ne peut expliquer la présence de ce gros bloc de gneiss qu'en supposant qu'il a été apporté ici par les glaces flottantes, car ni un cours d'eau, ni un courant marin n'aurait pu le transporter ni le déposer dans la position qu'il occupe aujourd'hui.

Grès basique.

En maint endroit, au contact des calcaires du Trenton et des roches archéennes, on trouve des couches ou des dépôts isolés d'un grès calcaire reposant dans les dépressions des gneiss. Ces dépôts ont une épaisseur variable de quelques pouces à plusieurs pieds, et paraissent s'être formés au dépens de matières détritiques, accumulées dans ces bassins par les eaux ou par les glaces, avant la formation des calcaires, puis cimentées par des eaux chargées de carbonate de chaux.

On avait d'abord regardé ces grès comme appartenant à l'horizon de Potsdam, mais, en les étudiant mieux, on a constaté qu'ils sont d'origine purement locale, et que leur partie supérieure renferme

des fragments de fossiles du Trenton. On rencontre des dépôts de ces roches sur la Jacques-Cartier; sur la route de Lorette dans la côte qui monte au village; au Sault Montmorency et sur la rivière Sainte-Anne de Montmorency. On les retrouve en dehors de la région que nous étudions, sur le Saint-Maurice où ils ont une épaisseur de 50 pieds; puis, de là en gagnant vers l'ouest, ils affleurent souvent dans l'est de la province d'Ontario, aux endroits où le Trenton vient en contact avec les roches archéennes; enfin ils apparaissent encore, du côté est à la baie Saint-Paul et à la Malbaie.

Bouleversements et failles.

Comme on le sait, il s'est produit, après la période silurienne, un bouleversement qui a considérablement plissé, brisé et disloqué les couches cambriennes et cambro-siluriennes de la partie orientale de la province de Québec ainsi que les autres roches des côtes orientales de l'Amérique du Nord. Ces déplacements ont été produits par une énorme pression latérale qui, dans la région en question, a agi perpendiculairement à la face du massif archéen, c'est-à-dire du sud-sud-est au nord-nord-ouest. Dans les parties du pays les plus éprouvées, les couches ont subi des plissements considérables, et, en maint endroit, des failles ont relevé les roches les plus anciennes de façon qu'elles occupent aujourd'hui une position supérieure à celle des couches plus récentes. De plus, les diverses formations ayant été depuis profondément dénudées, on ne peut déterminer leur âge respectif qu'en s'aidant à la fois de l'étude des couches et de celle des fossiles qu'elles renferment.

Pression
latérale.

La région qui nous occupe se trouvant près de la limite occidentale du champ dans lequel ont agi les forces en question, permet d'étudier avec avantage par leurs effets, l'intensité décroissante de ces forces dans cette direction. Ainsi, vers le bord occidental de la carte, aux approches de la vallée de la rivière de Ste-Anne de la Pérade, les roches cambro-siluriennes qui reposent sur les gneiss ont été relativement peu dérangées; mais à mesure qu'on marche vers l'est les couches forment des ondulations orientées obliquement à leur direction et plus accentuées au sud-est, c'est-à-dire dans le sens de la poussée exercée, que du côté opposé. Plus loin à l'est les plissements deviennent plus aigus et l'inclinaison des couches se renverse. Cette disposition devient de plus en plus fréquente, puis apparaissent des failles dans lesquelles les couches ont été relevées d'une façon très notable. C'est dans la moitié orientale de la région, où l'effort paraît avoir été le plus violent, que ces failles sont les plus communes. Là, l'ordre de stratification des dépôts est en outre compliqué par une succession de renforcements qu'on observe le long de la face non brisée du massif archéen et qui ont dû se produire après

Variation de
l'intensité de
cette pression.

que le plus grand effort de la poussée dont nous parlons eut cessé. La pression disparue, il paraît s'être formé toute une série de fissures entre les gneiss non dérangés et les couches écrasées des calcaires et des schistes argileux. Les éperons que la masse principale des gneiss projette vers le sud ont eu une influence considérable sur les déformations subies par les calcaires et les schistes qui les recouvrent; c'est en effet contre ces protubérances que les couches plus récentes ont été poussées et qu'elles ont formé les deux arêtes anticlinales qu'on aperçoit encore à leur surface. Vers le sud-est les couches de ces deux arêtes ont subi un plissement aigu qui s'adoucit considérablement dans la direction opposée. On en conclut que les gneiss ont agi ici à la façon d'un arc-boutant et amoindri l'effet de la pression sur les roches situées vers l'ouest, tandis qu'à l'est les roches ont été fortement pressées contre cette masse immobile et même rejetées au-dessus d'elles après avoir été brisées.

Éperons de
gneiss.

Arête anti-
clinale de
Deschambault

Quand on va de l'ouest à l'est, la première arête anticlinale qu'on rencontre est celle de l'éperon gneissique de Deschambault. Ici, les calcaires de Trenton plongent vers l'ouest sous un angle de 3° à 5° et s'enfoncent sous les buttes basses de la vallée de la Sainte-Anne. Du côté sud-est, leur inclinaison est plus marquée (23°) et la roche est légèrement fracturée au sommet de l'anticlinale, mais on n'observe de faille ni dans les calcaires ni dans les schistes argileux. Dans l'anticlinale peu accentuée de l'éperon de Jacques-Cartier les couches occupent des positions analogues à celles des couches observées à Deschambault, c'est-à-dire qu'elles sont plus inclinées au sud-est qu'au nord-ouest. On observe une faille peu importante, dans les schistes qui longent la Jacques-Cartier, sur le côté est de l'éperon; son point de plus grande amplitude se trouve dans le lit du cours d'eau non loin du moulin construit sur le ruisseau qui arrive à la rivière environ deux milles en amont de son embouchure.

Arête anti-
clinale de la
Jacques-Car-
tier.

Arête anti-
clinale de la
Pointe-aux-
Trembles.

A la Pointe-aux-Trembles les calcaires sont peu inclinés du côté ouest et plongent sous les schistes; au sommet de l'anticlinale, ils sont très chiffonnés et forment des plis aigus devenant de plus en plus accentués à mesure qu'on s'approche du versant oriental de l'ondulation. Certaines surfaces striées par frottement indiquent le voisinage d'une faille dans les calcaires. On ne tarde pas à la reconnaître à la jonction de ceux-ci avec les schistes argileux. En cet endroit, les schistes ont été soulevés et poussés au-dessus des calcaires de façon à venir s'appuyer contre les gneiss sur le versant sud-est de la montagne du Bonhomme jusqu'à un mille au delà de la station de St-Ambroise. Là les calcaires reprennent leur position normale, et la faille semble n'avoir pas été plus loin, grâce à l'inter-

position des gneiss de l'éperon de Montmorency qui s'étend probablement sous les calcaires jusqu'aux environs du village de Beauport, et forme les hauteurs qui longe la route de Montmorency. Faille.

Au sud de Lorette, dans la direction de Sainte-Foye, les schistes de la formation de Lorraine se présentent d'abord dans une dépression peu accentuée, puis dans une arête antiolinale; cette double ondulation se répète ensuite, mais plus accentuée; elle est suivie par une nouvelle dépression où l'inclinaison des couches étant renversée, les schistes argileux gris de la formation de Lorraine se trouvent en contact avec les schistes rouges et verts de la formation de Sillery. Ce contact se voit, sur le flanc du bassin, environ 200 yards au nord de l'église de Sainte-Foye. Il est déterminé par un énorme relèvement qui a fait glisser les unes sur les autres, toutes les assises situées entre le cambrien inférieur et la formation de Lorraine. Ces couches ont ensuite été enlevées par les eaux et à l'heure qu'il est, celles de Sillery paraissent reposer sur les roches de la série de Lorraine en stratification concordante.

Contact des formations de Lorraine et de Sillery.

Cette faille signalée par le docteur Selwyn* se voit sur le côté nord de l'île d'Orléans, entre les roches de Lévis et celles de Sillery; de là elle s'avance vers l'ouest dans le lit du fleuve jusque vis-à-vis la ville de Québec et atteint la rive nord du Saint-Laurent dans l'anse de Wolfe, soit environ un mille au nord de la pointe à Pizeau. Elle atteint ensuite Sainte-Foye, où, tournant au S.-O., elle revient au fleuve deux milles en amont du Cap-Rouge. Ici elle gagne la rive sud du Saint-Laurent et reparaît dans les côtes deux milles au sud de l'embouchure de la rivière du Rouet, non loin de l'église de Saint-Nicholas. De ce point elle marche vers le sud, dans la direction du lac Champlain jusqu'à la baie de Missisquoi.

Faille de Champlain.

Une coupe relevée à partir de Charlesbourg et passant par Québec non loin des tours rondes des plaines d'Abraham, fait voir que la formation calcaire de Trenton, qui se trouve entre les gneiss et les schistes argileux noirs de la série d'Utica, est ici beaucoup plus puissante qu'elle ne l'est à Lorette. Le calcaire affleure sur le lac de Beauport dans un espace de 700 yards. Cet affleurement se voit en arrière de l'église de Charlesbourg, bâtie à peu près au sommet de la formation calcaire. Le contact entre les séries de Trenton et d'Utica ne saurait être déterminé ici d'une façon précise, les couches calcaires se mêlant peu à peu aux lits schisteux; ceux-ci deviennent de plus en plus importants et finissent par dominer, puis les calcaires ne sont plus représentés que par quelques couches minces qui disparaissent elles-mêmes vers le sommet de la formation d'Utica.

Coupe relevée entre Charlesbourg et Québec.

* Rapp. des Opérations Comm. de Géol., 1869.

Changements
d'inclinaison.

Au nord de l'église de Charlesbourg se présente un plateau archéen sur lequel les calcaires ont à peine été dérangés. Ils plongent ici au sud sous des angles de 3° à 5° ; cependant, en approchant du bord du coteau, leur inclinaison augmente, et tout à fait en arrière de l'église elle est de 38° . Près du pied de la côte, 700 yards au sud de l'église et tout près de la ligne de contact des schistes argileux noirs avec les schistes gris supérieurs, les couches sont bouleversées et leur inclinaison varie de 43° à 80° avec une moyenne de 50° . Ce fait indique ici l'existence d'une faille qu'on n'aperçoit pas, et qui n'est peut-être que le prolongement du renforcement de Montmorency dont nous parlons plus loin.

Contact de la
formation de
Lorraine avec
les roches de
la ville de
Québec.

Depuis le pied de la côte de Charlesbourg jusqu'au delà de la rivière Saint-Charles, le terrain est presque plat et les roches n'y affleurent pas. Cependant, comme on rencontre, de chaque côté de cet espace, des schistes argilo-sableux vert grisâtre, renfermant des fossiles de l'horizon de Lorraine, on peut croire sans crainte de se tromper que ces roches remplissent la contrée qui va de Charlesbourg à l'escarpement septentrional de la ville, où elles reparaisent en contact avec les roches de la cité de Québec. Aux abords de ce contact les deux formations sont fracturées et chiffonnées, preuve d'un relèvement qui a fait glisser les couches les unes sur les autres et amené les roches de Québec dans une position concordante en apparence avec la stratification des schistes argileux qu'elles recouvrent. Néanmoins, les fossiles de celles-là indiquent qu'elles sont au-dessus des roches de Lévis et appartiennent, par conséquent à l'horizon du Trenton, * tandis que les schistes gris sous-jacents sont indubitablement au sommet du groupe de Trenton. Il s'en suit donc que ces deux séries n'ont pu être amenées ici en contact que par un relèvement grâce auquel les couches intermédiaires ont été éliminées.

Direction de
la faille.

Cette faille n'est évidemment qu'une branche de la grande rupture du lac Champlain, dont elle se détache un peu à l'est de la route qui court au nord de l'église de Sainte-Foye. Elle se dirige vers l'est en passant au pied de l'escarpement septentrional de Québec et disparaît sous les eaux du fleuve. Suivant le docteur Ellis, la même faille, ou une faille analogue, se présente, entre les roches de la formation de Lorraine et les roches de Québec, sur le côté nord de l'île d'Orléans à un mille et demi de la pointe occidentale de l'île; puis elle rejoint, non loin de là, la faille principale qui sépare les séries de Lorraine et de Sillery †.

* Le professeur Lapworth, Trans. de la Soc. Roy. du Canada, 1886; aussi Rapp. Ann. Comm. de Géol., 1887-88, pp. 46-48 K; H.-M. Ami, mémoire.

† Rapp. Ann. Comm. de Géol., 1887-88, p. 71 K.

A la surface de l'épéron archéen de Montmorency et de son extension orientale en arrière de l'église de Beauport, les calcaires sont à peu près horizontaux et ont à peine été dérangés; ils plongent de 3° à 5°. Sur le versant oriental de cette protubérance, les schistes argileux ont été plissés et fissurés, comme sur le versant correspondant des autres anticlinales; mais l'ordre de stratification est ici encore compliqué par des renforcements. La coupe observée sur la rivière Montmorency montre que les calcaires reposant sur les gneiss en amont de la chute n'ont presque pas été déplacés; on y voit en outre, dans certaines dépressions des roches laurentiennes, des petits dépôts d'arkose occupant une position intermédiaire entre celles-ci et les calcaires. A en juger par les fossiles trouvés ici, ces derniers appartiennent aux assises inférieures du Trenton et s'enfoncent sous des couches plus récentes en remontant le cours d'eau. A la chute, les couches se recourbent sur le bord de l'escarpement, tandis que sur la rive ouest elles portent de petites fissures en leur point le plus élevé. Dans le bas de l'escarpement de la rive ouest, on aperçoit de petits dépôts isolés d'arkose, et un seul lit mince de calcaire y sépare les gneiss des schistes argileux d'Utica. Les fossiles découverts dans ce calcaire le fait placer dans la partie supérieure du Trenton. Le grès observé dans la face de l'escarpement a dû être déposé là au moment où les couches ont été plissées. Le calcaire du Trenton s'est probablement alors relevé et appliqué contre la paroi presque verticale de l'escarpement et il en a été de même de l'arkose sur lequel il reposait; puis les couches ainsi déplacées ont été renforcées et ont disparu entre les gneiss immobiles et les couches calcaires et schisteuses comprimées, ne laissant d'autres traces de leur existence que le petit dépôt gréseux dont nous parlons; ce glissement a dû se produire au moment où la pression a cessé. Ce renforcement est égal à 500 pieds environ; en effet la hauteur de la chute Montmorency est de 250 pieds et l'épaisseur de la formation de Trenton en cet endroit est au moins égale à ce chiffre. Entre le pied de la chute et l'embouchure de la rivière on a observé des indices d'un renforcement des schistes argileux d'Utica, grâce auquel les couches de cette formation se trouvent répétées.

Montmorency.

Renforcements.

Mesure du renforcement.

A l'ouest de la chute, on peut suivre aisément la direction de la faille jusqu'à l'église de Beauport; elle suit en effet, à une faible distance, la route de Beauport à Montmorency. Dans la plus grande partie de cette distance, le chemin passe sur des couches calcaires horizontales et dénudées, tandis qu'un peu plus au sud apparaissent les schistes, qui sont ici très inclinés. A partir de Beauport, la faille paraît tourner vers l'ouest et disparaît probablement dans la côte de

Charlesbourg, où, comme nous l'avons vu plus haut, on en observe des traces dans les schistes argileux.

Ce qui nous porte à croire que cette faille contourne les calcaires à Beauport, c'est que, à un quart de mille de l'embouchure de la rivière de Beauport, dans la carrière de Parent, on observe une dislocation bien marquée dans les calcaires. De plus, en prenant la direction de l'ouest, les schistes gardent une inclinaison prononcée sur le versant occidental de l'arête anticlinale. Cette allure extraordinaire ne paraît pas avoir été causée par la pression, et doit être due à la faille en question dont on retrouverait ici le prolongement.

Région située à l'est de Montmorency.

Sur le côté est de la Montmorency, il est très difficile de déterminer la faille en question, les couches ayant été plissées bouleversées et fracturées par la pression, et les quelques roches dénudées qu'on observe au contact des formations récentes et des gneiss ne permettent pas de décider si les couches ont été relevées ou renfoncées.

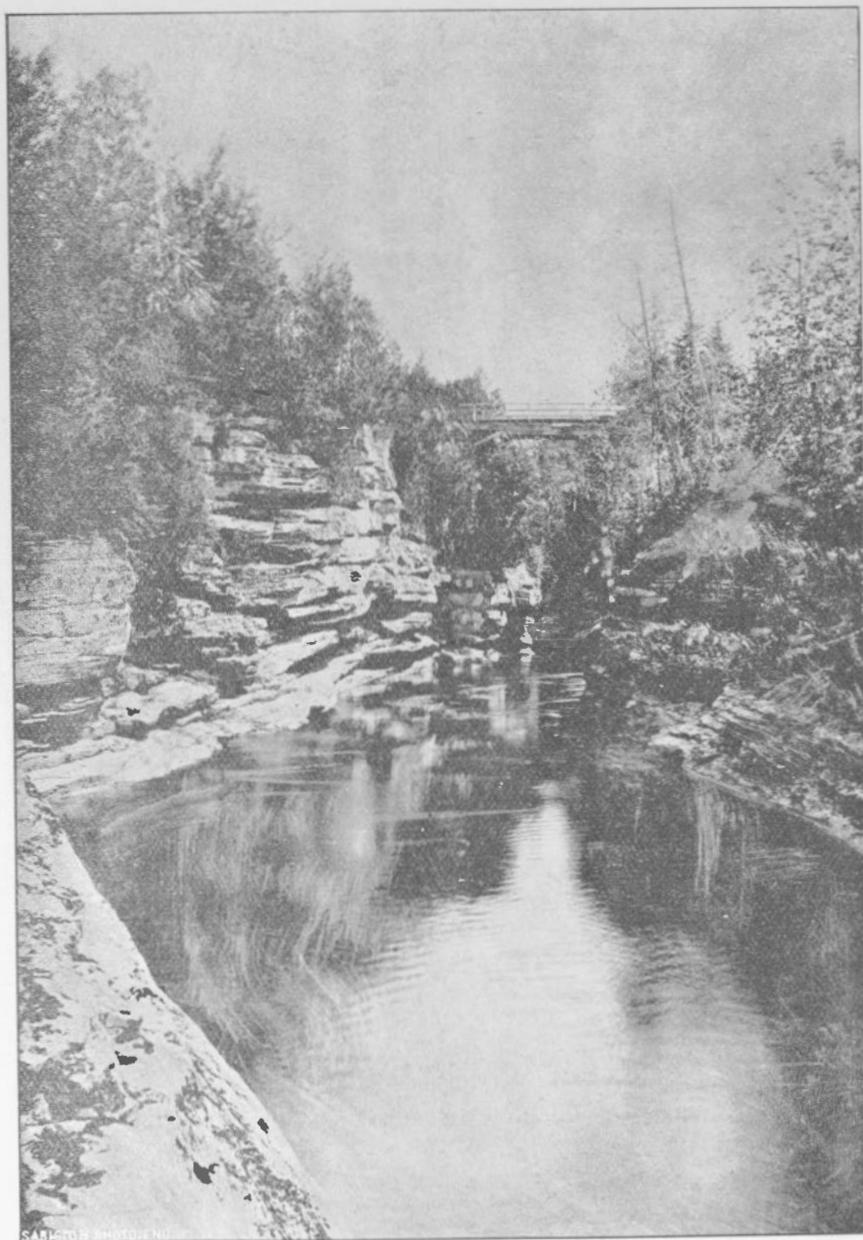
Arête anticlinale de Château-Richer.

Les couches calcaires, minces et inclinées, avec les schistes argileux qui les recouvrent, traversent la grande route un demi-mille au delà du pont de Montmorency, et immédiatement au nord de ce pont les gneiss arrivent à la surface. L'affleurement calcaire qu'on observe entre les gneiss et les schistes est très étroit et ses couches sont très inclinées jusqu'à l'éperon laurentien de Château-Richer. Ici, sur le flanc occidental et au sommet de l'arête anticlinale, les angles d'inclinaison diminuent et le dépôt calcaire est plus large. Les roches du versant S.-E. de l'éperon sont dans des conditions analogues à celles de Montmorency; elles ont d'abord été plissées, puis renfoncées par une faille. Aussi à la chute de la rivière du Sault-à-la-Puce, où les eaux tombent d'une hauteur de 60 pieds en passant sur les gneiss, on trouve en amont de la chute des couches calcaires et de petits dépôts gréseux, tandis qu'au bas se présentent les schistes argilo-sableux supérieurs de la formation de Lorraine. Ces schistes se montrent juxtaposés aux gneiss sur un espace de 2 milles dans la direction du N.-E., après quoi la faille semble disparaître, et le mince dépôt calcaire du Trenton se retrouve interposé entre les schistes et les gneiss jusqu'à la rivière à la Rose. L'inclinaison des couches, d'abord considérable, diminue aux approches de l'éperon laurentien de Sainte-Anne, et le dépôt calcaire s'élargit de nouveau au sommet de cette arête anticlinale. Au pied de la cascade inférieure de la Sainte-Anne, sur la rive S.-E., les calcaires plongent au sud sous des angles de 30° à 70° et sont recouverts par les schistes argileux noirs de la formation d'Utica, et par des schistes gris dont l'inclinaison est la même.

Arête anticlinale de Ste-Anne.

Les séries de Trenton et d'Utica reparaissent encore à l'est de cette anticlinale, sur la route qui va de Saint-Joachim à la baie





A. P. Low, Photo., 1889.

GORGE TAILLÉE DANS LES CALCAIRES DU TRENTON
AU PONT DE ST. ALBAN, RIVIÈRE DE STE. ANNE DE LA PÉRADE, Q.

Saint-Paul, et sur la rivière Friponne à l'endroit où elle quitte les gneiss; dans ces deux localités, le calcaire repose sur les gneiss et plonge à peu près au sud sous un angle de 30°.

DISTRIBUTION DE LA FORMATION DE TRENTON.

A l'ouest de l'anticlinale de Deschambault et jusqu'à la limite de la carte, les calcaires sont largement développés. Sur la rivière de Sainte-Anne de la Pérade on les rencontre d'abord aux Trois-Rapides, soit à un demi-mille à vol d'oiseau du dernier affleurement des gneiss; les roches intermédiaires sont ici recouvertes par des argiles stratifiées. En cet endroit l'attitude des couches est S. 80° O. < 7° et le dépôt a une largeur transversale de 650 yards, soit une épaisseur de 250 pieds. Les couches sont minces et celles du bas de la série renferment de nombreux noyaux siliceux ainsi que quelques lits de même nature et de petits cristaux de blende. Les fossiles y sont également silicifiés et se détachent en relief sur les surfaces exposées. Les espèces suivantes observées ici, rangent ces dépôts dans la formation de Trenton:—

Arête anticlinale observée à l'ouest de Deschambault

Prasopora lycoperdon, Vanuxem.

Lingula, Esp.

Orthis testudinaria, Dalman.

Leptaena sericea,

Strophomena alternata, Conrad.

Rhynchonella microbescens, Hall.

Platystrophia biforata, var. *lynx*, Eichwald.

Orthoceras, Esp.

Trois milles plus bas sur le cours d'eau, soit à un mille et demi des gneiss, on rencontre un calcaire semblable, avec fossiles silicifiés. Ici s'ouvre une étroite gorge où la rivière coule entre des murs calcaires presque verticaux et hauts de 20 à 60 pieds. Cette gorge passe par Saint-Alban et se prolonge jusqu'au delà des limites de la carte. Ce calcaire ne forme que de légères ondulations et la coupe observée n'a pas plus de 300 pieds d'épaisseur. Parmi certains fossiles recueillis au pont de Saint-Alban et plus bas, on remarque les suivants: *pachidictya acuta*, Hall; *prasopora lycoperdon*, Vanuxem; *lingula quadrata*, Eichwald; *orthis pectinella*, Conrad; *strophomena alternata*, Conrad; *cypricardia cephalus*, Stokes, et *isotilus gigas*, DeKay.

St-Alban.

Depuis la Sainte-Anne, les calcaires se développent vers l'ouest jusqu'au Saint-Maurice; au delà duquel les roches sont cachées par le drift. Au sud et à l'est de la Sainte-Anne, on rencontre un petit dépôt de schistes argileux d'Utica à l'ouest de la pointe des Grondines; il est de forme triangulaire; puis les calcaires

Prolongement du dépôt vers l'ouest.

sont communs sur toutes les routes dans les seigneuries des Grondines, de la Tesserie, de La Chevrotière et de Deschambault; on les voit aussi sur les bords du Saint-Laurent, un peu en amont de l'ancien moulin à vent de la Pointe-à-Masson. De là à la rivière de la Chevrotière, distance de 4 milles, la côte forme un escarpement calcaire dénudé et souvent vertical, taillé dans des couches légèrement inclinées, et qui s'élève en quelques endroits à plus de 100 pieds au-dessus du fleuve.

Dans cette localité, sur tous les chemins qui vont de la côte à l'intérieur, on aperçoit partout le calcaire perçant la mince couche de terre arable qui la recouvre. Plus loin, aux approches de la Sainte-Anne, les dépôts stratifiés de la surface deviennent plus épais et les affleurements plus rares, mais ils sont encore assez importants pour qu'on y reconnaisse la présence des schistes argileux d'Utica. Sur la route de Saint-Alban à La Chevrotière et dans la partie méridionale de la paroisse de Saint-Alban, on exploite de grandes carrières dans lesquelles affleurent des calcaires en lits épais. Ces lits sont peu nombreux et comme ils sont toujours près de la surface, les tranchées ont rarement plus de 10 pieds de profondeur. A en juger par leur position, ces couches appartiennent au Trenton moyen; on y a découvert les fossiles suivants:—

Prasopora lycoperdon, Vanuxem.

Strophomena alternata, Conrad.

Orthis testudinaria, Dalman.

Anastrophia hemiplicata, Hall.

Ceraurus pleurexanthemus, Green.

Asaphus platycephalus, Stokes.

A l'embouchure de la rivière de La Chevrotière le calcaire s'enfonce sous les schistes argileux d'Utica, puis il prend la direction du N.-E. et traverse la route et la rivière de Belisle à environ un mille du Saint-Laurent. Cette roche, qu'on voit ici dans une carrière, est en couches puissantes et d'un vert foncé, mais la pierre qu'on en tire est gâtée par des noyaux et des lits minces de schiste bitumineux noir et porte souvent de petites fissures remplies de matière bitumineuse. De là au chemin du second rang et sur cette route en allant vers l'ouest on rencontre de nombreux affleurements de calcaire dont les couches plongent à l'ouest.

Le long de la ligne de division des rangs I et II, un quart de mille à l'ouest de la route qui va de Deschambault vers l'intérieur, puis encore immédiatement à l'est de cette route, tout au bord du rang II, les couches calcaires forment une crête anticlinale et plongent N. 85° E. < 23°-40°. Au premier de ces deux endroits la crête

Carrières importantes.

Rivière de Belisle.

Arête anticlinale de Deschambault.

de l'anticlinale est légèrement brisée, tandis que, dans la deuxième localité, les couches viennent buter contre le gneiss qui s'élève au-dessus d'elles; elles sont massives et de texture granulaire.

A l'est de l'épéron laurentien le gneiss calcaire ne forme qu'une étroite bande entre le gneiss et les schistes argileux; mais cette bande s'élargit dans la vallée de la rivière de Portneuf, au sud de Saint-Basile. Ici entre l'église et la station du chemin de fer, sa largeur est d'un mille, et elle apparaît sur une faible distance de chaque côté du pont de Saint-Basile. Les couches plongent ici S. $30^{\circ} < 2^{\circ}$. De là, le bord septentrional de la formation calcaire se recourbe et pénètre dans la paroisse de Terrebonne pour reparaître sur la Jacques-Cartier, 200 yards en amont du pont du chemin de fer du Pacifique, tandis que son autre bord se dirige vers le sud et traverse les paroisses de l'Enfant-Jésus et de Grandbois; elle passe ensuite au-dessus de l'anticlinale de la route qui va du Cap-Santé à Sainte-Jeanne de Neuville, non loin de la ligne de division des paroisses d'Auteuil et de Neuville; puis, se recourbant vers l'est, traverse la Jacques-Cartier un mille en aval du pont blanc et à la distance d'un mille et demi de l'affleurement inférieur observé sur le cours d'eau.

Rivière de Portneuf.

Arête anticlinale de la Jacques-Cartier.

Comme la Sainte-Anne, la Jacques-Cartier a creusé dans les calcaires une gorge profonde dans laquelle elle coule à grande vitesse. Son courant y est particulièrement violent vers le bas de cette gorge qui se rétrécit encore en se courbant aux approches du *pont blanc* au-dessous duquel elle fait une chute d'une hauteur considérable. Sous la pointe ainsi formée par la courbe de la rivière il existe un passage souterrain par lequel passe un volume d'eau suffisant pour faire marcher un moulin qu'on a construit sur le côté d'aval; les eaux s'échappent par une ouverture percée dans la face verticale de l'escarpement.

Rivière Jacques-Cartier.

A l'est de la Jacques-Cartier, les affleurements calcaires sont rares, mais le bord septentrional de la formation paraît suivre les contours des dépôts archéens qu'on voit sur le côté nord de la route allant de Saint-Jean au second rang de Fossambault. Ici il tourne au sud et contourne les gneiss de la Pointe-aux-Trembles.

Pointe-aux-Trembles.

La ligne extérieure des couches supérieures, en laissant la Jacques-Cartier, traverse la rivière aux Pommes près du pont du rang IV, puis s'inclinant au sud, coupe la route de la Pointe-aux-Trembles vers le milieu du rang III, et la rencontre encore non loin de la ligne de division du 1er et du 3e rangs pour aboutir au fleuve quelques chaînes à l'ouest du quai de la Pointe-aux-Trembles. De ce point les calcaires remplissent le rivage sur une distance de 140 chaînes, puis se relèvent en passant au-dessus d'une arête anti-

clinale et disparaissent sous les schistes argileux d'Utica. Comme nous l'avons dit, la coupe observée ici fait voir que, sur le côté ouest de l'anticlinale, les calcaires ont été peu déplacés; leur inclinaison n'y dépasse jamais 20°, tandis que, sur le versant oriental, les plissements sont plus actuels, l'inclinaison des couches allant jusqu'à 40°. De ce côté; les surfaces sont fréquemment striées par frottement, les couches offrent de nombreuses ruptures, et les schistes ont été relevés et poussés au-dessus des calcaires. Les fossiles dont nous donnons ci-dessous la liste, ont été presque tous recueillis ici par le docteur R.-W. Ells et classés par M. H.-M. Ami :

Heterocrinus Canadensis, Billings.

Anazyga recurvirostra, Hall.

Leptaena sericea, Sowerby.

Strophomena alternata, Conrad.

Strophomena deltoïda, Conrad.

Anastrophia hemiplicata, Hall.

Orthis testudinaria, Dalman.

Modiolopsis, sp.

Dalmanites callicephalus? Green.

Calymene senaria, Conrad.

Calymene, sp.

Asaphus platycephalus, Stokes. = (*Isotilus gigas*, DeKay).

Ceraurus pleurexanthemus, Green.

“ Ces espèces, dit M. Ami sont caractéristiques du Trenton et appartiennent à la moitié supérieure de la formation.”

De la Pointe-aux-Trembles à Saint-Ambroise, les calcaires ne se montrent pas et les schistes d'Utica reposent directement sur les gneiss dans toute la longueur du versant S.-E. de la montagne du Bonhomme.

Au nord de la route qui va de la station Saint-Ambroise à Lorette, environ trois quarts de mille à l'est de la station, on rencontre quelques minces couches de calcaires bitumineux noirs qui remplacent ensuite des couches grises. Le tout est hautement strié par frottements des surfaces les unes sur les autres et occupe une position intermédiaire entre les gneiss et les schistes argileux. Un calcaire occupant cette même position apparaît, dans le flanc d'un coteau laurentien, au sud du village de Lorette où son inclinaison est déterminée par les contours irréguliers des gneiss. Les couches inférieures du dépôt, composées de débris des roches archéennes recimentés, ne sont représentées que par un petit dépôt isolé qu'on observe dans le village même.

Lorette.

Rivière St-Charles.

A la chute de la Saint-Charles on aperçoit un calcaire de couleur foncée reposant directement sur le gneiss et recouvert par

des couches grises de couleur plus clair. Ce dépôt, mesuré le long de la rivière, a une largeur de 700 yards et plonge au sud sous des angles variant de 15° à 30°, ce qui lui donne une épaisseur de 600 pieds. Au delà, il s'enfonce sous les schistes argileux.

Les fossiles suivants ont été recueillis en cet endroit par le docteur Ells, M. l'abbé Laflamme, M. Ami et M. Giroux:—

Pachydictia acuta, Hall.

Batostoma Ottawaense, Foord.

Prasopora lycoperdon, Vanuxem. = *P. Selwyni*, Nicholson.

Dicina pelopea, Billings.

Lingula Philomela, Billings.

Leptaena sericea, Sowerby.

Strophomena alternata, Conrad.

Orthis testudinaria, Dalman.

do sp. indet.

do sp. nov. (?)

Anastrophia hemiplicata, Hall.

Bucania punctifrons, Emmons.

Bellerophon bilobatus, Sowerby.

Conularia Trentonensis, Hall.

Thecla, sp. nov.

Clenodonta dubia, Billings.

Pternica Trentonensis, Emmons.

Ambonychia orbicularis, Emmons, ou sp. nov.

Lituites undatus, Emmons.

Endoceras proteiforme, Hall.

Primitia, sp.

Primitia mundula, J.

do do var.

Leperditia sp. nov. (?)

Beyrichia sp. nov. (?)

Polycops, sp.

Ceraurus pleurexanthemus, Green.

Calymene senaria, Conrad.

Encrinurus vigilans, Hall.

Dalmanites callicephalus, Green.

Trinucléus concentricus, Eatm.

Asaphus platycephalus, Stokes.

Illænus Milleri, Billings.

Lichas, sp.

“ Les vingt-quatre espèces ci-dessus, dit M. Ami, ont franchement l'aspect des fossiles du Trenton, mais on y trouve quelques types

particuliers à la formation de Black-River comme les suivantes par exemple. *Littuites undatus*, *Thecla*, *Ilænus Milleri*."

Sur la rivière des Mares, la ligne du sommet des calcaires de Trenton passe au sud du moulin construit sur la route de Lorette à Charlesbourg. Elle contourne ensuite l'escarpement jusqu'à Charlesbourg où on l'aperçoit dans plusieurs petites carrières dont on tire de la pierre de macadam. Ce calcaire est en lits minces séparés par des couches d'argile schisteuse, et porte de nombreuses fissures remplies d'une matière bitumineuse abondante, ce qui le rend impropre à la construction. Passant ensuite au nord de Charlesbourg, la ligne ci-dessus se prolonge à l'est jusqu'à la route de Bourg-Royal, où elle s'incline vers le sud en traversant l'arête anticlinale de Montmorency, puis coupe la route de Beauport à Québec un peu à l'ouest de Beauport. Non loin de là se trouve la carrière de Parent d'où l'on tire des calcaires largement utilisés comme pierre à bâtir. Il existe ici une dislocation évidente des couches, attendu que leur attitude, qui est S. 30° O. < 28° sur le côté ouest de la carrière passe à N. 67° O. < 6° du côté est.

M. D.-N. St. Cyr a recueilli ici, en 1888, un certain nombre de fossiles dont les suivants ont été déterminés par M. Ami.

Prasopora lycoperdon, Vanuxem.

Amplexopora discoidea, James.

Lingula obtusa, Hall.

Strophomena deltoidea, Conrad.

Anastrophia hemiplicata, Hall.

Conularia Trentonensis, Hall.

Orthoceras, sp. nov.

Asaphus platycephalus, Stokes.

Calymene senaria, Conrad.

Ceraurus pleurecanthegus, Green.

Comme on l'a déjà vu, de Beauport à la Montmorency, la ligne de sommet de la formation calcaire se trouve immédiatement au sud de la grande route, où les couches schisteuses, relevées par le renforcement des calcaires, se présentent au-dessus d'eux.

A partir de la Saint-Charles le bord septentrional du calcaire coïncide avec la base des coteaux archéens qui s'allongent vers le nord-est, et sur la route de l'Ephiphanie la formation calcaire offre une largeur d'un mille et demi. Sur le chemin qui va de Charlesbourg au lac de Beauport, la ligne septentrionale du Trenton est à un mille de distance du sommet de la formation. Celle-ci, contrairement à ce qu'on observe ordinairement, présente, du côté nord, un escarpement séparé des hauteurs laurentiennes les plus voisines par un assez large intervalle de terres basses et unies.

A la carrière de Templeman, qui se trouve près du bord de l'escarpement, à l'est du lac de Beauport, le calcaire est en lits minces où sont intercalés de nombreuses couches de schistes bitumineux de couleur noire. MM. Ami et Giroux ont fait ici une collection de fossiles dans laquelle on a reconnu les espèces suivantes:

- Pachydictya acuta*, Hall.
Ptilodictya falciformis, Nicholson.
Prasopora lycoperdon, Vanuxem.
Crania, sp. (parasite d'un gros orthocéracite).
Schizocrania ou *Discina*, sp.
Lingula reciniformis, Hall.
Leptaena sericea, Sowerby.
Strophomena alternata, Conrad.
Orthis testudinaria, Dalman.
Murchisonia gracilis.
Endoceras proteiforme, Hall.
Calymene senaria, Conrad.

Sur la route de Bourg-Royal un espace d'un mille et un quart sépare les schistes argileux des gneiss qui sont directement recouverts par le drift.

La route qui va de Beauport vers l'intérieur rencontre un affleurement calcaire large de 3 milles et dont les couches sont très légèrement inclinées vers le sud. Dans la direction de l'est et jusqu'à la Montmorency, les calcaires se montrent presque constamment, mais ils sont particulièrement communs sur le chemin de Charlebourg à Laval; ici, chaque ferme à sa carrière et son four à chaux. En amont de la chute Montmorency, la rivière descend par une pente rapide dans une gorge longue de deux milles, dont le fond et les côtés sont formés de calcaire. Ces couches se prolongent à l'est sur une faible distance, puis sont coupées par la faille qui les sépare des roches archéennes.

Nous avons dit plus haut quelles sont la position et les relations des calcaires et des autres couches à la chute de Montmorency et de là jusqu'au fleuve, il ne nous reste plus qu'à donner ici une liste des fossiles recueillis dans les calcaires de cette localité par MM. Ami et Giroux. La classification en a été faite par M. Ami. Les espèces qui suivent ont été trouvées sur la rive gauche près du pont jeté en amont de la chute:—

- Pachydictya acuta*, Hall.
Prasopora lycoperdon, Vanuxem.
Solenopora compacta, Billings.
Lingula curia ? Hall.

Carrière de Templeman.

Contrée située en arrière de Beauport.

Montmorency.

Strophomena alternata, Conrad.

Leptaena sericea, Sowerby.

Orthis testudinaria, Dalman.

Orthis pectinella, Conrad.

Anazyga recurvirostra, Hall.

Zygospira modesta, Say.

Conularia Trentonensis, Hall.

Bucania punctifrons, Emmons.

Bellerophon bilobatus, Sowerby.

Murchisonia gracilis, Hall.

Murchisonia perangulata, Hall.

Orthoceras laqueatum ? Hall.

Vanuxemia, sp.

Harpes, sp.

Encrinurus vigilans, Hall.

Asaphus platycephalus, Stokes.

Ceraurus pleurexanthemus, Green.

Illoenus Milleri, Billings.

Les calcaires bitumineux, en couches minces, qui affleurent sur la propriété de M. Hall, à l'ouest de la chute, ont donné les espèces ci-dessous :—

Organismes analogues à des éponges.

Lingula, sp. indet.

Orthis testudinaria, Dalman.

Strophomena alternata, Conrad.

Strophomena ? sp.

Conularia, sp. indet.

Trinucleus concentricus, Eaton.

Les fossiles suivants ont été recueillis sur un ruisseau qui arrive à la gorge par la rive est au pied même de la chute, dans des couches de calcaire bitumineux impur, qui prennent en se décomposant une teinte gris clair ; ces lits reposent sur les schistes bitumineux noirs du côté sud de la faille. Les fossiles provenant des couches inférieures sont indiqués par une astérisque.

* *Hyalostelia*, sp.

Diplograptus, sp.

Climacograptus.

Reteograptus eucharis, Hall.

Orthograptus quadrimucronatus.

* *Glyptocrinus* ou *Glyptocystites*, sp.

Lingula curta, Hall.

Leptobolus insignis, Hall.

- * *Leptaena sericea*, Sowerby.
- * *Strophomena*, sp.
- * *Orthis testudinaria*, Dalman.
- Serpulites disolutus*, Billings.
- * *Primitia*, sp.
- * *Calymene senaria*, Conrad.
- * *Ilacenus*, sp.
- Triarthurus Becki*, Green.

Nous avons déjà fait connaître la distribution des calcaires du Trenton à l'est de la Montmorency, en parlant de la faille qui se présente dans cette localité; nous n'avons plus qu'à ajouter que, à l'endroit où ces calcaires passent au sommet de l'anticlinale de Château-Richer, on a ouvert de vastes carrières dont on tire d'excellente pierre à bâtir.

FORMATION DE LORRAINE.

Immédiatement au-dessus des calcaires de Trenton se présentent des schistes bitumineux noirs qui, la plupart du temps, passent, par degrés insensibles, à des schistes argilo-sableux, friables et d'un vert grisâtre. Les fossiles des schistes noirs les rangent sans contredit dans la formation d'Utica; quant aux autres ils représentent la formation de la rivière Hudson. Comme il est presque impossible d'établir ici d'une façon précise la ligne de division de ces deux formations, on a cru devoir les réunir en un seul groupe qu'on désigne sous le nom de série de Lorraine, d'autant plus que presque partout les schistes noirs ne forment qu'une mince bande dont l'épaisseur dépasse rarement 100 pieds et qu'il est, par conséquent, impossible de les représenter sur une carte dressée à l'échelle de celle des Cantons-de-l'Est. Ces schistes se rencontrent d'abord, dans un petit espace triangulaire, à l'ouest des calcaires de l'anticlinale de Deschambault; ils affleurent ici de place en place dans les pointes basses qui s'avancent dans le Saint-Laurent à l'ouest de la pointe à Masson; puis on les retrouve dans les terres basses qui s'étendent au sud des calcaires de la Sainte-Anne.

Schistes argi-
leux d'Utica.

Pointe à
Masson.

Du côté est de l'anticlinale, on les trouve d'abord au bord du fleuve non loin de l'embouchure de la rivière de la Chevrotière et à partir de là, ils remplissent la rive nord du Saint-Laurent jusqu'à la Pointe-aux-Trembles où ils cèdent la place aux calcaires. De Deschambault jusqu'à 2 milles en deçà du Cap-Santé, la côte est basse et l'on n'y aperçoit que quelques affleurements des schistes, dont les couches ont ici une position presque horizontale. En aval de ce point les schistes argilo-sableux gris s'élèvent en un escarpement hardi qui se prolonge jusqu'à l'embouchure de la

Cap-Santé.

Jacques-Cartier; des couches de calcaire argileux, d'une épaisseur totale de 20 pieds environ, et légèrement inclinées, sortent de dessous ces schistes et se montrent à la base de l'escarpement au moment où celui-ci traverse l'arête anticlinale, puis disparaissent à peu près à mi-distance entre le quai du Cap-Santé et la Jacques-Cartier. Au-dessus de la principale assise calcaire, et intercalés avec les schistes gris, on voit cinq ou six minces lits de ces calcaires argileux qu'on utilise avec avantage comme appuis de fenêtres, pierres de cheminées, etc. Ces couches sont remplies de joints de dislocation orientés suivant trois directions principales. A l'est de l'anticlinale, les calcaires sont légèrement plissés et plus inclinés que du côté ouest où leur angle de plongement ne dépasse pas 2° ou 3°.

A quelque distance du fleuve, les schistes argileux reposent sur les calcaires. C'est le cas aux abords de la rivière de Belisle, et à partir de ce point ils paraissent remplir tous les terrains bas qui s'étendent du Saint-Laurent au premier saut de la rivière de Portneuf, dans le lit de laquelle ils affleurent à la distance d'un mille de son embouchure. On les retrouve ensuite sur une route aux environs de la station de Saint-Basile, après quoi ils tournent au sud, passent sur l'anticlinale de Jacques-Cartier et restent visibles dans les trois milles inférieurs des chemins qui vont de Sainte-Jeanne de Neuville au Cap-Santé.

Rivière de
Portneuf.

On observe une bonne coupe de ces argiles schisteuses dans la vallée de la Jacques-Cartier, en aval du point où la ligne de sommité de la formation de Trenton s'enfonce sous elles; ici, la rivière descend, par une pente rapide, dans une gorge étroite dont les murs presque verticaux, constitués par les schistes en question, ont une hauteur de 50 à 100 pieds. Les couches schisteuses s'y montrent dans une distance de 8 milles; la plupart du temps elles présentent de longues ondulations peu accentuées, mais en quelques endroits elles ont été relevées brusquement et paraissent avoir été coupées par des failles. L'une des plus importantes de ces ruptures se présente à l'embouchure d'un petit ruisseau qui arrive à la rivière par l'ouest, non loin de la limite orientale de la seigneurie de Jacques-Cartier. Les flancs de la vallée étant presque à pic et la rivière extrêmement rapide, où il est à peu près impossible de faire une étude géologique détaillée de cette localité.

Rivière Jac-
ques-Cartier.

Les Ecoureuls. L'escarpement vertical des Ecoureuls, qui longe le Saint-Laurent à l'est de la Jacques-Cartier, est formé par les schistes noirs et gris, lesquels cèdent ensuite la place aux calcaires en arrivant à la Pointe-aux-Trembles. Dans toute cette distance les couches présentent une série ininterrompue d'ondulations dans lesquelles l'in-

clinaison des couches ne dépasse jamais 8°, et n'offrent que quelques contournements de peu d'importance. Quelques lits de calcaire bitumineux noir, intercalés avec les argiles schisteuses, permettent de suivre sans peine les diverses ondulations des couches. Vers l'intérieur ces roches sont parfois beaucoup plus bouleversées et plus inclinées. Elles affleurent en maint endroit sur la route qui longe la rivière, sur celle du second rang et, enfin, sur le chemin qui mène au *pont blanc* de la Jacques-Cartier. Ces différents affleurements font voir que le bord septentrional de la formation schisteuse partant de la Jacques-Cartier, se dirige vers l'est en passant par la partie antérieure du rang IV, atteint la route qui va de la Pointe-aux-Trembles vers l'intérieur à 3½ milles du fleuve, puis, se recourbant, traverse de nouveau cette route à la hauteur du rang II et aboutit enfin au Saint-Laurent, 75 chaînes à l'ouest du quai de la Pointe-aux-Trembles.

Arête anticlinale observée à l'ouest de la Pointe-aux-Trembles.

Comme il est dit plus haut, les schistes argileux qui affleurent à l'est de l'anticlinale de la Pointe-aux-Trembles ont été relevés et poussés au-dessus des calcaires. On les voit, reposant directement sur les gneiss, dans le flanc oriental de la montagne du Bonhomme; dans le rang III du canton des Mares ils ont une attitude à peu près verticale et leur inclinaison a évidemment été renversée.

Arête anticlinale observée à l'est de la Pointe-aux-Trembles.

Les fossiles suivants ont été recueillis dans les schistes (par le docteur Ellis et d'autres explorateurs) à leur ligne de contact avec les calcaires qui affleurent à l'est de la Pointe-aux-Trembles:

Diplograptus, sp.

Orthograptus quadrimucronatus, Hall.

Climacograptus, sp.

Leptobolus insignis, Hall.

Triarthrus Becki, Green.

Sur les bords du Saint-Laurent, les argiles schisteuses affleurent dans certaines pointes basses et dans les escarpements depuis la faille située en aval de la Pointe-aux-Trembles jusqu'au point où elles sont interrompues, en aval du Cap-Rouge, par la faille du lac Champlain. En s'approchant des roches de la formation de Sillery, les couches de la série de Lorraine sont fracturées et ont subi des déformations marquées tant dans le sens de leur direction que dans le sens de leur inclinaison, preuve que l'effet du relèvement de la faille du lac Champlain s'est fait sentir jusqu'ici. Dans cette partie de la côte leur inclinaison, habituellement orientée vers le sud-est, varie de 15° à 75°.

Contact de la série de Lorraine avec le Sillery en amont du Cap-Rouge.

Sur les différentes routes de la partie méridionale des seigneuries Intérieur. des Mares, de Gandeville et de Saint-Gabriel on trouve souvent les

schistes recouverts d'un sol argileux constitué, en grande partie, des débris des schistes eux-mêmes. Dans ces affleurements les couches sont très uniformément orientées sur N. 30° E. et plongent ordinairement au sud sous des angles très ouverts; cependant, dans certains cas, le plongement est orienté au nord, ce qui prouve qu'elles ont subi ici des plissements aigus, et il est probable que quelques-unes d'entre elles sont répétées dans la coupe qui va des gneiss aux roches cambriennes.

St-Ambroise. A l'est de Saint-Ambroise, à l'endroit où les calcaires reparaissent entre les schistes et les gneiss, les schistes noirs occupent la face du plateau calcaire et affleurent sur la Saint-Charles et la rivière des Mares. Le seul indice d'une faille relevé ici est un brusque changement d'inclinaison des couches, celles-ci étant à peu près horizontales sur le plateau et plongeant à 40° sur le fleuve.

Charlesbourg. Les schistes bitumineux noirs observés sur la route de Lorette à Charlesbourg contiennent de nombreux échantillons de *climacograptus*, sp. d'*orthograptus quadrimucronatus*, Hall, et de *leptobolus insignis*, Hall. Les fossiles suivants ont été recueillis, par M. Ami, à quelque 300 pieds au sud de l'église de Charlesbourg, sur la grande route venant de Québec.

Climacograptus, sp.

Orthograptus quadrimucronatus, Hall.

Leptograptus flaccidus, Hall.

Leptobolus insignis, Hall.

Strophomena, sp.

Bellerophon bilobatus, Sowerby.

Leperditia, sp.

Triarthrus Becki, Green.

Beauport. Les schistes argileux traversent la route de Charlesbourg dans le flanc de la colline, où leurs couches inférieures renferment plusieurs lits intercalés de calcaire bitumineux. A l'est de ce point, ils tournent au sud en atteignant la frontière occidentale de la seigneurie de Beauport et traversent la route de Québec à Beauport un peu à l'ouest du fleuve. Ici ils paraissent reposer, en stratification discordante, sur les calcaires qui longent le prolongement occidental de la faille de Montmorency. M. Saint-Cyr a recueilli les fossiles suivants dans les schistes bitumineux noirs qui recouvrent les calcaires de la carrière de Parent :—

Schizocrania filosa, Hall.

Leptaena sericea, Sowerby.

Lyrodesma pulchellum, Emmons.

Endoceras proteiforme, Hall.

Asaphus Canadensis, Chapman. = (*A. latimarginatus*, Hall.)



D'après une photographie présentée par M. C.-D. Walcott, de la Comm. Géol. des E.-U., 1889.
FAILLE ENTRE LE GNEISS ARCHÉEN ET LE CALCAIRE DU TRENTON ET LES
SCHISTES ARGILEUX D'UTICA ; IMMÉDIATEMENT AU SUD DU SAUT
MONTMORENCY, QUÉ.



De Beauport à la chute Montmorency les schistes bitumineux remplissent les flancs des coteaux et les terrains bas qui s'étendent au sud de la grande route; ils reposent ici sur les flancs du plateau calcaire qui règne entre ces deux points. Les fossiles suivants ont été recueillis par M. Ami, depuis le pied de la chute jusqu'à l'embouchure de la rivière, dans les schistes noirs et gris reposant ici, en stratification discordante, sur les couches supérieures du Trenton; celles-ci ont subi un relèvement au bas de l'escarpement:

Diplograptus, sp.

Leptobolus insignis, Hall.

Endoceras proteiforme, Hall.

Triarthurus Becki, Green.

Serpulites, sp.

Nous avons indiqué la limite méridionale de ces roches dans les environs de Québec et leurs relations avec les roches de cette ville et celles de Sillery, en décrivant la ligne suivie par la faille qui les sépare de ces dernières. A l'ouest de la rivière Montmorency, les schistes se montrent sur les bords du fleuve et remplissent les terres basses qui vont de la côte aux gneiss, excepté au sommet et sur le versant occidental des crêtes anticlinales, où les calcaires les séparent des roches laurentiennes.

On a relevé, sur la rivière de Sainte-Anne de Montmorency, une belle coupe des schistes bitumineux noirs d'Utica avec les schistes gris et les grès qui les recouvrent. Cette coupe va du pied de la chute inférieure, déterminée par le relèvement des couches calcaires, jusqu'au confluent de la rivière à la Rose. Nous la reproduisons ici telle qu'elle a été publiée par sir Wm. Logan, dans le rapport de 1852-53 et dans la Géologie du Canada, 1863; les couches sont inscrites dans l'ordre ascendant:

	Pds	
(1) Schistes bitumineux, noirs, friables renfermant des lingules et des graptolithes.....	19	Coupe des schistes argileux.
Schistes bitumineux noirs, friables, avec deux lits calcaires, jaunes sur les surfaces exposées, mais noirs à l'intérieur.	8	
Schistes bitumineux noirs, friables	23	
Schistes bitumineux noirs, friables, qui se brisent en petits fragments, grâce à un clivage indépendant de la stratification.....	11	
Schistes bitumineux noirs, friables, renfermant une assise de grès à graptolithes, celle-ci consistante, de couleur grise et coupée par de minces lits de schistes noirs.....	245	
Schistes bitumineux noirs, friables, intercalés avec des lits de grès.....	7	
	318	

(2) Grès gris pâle, prenant une teinte jaune à l'air et renfermant des noyaux argileux noirs vers le haut; en quelques endroits ce grès renferme des fossiles mal conservés, mais qui paraissent appartenir aux espèces <i>orthis testudinaria</i> et <i>leptaena sericea</i>	10
Couches cachées.....	13
Schistes bitumineux noirs, friables.....	6
Schistes argilo-sableux, gris foncé.....	51
Schistes argilo-sableux, gris foncé.....	192
Schistes argilo-sableux, gris foncé avec de minces lits gréseux.....	8
Grès gris pâle; couche massive prenant une teinte verdâtre à l'air et rougeâtre dans l'eau; on y voit, vers le milieu, deux lits de conglomérat à galets de calcaire et de quartz; la roche paraît se décomposer plus facilement sur certains points que sur d'autres et suivant certaines lignes parallèles à la stratification.....	18
Schistes argilo-sableux gris foncé, légèrement verdâtres.....	58
Conglomérat gris pâle; dans les deux derniers pieds de son épaisseur, cette couche est formée de grès fin; les galets du conglomérat proprement dit sont calcaires et quartzeux et leur diamètre atteint jusqu'à deux pouces; les galets calcaires sont plus abondants que les galets de quartz.....	5
Grès gris; couche massive passant au conglomérat sur certains points.....	14
Conglomérat calcaire gris, comme ci-dessus.....	3
Grès gris pâle, prenant une teinte brunâtre à l'air.....	3
Conglomérat calcaire gris à pâte de grès schisteux, tendre.	2
Schiste argilo-sableux verdâtre, marqué de bandes gris foncé.....	84
Schiste argilo-sableux verdâtre, marqué de bandes gris foncé et renfermant deux bandes de grès dur, d'un gris pâle et prenant une teinte rougeâtre à l'air; l'une de ces bandes est au haut, l'autre au bas de la couche.....	18
Schiste argilo-sableux verdâtre, marqué de bandes gris foncé, et renfermant quelques lits de grès dur, gris pâle et devenant rougeâtre à l'air comme ci-dessus.....	125
Schiste argilo-sableux verdâtre, marqué de bandes gris foncé et renfermant des lits plus minces de grès gris pâle à grains plus fins.....	39
Schiste argilo-sableux verdâtre, marqué de bandes foncées; les lits gréseux manquent.	70
	<hr/>
	719
	<hr/>
(3) Schistes bitumineux noirs, friables, prenant à l'air une teinte rougeâtre ou brun jaunâtre et renfermant les fossiles suivants: <i>graptolithus ramosus</i> , et <i>graptolithus bicornis</i> ; <i>orbicula</i> de petites dimensions et <i>triarthurus Becki</i>	16

	Pd.
Schistes bitumineux noirs, légèrement arénacés, un peu moins friables que les précédents, excepté dans quelques lits durs et noirs, qui renferment des graptolithes.	17
Schistes bitumineux noirs, légèrement arénacés, avec deux couches plus dures, plus friables et plus bitumineuses renfermant des graptolithes.	4
Schistes bitumineux gris foncé, et légèrement arénacés, marqués de belles lignes noires.	33
Schistes bitumineux noirs, friables, prenant à l'air une teinte brun pâle, ou brun jaunâtre; et renfermant des <i>graptolithes</i> et des <i>orthoceras</i> . Les couches de grès manquent.	7
	77
	1,114

“ Le premier groupe de cette coupe offre les caractères lithologiques de la formation d'Utica, et le deuxième ceux de la formation de la Rivière Hudson. Quant au troisième, il ressemble tellement au premier qu'il est très difficile de les distinguer l'un de l'autre, d'autant plus que cette ressemblance existe encore entre les fossiles qu'ils renferment. Une autre assise de schistes bitumineux arénacés et de couleur gris foncé, se présente, au dessus du troisième groupe, entre l'embouchure de la rivière à la Rose et le Saint-Laurent.” *

DÉPÔTS DE SURFACE.

Toute la région que nous étudions a été notablement dénudée par les glaciers, mais pas au même point que certaines autres parties de la portion orientale du Canada situées plus à l'ouest et plus au nord. Cette diminution de l'énergie des forces glaciaires peut s'expliquer par deux faits d'ordre différent, savoir, la douceur relative du climat dans le voisinage de la mer et le peu de largeur des pentes qui descendent vers la vallée du Saint-Laurent, depuis le sommet de la haute chaîne bordière en arrière de laquelle s'étend la contrée plus basse et moins montagneuse de l'intérieur. Cette haute chaîne des Laurentides a entravé considérablement la marche de la vaste couche de glace qui recouvrait les terres au nord et avait absorbé une forte partie de son énergie au moment où celle-ci atteignit le versant du Saint-Laurent. Aussi, bien qu'on trouve des indices du passage d'un glacier dans toute la haute région qui s'étend au sud du lac Saint-Jean, la dénudation y a été beaucoup moins profonde que dans la contrée basse située au nord de cette nappe d'eau. Là, les cannelures profondes qu'on observe dans les gneiss ainsi que

Causes de la déperdition d'énergie des forces glaciaires.

* Geology of Canada, 1863, pp. 199-200.

les surfaces hautement polies de ces roches prouvent qu'un énorme glacier y est descendu du plateau intérieur en suivant, malgré tous les obstacles, une direction remarquablement uniforme, soit en moyenne S. 5° O., les déviations ne dépassant jamais 10° de part et d'autre.

Centre probable de la formation du glacier.

Ce glacier a traversé la vallée du lac Saint-Jean à une altitude de 350 pieds et une partie de sa masse a escaladé les hauteurs qui sont au sud du lac, entraînant avec elle des blocs détachés des calcaires de Trenton qui reposent dans le bassin et les déposant à une altitude de 1,100 pieds, soit à 500 pieds au-dessus du niveau le plus élevé auquel on trouve aujourd'hui ces calcaires. Les blocs en question sont en outre à 20 milles de distance du plus proche affleurement du Trenton.

La couche de glace a probablement aussi passé par dessus les hauteurs qui séparent les eaux du Saguenay de celles du Saint-Laurent et dont l'altitude générale est d'environ 1,500 pieds, puis elle est descendue jusqu'au fleuve.

Lenteur de la marche du glacier.

La différence de niveau entre la vallée du lac Saint-Jean et la hauteur des terres étant de 1,150 pieds au moins, on peut se faire une idée du volume énorme et de la poussée du glacier qui a pu escalader cette redoutable barrière. Cependant, il avait probablement perdu une grande partie de son énergie après avoir surmonté cet obstacle, car, à en juger par les stries qu'il a produites sur le versant méridional de la chaîne, la direction qu'il suivait jusque-là s'est trouvée légèrement modifiée par les vallées de ce versant ou même complètement changée par les reliefs les plus importants de la surface. Il en était tout autrement dans la contrée située au nord du lac Saint-Jean, où sa direction n'a dévié que très légèrement en dépit des obstacles presque infranchissables qu'il a dû surmonter.

Stries glaciaires divergentes.

La contrée que nous étudions ici illustre bien ce changement d'allures. Les stries glaciaires y sont généralement orientées dans le sens des vallées des cours d'eau, ou bien leur direction est déterminée par les pentes des hautes collines isolées qui s'élèvent vers le sud. On peut supposer qu'elles sont les dernières traces laissées par le glacier et qu'il a existé ici d'autres stries antérieures, aujourd'hui oblitérées, dont la direction était plus uniforme. De fait on a découvert des stries diversement orientées à la surface des calcaires et, en quelques endroits, à la surface des gneiss; mais les stries les plus anciennes sont trop peu fréquentes et leur direction trop peu uniforme pour permettre de conclure que la masse entière du glacier a jamais coulé ici dans une direction autre que celle que révèlent les stries plus récentes.

On verra, par le tableau qui suit, les variations qu'a subies la marche de la couche de glace dans la région. Presque toutes ces stries sont orientées parallèlement, soit à une vallée, soit à quelque relief important du voisinage de la localité où elles ont été observées.

Stries glaciaires.

Ch. de fer de Québec au L. St-Jean, hauteur des terres entre la riv. Noire et le lac Simon.....	S. 25° E.	Tableau des stries glaciaires observées.
Un quart de mille à l'est de la localité précédente.....	S. 20° E.	
Ch. de fer de Q. au L. St-J., $\frac{1}{2}$ m. à l'est du L. Simon.....	S. 28° E.	
“ “ “ 1 m. à l'est du moulin d'Allan.....	S. 7° E.	
Rang IV de Bourg-Louis, 1 m. à l'est du moulin d'Allan....	S. 8° O.	
Colline, près du ch. de fer, $\frac{3}{4}$ “ “ “.....	S. 55° O.	
Rive O. de la branche N. de la Sainte-Anne, sur une hauteur voisine de l'embouch. de la riv. Mauvaise....	S. 23° O.	
Rive O. de la branche N. de la Sainte-Anne, sur le flanc d'une colline, $\frac{3}{4}$ de m. au N. de l'embouch. de la riv. Mauvaise.....	S. 23° O.	
Rive O. de la branche N. de la Sainte-Anne, 1 m. au N. de l'embouch. de la riv. Mauvaise.....	S. 13° O.	
Route entre les rangs II et III de Bourg-Louis, au sommet de hauteurs situées au S. de la Sainte-Anne.....	S. 55° E.	
Route du R. IV. de Bourg-Louis, surface ondulée.....	S. 3° O.	
Ch. de fer de Q. au L. St-J., près de la station de Bourg-Louis.....	S. 18° O.	
Route de Fossambault à Bourg-Louis, flanc d'une colline, au N. du lac Sargent.....	S. 33° O.	
Route de Fossambault à Bourg-Louis, sommet d'une colline, au N. du L. Sargent.....	S. 25° O.	
Route de Fossambault à Bourg-Louis, sommet d'une colline, au S. de la Sainte-Anne.....	S. 33° O.	
Riv. Sainte-Anne, 2 $\frac{1}{2}$ m. en amont de la station de Talyrade.....	S. 15° O.	
Riv. Sainte-Anne, à l'embouch. de la Talyrade.....	S. 13° O.	
Branche N. de la Sainte-Anne, près du rang V. de Gosford.....	S. 5° O.	
Branche N. de la Sainte-Anne, à la pointe des Fourches.....	S. 12° O.	
Riv. Sainte-Anne, à la chute de Jackson.....	S. 22° O.	
“ “ à la tête du rapide de Kelly.....	S. 35° O.	
“ “ au pied du “.....	S. 30° O.	
“ “ près de la frontière E. de Jacques-Cartier.....	S. 4° E.	
Riv. Sainte-Anne 2 m. en aval de la riv. à Jacquot.....	S. 60° E.	
Chemin qui va de Saint-Basile vers la chute de Ford, à 1 m. de Saint-Basile.....	S.	
Même chemin que ci-dessus, 2 m. au N. de la localité précédente.....	S.	
Même chemin que ci-dessus, près la rivière.....	S. 20° O.	

Route qui suit la frontière d'Anteuil, au point où elle pénètre dans Jacques-Cartier, au N. de certaines collines gneissiques basses.....	S. 25° O.
Route qui sépare les paroisses de Saint-Paul et de Saint-Charles, Portneuf.....	S. 25° O. S. 50° O. S. 85° O.
Route du rang V. de Portneuf, 2 m. au S. de la Sainte-Anne, pays plat.....	S. 70° O ?
Route du R. V de Portneuf, $\frac{1}{2}$ S. de la localité précédente, sur une colline.....	S. 13° O.
Route du R. III, des Grondines E. surface calcaire unie...	S. 7° E.
Route à l'ouest de la riv. de Portneuf, paroisse de Sainte-Marie.....	S. 12° E. S. 20° O.
Route, à l'ouest de la riv. de Portneuf, $\frac{1}{2}$ m. N. de la localité précédente.....	S. 10° E. S. 35° O.
Près de l'église épiscopaliennne, R. III de Portneuf.....	S. 10° O.
Carrefour, près de l'église, R. III de Portneuf.....	S.
Route, R. IV, près de la frontière E. de Portneuf.....	S. 8° O.
“ qui suit la frontière E. de Portneuf, $\frac{1}{2}$ m. au S. du chemin de fer du Pacifique.....	S. 17° O.
Route, R. III, Portneuf, près de sa jonction avec la route qui mène au village de Portneuf.....	S. 15° O.
Première route à l'ouest de Portneuf, hauteur au nord du chemin de fer du Pacifique.....	S.
Carrières de la Chevrotière.....	S. 43° E. S. 23° E. S. 40° E.
Route de Sainte-Catherine à la station de Saint-Gabriel....	S. 40° E.
Chute de la rivière Jacques-Cartier, au sud de Sainte-Catherine.....	S. 40° E.
Route du rang IV de Fossambault.....	S. 50° E.
Route allant au sud de Sainte-Catherine, non loin du chemin qui passe entre les rangs IV et V, à l'ouest de la montagne du Bonhomme.....	N. 85° O.
Route entre les rangs IV et V de Fossambault, O. de la Montagne du Bonhomme.	O.
Route allant au S. de Sainte-Catherine, vis-à-vis le rang IV, à l'ouest de la Montagne du Bonhomme.....	N. 80° O. N. 70° O.
Route, R. II de Fossambault, au S.-O., de la Montagne du Bonhomme.....	S. 47° E.
Ligne de division de Fossambault et des Mares, au S. de la Montagne du Bonhomme.....	S. 45° E.
Lac Saint-Joseph, vis-à-vis l'embouchure de la rivière aux Pins.....	S. 23° O.
Lac Saint-Joseph, à la pointe orientale.....	S. 20° E.
Riv. Jacques-Cartier, 3 milles en amont de Sainte-Jeanne de Neuville	S. 5° O.
Ch. de f. de Q. au L. St-J, à la voie dévitemment de Bélanger	S. 15° E.
do do do $\frac{1}{2}$ m. O. de la do do	S. 15° E.
do do do rive E. du L. Sargent.....	S. 30° E.
do do do 1. m. E. de la riv. de Portneuf....	S. 15° O.
do do do $\frac{1}{4}$ do do do	S. 35° O.

Ch. de fer de Q. au L. St-J, 300 yards E. de la station du Lac Saint-Joseph	S. 30° O.
Colline, à l'est de Valcartier.....	{ S. 70° E. S. 60° E.
Côte de la Jacques-Cartier, près la frontière E. de la paroisse de Saint-Ignace.....	S. 80° E.
Côte de la Jacques-Cartier, $\frac{1}{2}$ m. au delà de la localité précédente.....	S. 45° E.
Route à l'ouest de la Jacques-Cartier, en amont du pont de Valcartier, au bas d'une côte.....	S. 70° E.
Même route, à mi-côte.....	{ S. 72° E. S. 45° E.
do au sommet de la montagne.....	S. 45° E.
do montagne entre la Jacques-Cartier et la riv. aux Pins.....	S. 45° E.
Même route, sommet de la montagne	S. 75° E.
Route qui rencontre la Jacques-Cartier du côté E., à la frontière O. de Stoneham	S. 85° E.
Même route, ligne de division entre Stoneham et Tewkesbury.....	S. 63° E.
Route de Stoneham, au N. du rang V.....	S. 55° E.
do do dans le rang IV.....	S. 75° E.
do Tewkesbury, rang II, près du carrefour du S....	S. 75° E.
Route supérieure, de Stoneham à la Jacques-Cartier, dans le rang II de Stoneham.....	S. 55° O.
Même route, dans le rang III de Stoneham.....	S. 67° O.
Route de Stoneham à Charlesbourg, à la frontière S. de Stoneham.....	S. 60° O.
Même route, 2 m. au S. de la localité précédente.....	S. 53° O.
do 1 m. do do do	S. 53° O.
do sur la face de l'escarpement archéen.....	S. 55° O.
Versant N.-E. d'une mont., route de Valcartier à Lorette {	S. 35° O. S. 50° O.
Colline, immédiatement au N. de Lorette	S. 50° O.
do au N. de la route de Lorette à Charlesbourg.....	S. 60° O.
Route, au N.-E. du lac Saint-Charles, près du pont de la riv. des Hurons.....	S. 15° E.
Route de Charlesbourg au lac de Beauport, au point où elle descend dans la vallée de la rivière Jaune.....	S. 75° E.
Même route, 300 pieds en amont de l'embouchure de la riv. Jaune	{ S. 70° E. S. 50° E.
Côté N. du lac de Beauport....	S. 55° E.
Route, côté O. de la Montmorency, $\frac{1}{2}$ m. en amont de la route de Beauport.....	S. 45° O.
Même route, 2 m. en amont du Bras, au haut d'une côte..	S. 20° E.
Route qui rencontre le bras du côté ouest.....	S. 85° O.

Till.

Une couche de till (argile avec blocs) plus ou moins profonde recouvre toutes les collines arrondies qui s'élèvent dans la région archéenne; dans les vallées ces dépôts ont été enlevés ou bien ils

Etendue et distribution des dépôts.

sont cachés par des sables des graviers et des argiles stratifiés de formation fluviatile. Au bas des pentes des éperons laurentiens dont nous avons parlé, on reconnaît les dépôts de drift même au-dessous du niveau des argiles et des sables marins stratifiés; et sur les bords du Saint-Laurent, à la naissance des roches paléozoïques qui se présentent encore plus bas que les dépôts marins, on rencontre souvent de minces dépôts d'un sable gris grossier renfermant de gros cailloux roulés reposant sur les roches sous-jacentes. Ce mélange de sable et de cailloux est probablement tout ce qui reste des énormes masses de till jadis déposées sur les couches et qui ont été balayées par le grand courant qui a régné dans la vallée du Saint-Laurent quand les terres se sont abaissées à une époque postérieure.

Les dépôts des terres basses ont peu d'épaisseur.

Les seuls dépôts importants de till qu'on observe actuellement à la lisière méridionale des formations paléozoïques, se présentent dans les anciennes embouchures des cours d'eau, notamment de la rivière de Portneuf et de la Jacques-Cartier. Avant la période glaciaire, les bouches de ces rivières étaient beaucoup plus larges qu'aujourd'hui. A l'heure actuelle ces cours d'eau arrivent au Saint-Laurent par des vallées étroites creusées entre le till et les schistes argileux qui forment les flancs occidentaux des anciennes vallées, celles-ci étant en grande partie encombrées par le till. Sur la Jacques-Cartier, le till s'étend vers l'est depuis l'embouchure actuelle jusqu'à l'escarpement constitué par les argiles schisteuses, soit sur un espace d'un mille, et présente une face coupée presque à pic et aussi élevée que celles des schistes. L'étendue du dépôt de till de l'ancienne bouche de la rivière de Portneuf ne saurait être déterminée d'une façon aussi précise, car ce dépôt est ici recouvert par des sables stratifiés; cependant, l'escarpement formé par les schistes n'arrive au Saint-Laurent qu'à 2 milles de l'ancienne embouchure.

Till déposé dans le lit d'anciens cours d'eau.

Toutes les dépressions de la surface, tous les lits que les cours d'eau avaient alors creusés dans les calcaires ou les schistes ont été remplis aux abords du Saint-Laurent par un till grossier, et l'on rencontre partout d'énormes cailloux roulés au sommet de l'escarpement, sur ses pentes, ainsi que sur la grève. A ce niveau inférieur ils se présentent principalement sur les pointes ou bien en longues rangées allant d'une pointe à l'autre; ils ont été aussi disposés en files par les glaces flottantes montant et descendant avec la marée.

Cailloux roulés.

Moraines.

Les blocs dispersés à la surface des calcaires et des schistes sont aussi parfois arrangés en files; dans ce cas ils ne sont probablement que les restes de moraines latérales. Un remarquable exemple de

cette disposition se présente au village de Deschambault. Cette file de cailloux naît au pied de l'éperon archéen d'où on la voit traverser la route qui part du village et se dirige vers le nord, pour venir se terminer au fleuve en une longue pointe qui s'élève de 70 pieds au-dessus des eaux, puis elle se prolonge jusqu'à un quart de mille en arrière du village. Cette colline est presque tout entière formée de blocs de gneiss dont on a tiré la pierre qui a servi à bâtir les maisons du village.

Aux phares des Grondines, une autre rangée de blocs arrive au St-Laurent et s'allonge vers le nord jusqu'au delà du chemin de fer, dans le troisième rang. En ce point on aperçoit un énorme bloc de gneiss, de 10 pieds de long sur 15 pieds de large, reposant sur le calcaire nu immédiatement au sud de la voie ferrée.

Sur le côté est de la rivière de Portneuf, entre St-Basile et le Cap-Santé, les cailloux roulées sont encore très nombreux mais dispersés au hasard dans un drift sablonneux. On les retrouve, dans une position analogue, à l'ouest de l'éperon de la Pointe-aux-Trembles, puis, dans la plaine de la rivière St-Charles, au sud de l'escarpement archéen de Lorette. Sur le côté ouest de la rivière, ils sont plus abondants et grossièrement arrangés en files; l'une de ces rangées court vers le sud parallèlement à l'ancien tracé du chemin de fer de Québec au lac St-Jean.

La proportion de sable et d'argile contenue dans le till est variable mais le sable y domine ordinairement. Sur les parties les plus élevées de la région archéenne, les matériaux les plus fins du till sont en fragments sous-anguleux; ils n'ont donc pas subi de frottements considérables, ou en d'autres termes ils n'ont pas été entraînés très loin de leur point d'origine; en outre les blocs qu'ils renferment proviennent tous, moins environ un pour cent, du voisinage immédiat des dépôts. Le drift qu'on rencontre aux niveaux inférieurs, sur les pentes méridionales des hauteurs archéennes, a été en somme beaucoup plus usé par les eaux.

Nature et composition du till.

Levées naturelles.

La partie septentrionale de la région, dans laquelle les dépôts d'argile avec blocs sont les plus abondants, est encore couvert d'une forêt presque vierge; dans les portions mieux défrichées le till est beaucoup moins développé, aussi ne peut-on guère étudier en détail la structure de ces dépôts que le long des cours d'eau les plus importants.

La partie de la vallée de la rivière de Sainte-Anne de la Pérade, qui s'étend à l'est de la chute de Ford et se développe vers le sud jusqu'aux environs du pont de l'Isle, présente une surface inégale

Levées de la vallée de la Ste-Anne.

offrant une suite de collines basses et arrondies dont le grand axe est orienté parallèlement à la rivière. Ces collines sont composées partie de till, partie de sables stratifiés, grossiers et de couleur jaune. Leur partie inférieure a dû se former sous un glacier qui descendait dans cette vallée, tandis que leur sommet, où les sables stratifiés dominent, est probablement attribuable à l'époque post-glaciaire. Cependant, comme elles se sont trouvées enfoncées sous les eaux à l'époque où les terres se sont abaissées et qu'elles ont ensuite été plus ou moins découpées par les courants de la rivière on ne saurait les regarder comme des levées naturelles marines proprement dites.

Levées de la vallée de la Jacques-Cartier.

Des collines sablonneuses analogues à celles-ci se présentent sur la Jacques-Cartier, au pont du chemin de fer du lac Saint-Jean et se prolongent jusqu'à 2 milles plus bas. Dans les tranchées qu'on a pratiquées pour en tirer le ballast du chemin de fer, on voit qu'elles sont formées de sables grossiers et de graviers fins renfermant un grand nombre de gros cailloux. Ces matériaux sont imparfaitement stratifiés et ne sont évidemment qu'un till remanié abandonné par le glacier de la vallée. Ces collines se prolongent sur le côté ouest de la rivière et la séparent d'une grande tourbière allant de leur base au pied des hauteurs laurentiennes de Saint-Gabriel. Le superficie de cette tourbière est de plus de 10 milles carrés.

Rivière Montmorency.

Les levées naturelles qu'on voit sur la rive ouest de la Montmorency, en amont du chemin inférieur qui conduit au lac de Beauport, sont semblables à celles de la Sainte-Anne et ont probablement été formées par les cours d'eau plutôt que par les glaciers.

Dépôts stratifiés.

Importance de l'abaissement de la croûte terrestre.

Vers la fin de l'époque glaciaire, il s'est produit ici un abaissement de la croûte terrestre qui a amené la surface à un niveau inférieur de 600 pieds au moins à son élévation actuelle, ce fait est prouvé par les dépôts d'argile et de sable marins stratifiés, que recouvre aujourd'hui le till jusqu'à cette hauteur. La mer se répandit alors jusque dans le haut des vallées des tributaires du Saint-Laurent, formant de vastes et profonds estuaires où se déposèrent d'épaisses couches de sable et d'argile.

Pourquoi on ne trouve pas de dépôts stratifiés le long du St-Laurent

Dans les terres basses qui longent le Saint-Laurent les dépôts de cette nature ne se rencontrent qu'au pied des hauteurs archéennes et dans quelques endroits isolés, protégés contre les courants du fleuve, preuve que ces courants étaient alors assez puissants pour entraîner les sables et les argiles que charriaient les affluents du

Saint-Laurent, et qu'il ont empêché ces matières détritiques de s'accumuler en importants dépôts stratifiés, comme ils l'ont fait à l'embouchure des cours d'eau plus petits. Ces courants, au reste, ne devaient régner dans le fleuve qu'aux endroits où son cours était resserré entre les hautes terres qui bordent, au nord et au sud, la région qui nous occupe, car, aux endroits où la vallée s'élargit du côté ouest, on rencontre de vastes accumulations d'argile et de sable déposées à cette époque, contrairement à ce qui s'est produit ici, où les dépôts recouvrant les calcaires et les schistes sont très minces et, de plus, sont souvent constitués par les débris des couches sous-jacentes, on encore par les détritiques du till, mais rarement par des argiles et des sables stratifiés.

Ces dépôts stratifiés se divisent en deux groupes; les premiers se sont formés à la mer quand les estuaires des rivières se trouvaient au-dessous du niveau de l'océan; les autres se sont accumulés dans le haut des vallées de ces cours d'eau et de leurs tributaires. Les dépôts marins se composent entièrement d'argiles recouvertes de sables, les autres presque exclusivement de sables et de graviers en couches intercalées, et de quelques rares lits d'argile.

Deux groupes de dépôts stratifiés.

La limite atteinte alors par les eaux de la mer est marquée par des terrasses qu'on rencontre aujourd'hui sur les pentes des hauteurs archéennes et dont l'origine marine est établie par la présence des coquilles marines que renferment quelques-unes de leurs couches. Ces animaux marins semblent ne s'être pas avancés bien loin dans les estuaires; dans la vallée de la Ste-Anne on ne les trouve pas au delà du point où la frontière occidentale de la seigneurie de Portneuf arrive à la rivière, c'est-à-dire à peu près à la hauteur où le Trenton vient buter contre les roches archéennes, soit à une élévation de 150 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer. Bien qu'on ne trouve pas ces fossiles en amont de ce point, les sables et les argiles qui s'étendent jusqu'au delà du confluent de la branche Nord, à St-Raymond, sont indubitablement d'origine marine. Dans la direction de l'est, on rencontre ensuite des coquilles post-pliocènes sur les bords de la rivière de Belisle à l'endroit où elle coupe, dans le troisième rang, la seconde route qui va du fleuve vers l'intérieur; à l'ouest de Portneuf et en arrière de la partie la plus élevée de l'éperon laurentien de Deschambault; ici le dépôt est à 310 pieds au-dessus de la mer. On trouve des fossiles en abondance dans le mince dépôt d'argile sableuse qui recouvre le till à la première côte qu'escalade la route passant immédiatement à l'ouest de Portneuf, puis encore sur les bords de la rivière aux Pommes à l'endroit où la route qui va de la Pointe-aux-Trembles au pont blanc traverse ce cours d'eau; l'altitude de ce point est égale à 175 pieds.

Terrasses marines et fossiles.

Point le plus élevé où se présentent les fossiles.

La localité que nous allons citer maintenant offre un intérêt particulier, parce que c'est l'endroit le plus élevé des environs de Québec et l'un des plus élevés de tout le Canada oriental où l'on ait découvert des fossiles. C'est une tranchée située immédiatement au nord de la station de St-Ambroise, sur l'ancienne ligne du chemin de fer de Québec au lac St-Jean. On voit ici un mince dépôt d'argile stratifiée reposant sur une butte de till. La couche stratifiée à une épaisseur de 5 à 10 pieds et est recouverte par un sable grossier stratifié et de couleur jaune. Les fossiles (*saxicava rugosa*) se présentent tout au haut de la couche argileuse dans une épaisseur de 18 pouces au plus. D'après les nivellements du chemin de fer l'élévation de cette couche est de 515 pieds au-dessus du niveau de la mer à Québec.

Fossiles abondants.

Au point le plus élevé de la route qui va de Beauport à Bourg-Royal, on aperçoit un mince dépôt d'argile sableuse situé à une altitude de 265 pieds et renfermant des fossiles. De même sur la rivière de Beauport, dans un ravin qui passe en arrière du vieux moulin, se présentent de minces couches de sable et d'argile stratifiées reposant sur le till et contenant un grand nombre d'espèces fossiles qui se trouvent surtout dans la couche sableuse inférieure.

Terrasses.

A l'est de la Montmorency, les terres basses qui séparent le fleuve des hauteurs archéennes ont très peu de largeur, et partout, sur les flancs de ces hauteurs, courent des terrasses marines. Les plus basses reposent sur les roches du plateau cambro-silurien un peu au-dessus de la ligne des hautes eaux, puis d'autres s'étagent au-dessus d'elles à mesure qu'on gagne vers les hautes terres. On voit des terrasses semblables à celle-ci sur les routes qui montent vers le haut des vallées de la rivière du Sault-à-la-Puce, de la rivière aux Chiens et de la Sainte-Anne. De l'embouchure de cette dernière au pied du mont Sainte-Anne, on rencontre ainsi neuf terrasses successives en allant à Saint-Feréol; leur altitude respective est de 15, 20, 36, 150, 185, 250, 310, 355 et 575 pieds.

Sur la route qui va de l'église de Sainte-Anne vers l'intérieur, on a découvert des coquilles de l'époque post-pliocène au pied d'une terrasse située à $2\frac{1}{2}$ milles du fleuve et dont l'élévation est de 385 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer.

Les fossiles suivants ont été déterminés par sir J.-W. Dawson; ils ont été recueillis aux environs de Québec et le plus grand nombre à Beauport:

*Fossiles des terrains Post-pliocènes. **

- Lagena sulcata* (var. *distoma*).
 “ “ (var. *semisulcata*).
Entosolenia globosa.
 “ *costata*.
 “ *marginata*.
 “ *squammosa*.
Bulimina Presli.
 “ (var. *squammosa*).
Pulvinulina repanda.
Polystomella crispa (var. *striatopunctata*).
 “ “ (var. *arctica*).
Nonionina scapha.
 “ “ (var. *labradorica*).
Textularia pygmaea.
Quinqueloculina seminulum.
Biloculina ringens.
Triloculina tricarinata.
Strongylocentrotus Drobachiensis, Müller.
Hippothoa catenularia, Jameson.
 “ *expansa*, Dawson.
Tubulipora flabellaris, Johnston.
Lepralia hyalina, Johnston.
 “ *pertusa*, Johnston.
Rhynchonella psittacea, Gm.
Saxicava rugosa, Linn.
Mya truncata, Linn.
 “ *arenaria*, Linn.
Macoma grælandica.
Macoma calcarea, Chemnitz.
Astarte laurentiana, Lyell.
 “ *Banksii*, Leach.
Terripes grælandica, Chemnitz.
Meytilus edulis, Linn.
Modiolaria discors, Leach.
Leda (*Potlandia*) *glacialis*, Grey; *L. truncato*, Brown.
Pecten islandicus, Chemnitz.
Puncturella (*Cemoria*) *noachina*, Linn.
Lepeta cæca, Müller.
Bela harpularia, Couthuoy.

* Sir J.-W. Dawson—*Canadian Naturalist*. Nouv. Série, vol VI, p. 254.

Natica affinis, Gmelin. (*Natica clausa*, Brod. and Sowerby.)

Lunatia heros, Say.

“ *groenlandica*, Beck.

Ventulina zonata, Gould.

Scalaria groenlandica, Perry.

Acirsa Eschrichtii, Holboll.

Chrysodomus tornatus, Gould.

Spirorbis vitrea, Fabricus.

Balanus Hameri, Ascanius.

“ *porcatus*, DaCosta.

“ *crenatus*, Brug.

Les sables, dont l'origine marine ne fait pas doute, se rencontrent jusqu'à 600 pieds d'altitude, mais il ne faudrait pas croire que ces dépôts ont jamais eu une telle épaisseur. En effet ils se sont formés sur les pentes irrégulières de l'ancien lit de la mer et n'ont nulle part actuellement plus de 200 pieds de profondeur. Le plus important de tous ceux qu'on rencontre dans la région qui nous occupe n'a probablement pas plus de 175 pieds d'épaisseur, dont 75 pieds de sable et 100 pieds d'argile.

Terrasses marines.

Épaisseur des
dépôts strati-
fiés.

Élévation des
plus hautes
terrasses.

Les terrasses qui font face à la contrée basse et découverte qui borde le St-Laurent atteignent par places plus de 600 pieds de hauteur au-dessus du niveau actuel de la mer.

Terrasses ob-
servées entre
St-Raymond
et le St-Lau-
rent.

Sur la rive gauche de la Sainte-Anne, on rencontre, au sud de St-Raymond, une plaine de drift généralement unie, qui s'étend vers le sud jusqu'au fleuve et dans laquelle sont situées les paroisses de Bourg-Louis et de St-Basile. Elle descend vers le St-Laurent par une succession de terrasses dont les escarpements font face du même côté; les vallées des petits cours d'eau qui l'arrosent sont très peu importantes. La plus haute des terrasses en question se trouve immédiatement en arrière de St-Raymond. Ici la surface monte par deux gradins, l'un de dix pieds l'autre de 120 pieds de hauteur, la plaine qui s'étend au niveau de cette dernière est à une altitude de 580 pieds.

Quand, partant de St-Raymond, on suit la route qui mène à Bourg-Louis, on traverse sur une distance d'un mille, une contrée à peu près unie; puis le terrain s'abaisse brusquement par deux petites terrasses de 20 pieds de hauteur chacune. Elle sont formées de sables grossiers, de couleur jaune et s'étendent depuis la base des collines de gneiss qui coupent la route de St-Raymond à la Station de Bourg-Louis jusqu'à la route de Bourg-Louis; puis elles suivent le côté nord

du chemin qui conduit au moulin de Jackson et en ce point se confondent avec celles du fleuve. La terrasse sablonneuse la plus voisine de celle-ci naît au pied des collines de gneiss du lac Sargent et court vers l'ouest dans la direction de la Ste-Anne, son escarpement coupant la route de Bourg-Louis au sud de l'église épiscopale; puis elle tourne au sud-ouest, touche la route de St-Basile à la chute de Ford un mille au sud de la Ste-Anne et en cet endroit prend la forme d'une levée naturelle.

Au pied de cette terrasse l'altitude de la surface est de 350 pieds. A partir de là elle descend par quatre gradins de peu de largeur vers la vallée de la rivière de Portneuf qu'elle atteint en arrière de St-Basile; ces terrasses, hautes de 30, 63, 37 et 35 pieds respectivement, sont constituées par une argile stratifiée, bleu grisâtre, recouvert par une mince dépôt de sable ferrugineux de couleur jaune foncé. La vallée de la Ste-Anne est profondément découpée par des terrasses analogues aux précédentes, comme elles composées d'argile et de sable et qui suivent la base des dépôts cristallins affleurant à l'ouest de cette rivière. Entre cette vallée et les hauteurs de l'éperon archéen de Deschambault, la surface descend en pente douce vers la vallée du St-Laurent; dans cet espace on rencontre encore plusieurs terrasses bien dessinées. On les aperçoit très bien sur le chemin de la Chevrotière à St-Alban, puis sur la route qui suit la rive est de la Ste-Anne jusqu'au pont de l'île. A l'ouest de Deschambault le premier gradin se trouve à une distance variable de 100 à 600 yards des bords du fleuve. Quand il n'est pas accentué par l'escarpement calcaire, ce gradin est ordinairement bas et ne s'élève nulle part à plus de 50 pieds. Il est suivie par un terrain légèrement incliné à plateforme calcaire et où les dépôts de surface sont trop peu abondants pour former des terrasses importantes. Cette plaine s'étend jusqu'au delà du marais du rang IV (altitude, 100 pieds); puis on rencontre de nouvelles terrasses faisant face au fleuve et montant dans la direction de la Ste-Anne.

La première, haute de 60 pieds, naît sur ce cours d'eau, un mille et demi au sud du pont de St-Alban, traverse la route de St-Alban un mille et demi au nord des carrières et la rivière de La Chevrotière au milieu du rang III; elle tourne alors au S.-O., coupe la route au rang III et va se perdre parmi les collines de gneiss qui longent rive ouest du ruisseau de Belisle.

La suivante s'élève à 28 pieds plus haut; son escarpement traverse la route qui longe la rive est de la Sainte-Anne, trois quarts de mille au nord de la route de Saint-Alban, puis contourne les terres marécageuses où naît la rivière de La Chevrotière et coupe le chemin du rang IV un peu à l'est de la rivière; de là elle court

Vallée de la
Portneuf.

Rive ouest de
la Ste-Anne.

Terres basses
longeant le
St-Laurent.

Absence du
drift.

Terrasses de
la vallée de la
Ste-Anne fai-
sant face au
St-Laurent.

au sud entre les collines et le ruisseau de Belisle jusqu'aux environs du rang II.

Au delà de cette terrasse, dont l'altitude est de 190 pieds, la route de la Sainte-Anne monte graduellement à 250 pieds d'élévation, c'est-à-dire jusqu'au point où elle rencontre le chemin du rang V de Portneuf. Ici elle grimpe sur le flanc d'une terrasse sablonneuse, haute de 35 pieds que suit un peu plus loin un nouveau gradin de 3) pieds. Ces deux terrasses longent les collines laurentiennes qui s'élèvent entre la Sainte-Anne et Deschambault; on les retrouve, courant au sud, dans les rangs III et IV jusqu'au chemin qui va de la station de Deschambault vers le nord, et elles viennent mourir au nord de la route du rang III.

Au nord de la contrée accidentée qui s'étend entre le pont de l'île et la chute de Ford, se présentent ensuite les hautes terrasses dont nous avons parlé et qui se prolongent jusqu'aux environs de Saint-Raymond.

Terrasses relevées entre le tronc principal de la Ste-Anne et sa branche septentrionale.

Les collines laurentiennes qui aboutissent à la Sainte-Anne s'allongent vers la branche nord, qu'elles atteignent environ 5 milles en amont du confluent des deux cours d'eau. Elles forment ainsi la base d'un étroit triangle dont la surface est remplie par des dépôts de drift stratifié; cette base a 3 milles de longueur. L'espace ainsi délimité est coupé en terrasses faisant face sur les deux cours d'eau, et cet espèce de terre-plein a une altitude générale de 635 pieds. Le long de la Sainte-Anne, un coteau étroit s'élève au-dessus de ce niveau. Le sol y est formé d'un sable jaune grossier. Le coteau dont nous venons de parler a un quart de mille dans sa plus grande largeur, c'est-à-dire à l'endroit où la route qui remonte la Branche-Nord le traverse; il court tout au bord de l'escarpement de la Sainte-Anne jusqu'en arrière de Saint-Raymond où il se termine en une colline arrondie. Son sommet est très plat et ses deux flancs ont une hauteur de 35 pieds; il constituait évidemment autrefois une pointe étroite au confluent des deux rivières. Sa hauteur est de 670 pieds au-dessus de la mer et c'est le point le plus élevé de la région où l'on ait observé les dépôts stratifiés des estuaires.

Limite supérieure atteinte par les dépôts stratifiés des estuaires.

Terrasses faisant face à la Ste-Anne.

En descendant de ce coteau vers la Sainte-Anne, on trouve presque immédiatement un second gradin de 15 pieds de hauteur qui se termine à une étroite terrasse, puis une nouvelle descente de 120 pieds amène la route dans la vallée quelques pieds seulement au-dessus du niveau du cours d'eau. Dans ce dernier escarpement on aperçoit, au haut, une couche de sable épaisse de 25 pieds, et, de la base de cette couche jusqu'au bas, de l'argile grise. Les deux mêmes terrasses se reproduisent à peu près identiquement sur la Branche-Nord. Des deux côtés elles se prolongent jusqu'au delà des

terres basses qui bordent les deux cours d'eau sur une distance d'un mille en amont de leur confluent.

Dos terrasses semblables se présentent sur la côte ouest de la Branche-Nord de la Sainte-Anne au sud du confluent. Sur la route de Saint-Raymond, qui traverse la Branche-Nord au pont noir, on rencontre un atterrissement d'argile, marécageux et à peine élevé de 10 pieds au-dessus du lit de la rivière avant d'arriver à un premier gradin de 65 pieds de hauteur situé à un demi-mille du pont. L'escarpement présente ici, dans l'ordre ascendant, 35 pieds d'argile grise stratifiée, 15 pieds de gros sable gris, 10 pieds de sable jaune, 18 pouces de gravier fin, 18 pouces de sable jaune et 2 pieds de gravier fin au sommet. Arrivée au haut de cette terrasse, la route court, sur une distance de trois quarts de mille, dans une plaine sablonneuse et généralement marécageuse, après quoi elle atteint la deuxième terrasse. Celle-ci est formée de sable jaune et son sommet est à 610 pieds au-dessus de la mer. Plus loin la surface s'élève graduellement jusqu'aux collines de gneiss, et les terrasses disparaissent.

Terrasses de la rive ouest de la Branche-Nord.

Coupe des dépôts stratifiés.

Le dernier escarpement dont nous venons de parler naît auprès des hauteurs qui sont au nord du chemin de fer sur la route qui longe la rive ouest de la Sainte-Anne et se prolonge jusqu'à la colline qui s'élève au confluent de la rivière Mauvaise et de la Branche-Nord.

A l'ouest de la Sainte-Anne, jusqu'au pont de l'Île et dans la contrée qui s'étend jusqu'aux collines archéennes, on rencontre des terrasses presque exactement de la même hauteur que celles de la rive est; ces terrasses longent le flanc des collines et leurs escarpements sont exposés diagonalement à la rivière. L'altitude des plus importantes est comme suit: 556 pieds, 525 pieds, 515 pieds, 480 pieds, 420 pieds, 410 pieds et 366 pieds.

Terrasses observées à l'ouest de la Ste-Anne.

Entre Deschambault et la rivière de Portneuf se trouvent deux terrasses bien dessinées, taillées dans le till au pied des collines laurentiennes. On les observe sur les routes qui vont du fleuve vers l'intérieur. Sur la route qui conduit à la station de Deschambault on rencontre la première, à trois quarts de mille en arrière du chemin qui longe la rivière; elle est haute de 85 pieds. La seconde, haute de 30 pieds, se présente à la rencontre du chemin du rang II. Sur la route qui court à l'ouest de Portneuf, on rencontre le premier gradin, haut de 46 pieds, à un mille du village et à 350 yards en arrière du chemin qui longe la rivière. Ici on aperçoit, dans l'escarpement, un till mélangé, par places, d'un peu d'argile sableuse renfermant des restes de *leda truncata*. Au delà, la route monte peu à peu jusqu'au pied des collines.

Terrasses taillées dans le till.

Vallée de la Portneuf.

La route qui va du village de Portneuf à la station du chemin de fer passe d'abord sur une terrasse élevée de 40 pieds au-dessus de la rivière; puis, en approchant de la station, elle en rencontre deux autres, l'une haute de 110 l'autre de 150 pieds; la première formée d'argile sableuse, la seconde de sable pur. Des terrasses analogues se présentent à l'ouest de la rivière de Portneuf et sur la rivière à Claude, l'un de ses affluents; celles-ci se prolongent jusqu'à la base des collines basses qui se dirigent vers l'est en arrière de St-Basile.

Le St-Laurent
à l'est de
Portneuf.

Sur le bord du fleuve, à l'ouest de Portneuf, on voit un escarpement formé de till et long de 2 milles; sa face est grossièrement coupée en terrasse, mais les gradins y sont peu distincts, excepté dans la partie qui fait face à l'embouchure de la rivière de Portneuf. Là, la route qui mène à la station de St-Basile rencontre des terrasses de 20, 45, 62, 130, 155 et 200 pieds d'altitude; les deux dernières sont assez éloignées du fleuve et font face à la vallée de Portneuf. De même sur la route qui descend au St-Laurent un mille et demi à l'est de la précédente, l'escarpement à une altitude de 155 pieds et monte en pente douce jusqu'au sommet des hauteurs qui longent la rivière de Portneuf. Vers l'est, la partie inférieure de l'escarpement de till est peu à peu remplacée par des argiles schisteuses qui affleurent sur le fleuve, et atteignent une hauteur de 90 pieds au Cap-Santé, tandis que la terrasse coupée en arrière dans le till s'élève à 85 pieds plus haut. En s'avancant vers l'embouchure de la Jacques-Cartier les deux gradins se rejoignent et forment un escarpement presque à pic de 180 pieds de hauteur.

Absence des
terrasses.

En arrière de cette région les dépôts de drift sont peu importants et rarement découpés en terrasse avant d'atteindre le chemin de fer du Pacifique. Mais à cette distance on rencontre un gradin sablonneux élevé de 65 pieds au-dessus de la plaine argileuse de la vallée de la rivière de Portneuf; son altitude au sommet est de 320 pieds. Cette terrasse naît sur la rive est de la rivière de Portneuf, aux environs du détour qu'elle fait dans la paroisse de St-Charles, court vers le sud parallèlement à la route de Terrebonne jusqu'au point où cette route rencontre celle qui mène à la station de St-Basile, puis se prolonge dans la même direction jusqu'aux environs de la station de Ste-Jeanne de Neuville. Là elle tourne brusquement au nord en formant une pointe aiguë et revient au chemin de St-Basile. Elle s'incline ensuite à l'est, traverse la route de Ste-Catherine un mille et demi à l'est de la route précédente, et longe ensuite la rive ouest de la Jacques-Cartier. Une autre terrasse de 30 pieds de hauteur s'élève au-dessus de celle-ci. On la rencontre sur les routes qui vont de la Jacques-Cartier à la

Vallée de la
Jacques-Car-
tier.

rivière de Portneuf; ses escarpements font face à ces deux cours d'eau.

La route qui longe la rive ouest de la Jacques-Cartier et mène à Sainte-Catherine, coupe obliquement plusieurs terrasses allant de la base des collines de gneiss à la rivière Jacques-Cartier. Bien qu'elles se présentent dans la large vallée de ce cours d'eau, elles sont indubitablement d'origine marine et se distinguent nettement des terrasses fluviales de cette localité. La première d'entre elles, haute de 35 pieds, est à un quart de mille de la dernière mentionnée, et suivie, un mille plus loin, par une autre de 46 pieds de hauteur, puis par une troisième de 45 pieds éloignée de la précédente d'une distance d'un demi-mille. Au delà, la surface monte peu à peu jusqu'à une altitude de 550 pieds. A ce niveau, qu'on atteint aux environs de la route du lac Sargent, en arrière du rang IV de Fossambault, se présente une dernière terrasse de 30 pieds de hauteur longeant tant la base des collines de gneiss. Celles-ci, au-dessus de ce niveau, sont recouvertes par un till non stratifié.

Terrasses de la rive ouest de la Jacques-Cartier.

La route de Sainte-Catherine descend ensuite brusquement de 130 pieds pour atteindre le fond de la vallée de la rivière aux Pins. Dans cette descente on observe d'abord une couche de sable jaune stratifié, épaisse de 30 pieds, et reposant sur un dépôt d'argile grise de 100 pieds d'épaisseur. Après avoir traversé la vallée, la route remonte au niveau de la plaine unie où se trouve la station de Sainte-Catherine. Un peu à l'est de cette station la terrasse se dédouble, son gradin supérieur s'élevant à une trentaine de pieds au-dessus du gradin inférieur, puis elle longe la base des collines rocheuses situées sur le côté nord du grand marais qui s'étend jusqu'aux environs de la station de Saint-Gabriel. A l'est de ce point, se développe une large plaine sablonneuse, bornée d'un côté par des collines et de l'autre par la Jacques-Cartier. Son altitude est de 605 pieds, et sur son côté sud s'allonge une terrasse d'argile dont la base est à 50 pieds en contrebas de sa surface, et à 20 pieds au-dessus de la rivière. La terrasse supérieure se prolonge jusqu'au pont de Valcartier, puis, au delà de ce point, elle devient très étroite et disparaît bientôt dans le flanc de la colline rocheuse qui fait saillie dans la rivière. La terrasse inférieure, un peu plus large, remonte la vallée en amont du pont et fait place par degrés à des sables et à des graviers d'origine fluviale.

Terrasses des environs de St-Gabriel.

Sur la rive est se présentent des terrasses correspondant aux précédentes. La plus basse, composée d'argile, forme un large marais allant de la rivière au pied du second gradin.

Rive est de la Jacques-Cartier.

La route qui va du pont de Valcartier à Lorette rencontre des escarpements successifs de 25, 35, et 10 pieds dans une distance d'un mille à compter depuis le pont, puis elle entre dans une plaine sablonneuse haute de 605 pieds au-dessus de la mer et qui se développe vers le sud entre des collines rocheuses pour se terminer aux hauteurs qui s'élèvent au nord de Lorette.

Plaine de Valcartier.

De Valcartier à Saint-Ambroise on traverse d'abord cette plaine sur une distance de 3 milles, puis on rencontre une colline haute de plus de 100 pieds et jonchée de cailloux roulés; la route redescend alors dans la plaine qu'elle atteint un mille plus loin. Dans cette descente on passe d'abord sur une terrasse dont le sommet est à une altitude de 600 pieds, puis sur deux autres respectivement moins élevées de 10 et de 15 pieds; la première s'allonge jusqu'à un mille en deçà de la station de Valcartier, et, par trois gradins successifs de 10, 20 et 30 pieds, s'abaisse au niveau de la plaine unie que bordent d'un côté la montagne du Bonhomme, et de l'autre les collines de la rive occidentale de la Nelson. Cette plaine elle-même se développe jusqu'à la frontière des roches archéennes, à Saint-Ambroise, où elle est brusquement coupée par un escarpement dont la base repose sur les schistes argileux. En cet endroit, ceux-ci ne sont recouverts que par une mince couche d'alluvion.

Limite occidentale de la plaine.

De la terrasse de Saint-Ambroise au point où l'on rencontre le chemin de fer de Québec au lac Saint-Jean sur la Jacques-Cartier, la surface ne monte que de 30 pieds; à l'ouest la plaine est bornée par la montagne du Bonhomme et s'étend en arrière du rang IV de Fossambault; du côté nord elle se développe jusqu'à un demi-mille en deçà de la Jacques-Cartier, à laquelle elle descend par trois gradins élevés respectivement de 75, 20 et 10 pieds. En partant du bord méridional de cette plaine, la route s'élève sur une pente rapide de 30 pieds de hauteur et atteint un espace uni et marécageux qui se termine au pied de la montagne dans le rang III. Ici un petit ruisseau a creusé dans le drift une ravine de 40 pieds de profondeur dans les flancs de laquelle on aperçoit, à la surface, une couche de sable jaune de 10 pieds reposant une argile bleu grisâtre stratifiée. Immédiatement au delà de cette dépression on voit, sur le versant de la montagne, une terrasse dont le sommet est à une altitude de 635; c'est la plus haute de toute la région. Après l'avoir dépassée, la route qui traverse la montagne passe sur des dépôts non stratifiés d'argile avec blocs.

Coupe des dépôts stratifiés.

Entre Sainte-Catherine et Sainte-Jeanne de Neuville, les collines rocheuses qui longent la rive est de la Jacques-Cartier s'élèvent tout au bord des eaux. L'étroit espace, qui s'étend à leur pied

est rempli par des sables et des argiles stratifiés et les terrasses y sont moins bien dessinées que sur la rive opposée.

Comme nous l'avons dit plus haut, les dépôts de drift sont peu importants dans la contrée basse qui est au sud des formations archéennes et, dans cette partie de la région qui s'étend à l'est de la Jacques-Cartier, les quelques terrasses qu'on rencontre sont si fréquemment interrompues et si peu distinctes qu'il est impossible de les étudier en détail. De Saint-Ambroise à la vallée de la Montmorency, le pays est tourmenté, excepté dans une étroite bande qui longe le Saint-Laurent et dont l'altitude est partout inférieure à 600 pieds. Naturellement, les dépôts marins sont peu importants dans cette région basse; il en est de même dans la vallée de la rivière Saint-Charles où l'on trouve cependant des argiles stratifiées recouvertes par des sables et découpées en terrasses qui remontent jusqu'au lac Saint-Charles. La plus haute de ces terrasses, voisine du lac, est à 540 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Absence du drift.

La route qui remonte la Montmorency du côté ouest passe sur des calcaires en lits horizontaux ordinairement recouverts d'une couche de sol arable dont l'épaisseur, tantôt de quelques pouces seulement, atteint ailleurs plusieurs pieds. Au milieu du premier rang elle monte lentement une côte de sable jaune haute de 30 pieds et arrive, à la frontière du rang II, au sommet d'une terrasse de même nature dont l'élévation est de 350 pieds au-dessus de la mer. L'escarpement de cette terrasse rencontre encore la route du rang II un quart de mille à l'ouest de la route de Laval et va se perdre dans la région dénudée qui s'étend à l'occident.

Vallée de la Montmorency.

En gagnant vers le nord on trouve une autre terrasse haute de 45 pieds avant d'arriver au rang III, et, 200 yards plus loin, le chemin grimpe au flanc escarpé d'une troisième terrasse de sable qui s'élève à 145 pieds au-dessus de la précédente. Elle est immédiatement suivie d'une autre haute de 30 pieds dont le sommet se développe en une large plaine sablonneuse et unie qui s'étend vers l'ouest jusqu'au pied des collines et de l'autre côté jusqu'au bord de la dépression où coule la rivière. L'altitude de cette plaine est de 575 pieds. Sa largeur dans la direction du nord est de 2 milles et l'on y observe quelques buttes rocheuses couvertes de till. Au delà elle est envahie par les hautes collines rocheuses qui viennent de l'ouest, et se rétrécit peu à peu; en même temps les reliefs y deviennent de plus en plus communs. Un peu plus loin la route traverse un petit ruisseau; de là à un second ruisseau éloigné d'un demi-mille, la surface est formée par un till sablonneux et son altitude varie de 580 à 750 pieds. La route est à 600 pieds au-dessus de la mer en

arrivant à ce second cours d'eau, dont les côtes sont constituées par un gros sable et un gravier fin probablement d'origine fluviatile et locale.

Au delà de ce point la route descend dans la vallée de la rivière qu'elle longe ensuite de près. A l'endroit où elle rencontre le chemin inférieur qui mène au lac de Beauport, la rivière est à 500 pieds au-dessus du Saint-Laurent; aussi les terrasses qui, en amont de ce point, bordent les deux rives du cours d'eau ne sont pas d'origine marine, mais y ont probablement été déposées par les eaux de l'ancien cours d'eau de cette vallée; leur sommet doit indiquer le niveau des crues de cette rivière et non pas un ancien rivage de la mer; au reste les sables et les graviers dont elles sont formées semblent être d'origine fluviatile.

Terrasses fluviatiles.

Au-dessus du point le plus élevé qu'atteignent les dépôts marins dans les vallées des tributaires du Saint-Laurent et de leurs affluents, il s'est formé des dépôts stratifiés de sable et de gravier que les eaux courantes ont plus tard découpés en terrasse. Ces dépôts renferment une grande quantité de matériaux de gros volume, ce qui prouve que les eaux qui les ont transportés avaient un courant assez puissant. On ne les rencontre que dans la partie supérieure des cours d'eau, c'est-à-dire vers le nord de la région, et, comme cette portion de la contrée est encore peu défrichée, il est impossible de les étudier avec précision; parfois même on les perd tout à fait de vue, excepté le long des grandes rivières.

Sur la Sainte-Anne on rencontre les premiers dépôts de sable, de graviers et d'argile stratifiés un peu en amont de Saint-Raymond; puis le nombre et l'épaisseur des couches augmentent jusqu'à ce que, à cinq milles plus haut, les argiles disparaissent tout à fait. Sur la route qui mène au lac des Sept-Iles, ces couches de sable et de gravier atteignent une hauteur de 90 pieds au-dessus du niveau actuel des eaux; puis, un peu plus haut, on aperçoit, sur la rive nord de la rivière, six terrasses distinctes dont la plus élevée est à 120 pieds au-dessus du cours d'eau. De là au confluent de la Talyrade les terrasses se prolongent sans interruption sur les flancs des collines rocheuses de la rive nord; elles sont ordinairement au nombre de deux ou trois dont la plus élevée dépasse rarement 75 pieds de hauteur. Du confluent à la ligne frontière de Gosford, les terrasses sont moins bien dessinées, au reste elles sont peu importantes et fréquemment interrompues.

Dans la vallée de la Jacques-Cartier on observe des terrasses analogues aux précédentes en amont du pont de Valcartier; elles longent la face des collines de gneiss des deux rives; mais ne

Nature des
dépôts.

Rivière Ste-
Anne.

Rivière Jac-
ques-Cartier.

s'élèvent jamais à plus de 100 pieds au-dessus du niveau des eaux. Prises dans leur ensemble, elles sont mieux formées et plus hautes que celles de la Sainte-Anne, ce qui peut s'expliquer par le fait que, la vallée de la Jacques-Cartier étant très étroite, les eaux s'y élèvent plus à l'époque des grandes crues que dans la Sainte-Anne.

Les terrasses les plus remarquables de la vallée de la Montmorency se trouvent sur la pointe de terre qui sépare ce cours d'eau du Bras, l'un de ses affluents. On aperçoit ici plusieurs gradins bien marqués, constitués par des sables et des graviers stratifiés et dont le plus élevé est à 120 pieds au-dessus des eaux.

Rivière Montmorency.

Sur les cours d'eau moins importants, ces dépôts ont rarement plus de 50 pieds d'épaisseur. Quant aux lacs, les graviers et les sables stratifiés qui forment terrasses sur leurs bords font voir que leur niveau était autrefois beaucoup plus élevé qu'il ne l'est aujourd'hui. Sur le lac de Beauport on trouve des terrasses qui sont, par places, à 50 pieds au-dessus du niveau actuel des eaux, et une terrasse observée au lac Simon n'a pas moins de 25 à 30 pieds de hauteur.

Lac de Beauport et lac Simon.

Les eaux des cours d'eau le long desquels on rencontre ces graviers et ces sables stratifiés se sont élevées, à certaines époques, au niveau des plus hauts d'entre eux. Les crues en question ont dû se produire vers la fin de la période glaciaire. Le volume des eaux courantes s'est alors trouvé considérablement augmenté par la fonte rapide du glacier et les inondations ont dû être en outre exagérées grâce aux barrages de drift qui se sont certainement formés dans les vallées. En arrivant dans les bassins relativement tranquilles qui s'étendaient au-dessus de ces barrages les eaux déposaient peu à peu les matières solides qu'elles entraînaient et c'est ainsi que se sont formées les dépôts stratifiés dont les terrasses sont les restes et indiquent la profondeur.

Origine probable des dépôts.

Marais.

On trouve de précieux gisements de limonite et d'ocre dans les vastes marais et les petits lacs qui remplissent la contrée voisine du Saint-Maurice, située à une faible distance à l'ouest de la région qui nous occupe. Or il est très probable, vu la similitude de position géologique, que des dépôts de même nature existent dans les parties marécageuses du bassin de la Sainte-Anne et de la Jacques-Cartier. Dans le rang III de la paroisse des Grondines, entre la plus haute terrasse de la Sainte-Anne et les affleurements calcaires du rang II, s'étend un marais d'une superficie considérable. Il se prolonge vers le nord-est dans le rang IV

Les Grondines.

de la Tesserie et de La Chevrotière; à la source de la rivière de La Chevrotière il est large de plus d'un mille et se termine au pied des terrasses sablonneuses qui s'allongent entre Deschambault et la Sainte-Anne. A l'ouest de celle-ci on trouve une tourbière occupant la plus grande partie de cette portion de la paroisse de Bourg-Louis qui est au sud du chemin de fer entre la Sainte-Anne et la rivière à Jacquot. Au-dessous se présentent des sables et des argiles stratifiés, et le dépôt est probablement riche en fer, attendu que les sables environnants en contiennent une forte quantité à l'état de peroxyde; on y trouve quelquefois des couches lenticulaires de peroxyde de fer entre les couches d'argile et de sable, ou bien entre deux couches de sable. Ce sont là les seuls marais importants de la vallée de la Sainte-Anne, mais on en trouve, de grandeur diverse, dans toutes les dépressions des roches archéennes, quand ces dépressions ne sont pas remplies par des lacs. Les marais du bassin de la Jacques-Cartier sont plus étendus; le plus considérable va des bords de la rivière aux collines de gneiss qui s'élèvent entre les stations de Sainte-Catherine et de Saint-Gabriel. Le chemin de fer de Québec au lac Saint-Jean le traverse et l'on peut juger, par la profondeur des fossés qui longent la voie, de l'épaisseur du dépôt tourbeux qui recouvre ici les argiles et les sables. Il s'est formé à la surface de ce marais un grand nombre de mares de peu d'étendue, et, dans les parties les plus solides, le dépôt est revêtu de bouquets clairsemés d'épinette noire.

Bourg-Louis.

St-Gabriel.

Région située
au sud de Ste-
Catherine.

Au sud de Sainte-Catherine, au pied de la montagne du Bonhomme, se présente un grand marais occupant la plus grande partie du rang IV de Fossambault. Les terres basses qu'on rencontre des deux côtés du pont Valcartier sont marécageuses et impropres à la culture. Une grande partie des terrains qui bordent la rivière de Portneuf jusqu'à l'est de Saint-Basile sont de même bas et marécageux. Les eaux sont ici retenues dans le sol par l'argile imperméable de la plateforme; cependant quelques travaux de drainage peu coûteux pourraient rendre à la culture la plus grande partie de ces terres aujourd'hui improductives.

On rencontre une tourbière d'un demi-mille de largeur sur la route qui va du Cap-Santé à l'Enfant-Jésus, puis encore dans le Grand-Bois, à la rivière Jacques-Cartier; ce dernier marais a 6 milles de longueur mais n'est pas large. Un autre marais de grande étendue se présente à l'est de Sainte-Jeanne de Neuville; le chemin de fer du Pacifique le traverse dans sa partie méridionale. Du côté est, il s'étend jusqu'aux collines de gneiss entre lesquelles naît la rivière aux Pommes. En arrière des collines rocheuses de Lorette,

Rivière Jac-
ques-Cartier.

s'étend un autre marais qui côtoie la rivière Nelson sur une distance de deux milles; il est borné d'un côté par le chemin de fer de Québec au lac Saint-Jean, de l'autre par la Saint-Charles. On trouve encore des marais peu importants au milieu des collines archéennes qui s'élèvent au nord et à l'est de Lorette.

MINÉRAUX INDUSTRIELS.

Les seuls minéraux industriels qu'on rencontre dans la partie méridionale des comtés de Portneuf, de Québec et de Montmorency, sont la limonite, les ocres, les pierres à bâtir, les argiles à briques et les argiles tripoléennes.

Minerais de fer.—La magnétite, en grains et en noyaux, est commune dans les gneiss de la région, mais on n'y a encore découvert aucun gisement profitable de ce minerai. Dans les paroisses de Saint-Charles, de Saint-Paul et de Saint-Eustache, les gneiss renferment presque partout de la magnétite disséminée dans leur masse en grains dont la grosseur varie d'un douzième de pouce à un demi pouce de diamètre. On en trouve aussi de gros noyaux dans les roches d'une montagne qui s'élève à la source de la rivière aux Pins.

L'ilménite, comme nous l'avons dit, paraît être l'un des composants essentiels de l'anorthosite qui se présente en arrière de Château-Richer. Ce minéral, constamment disséminé dans la masse du dépôt, s'y rencontre aussi en noyaux isolés de 4 ou 5 pouces de long et de plus d'un pouce d'épaisseur. Le docteur Hunt a calculé qu'il constitue un pour cent de la roche en question, et, sur quelques points, cette proportion s'élève à 5 pour 100.

Nous avons observé de l'hématite en petites masses cristallines dans plusieurs des gros filons de pegmatite relevés sur la Sainte-Anne, sur la Jacques-Cartier et le long du chemin de fer du lac Saint-Jean, entre le lac Saint-Joseph et le lac Sargent.

Limonite.—On exploite depuis très longtemps les dépôts de limonite des environs des Trois-Rivières; la réduction du minerai se fait aux forges de Saint-Maurice. Les conditions géologiques de cette localité se reproduisant identiquement dans la partie occidentale de la région que nous étudions, il est à peu près certain qu'on finira par y découvrir des gisements importants de ce minerai. C'est dans les marais et les lacs de la vallée de la Sainte-Anne et de la Jacques-Cartier qu'on a le plus de chances de les rencontrer. On assure qu'à l'ouest de la Jacques-Cartier, dans le Grand-Bois, la limonite se présente, en petites masses isolées, sur une longueur de six milles et sur une largeur de 50 à 100 yards. De même dans le Bois-d'Ail, situé entre Portneuf et Saint-Basile, il existe un dépôt de ce minerai dont la superficie est de plus de 4 acres. On

trouve encore des indices de limonite dans le grand marais qui s'étend de Sainte-Catherine à Saint-Gabriel; ainsi qu'au nord de la montagne du Bonhomme. On rencontre aussi du minerai de fer des marais, avec de l'ocre, dans le marais que longe l'embranchement de chemin de fer du moulin de Jackson, et enfin à la pointe des Fourches, près de Saint-Raymond.

Ogres.

Ogres.—Les ogres sont communes dans la région; de fait les sables stratifiés en sont presque toujours hautement imprégnés, et c'est à ce minerai qu'ils doivent leur couleur jaune. On les trouve en couches entre les sables, surtout quand ceux-ci se présentent sous des tourbières. Dans ce cas la couche supérieure de sable est souvent recouverte d'une forte couche d'ocre. Des dépôts de cette nature se présentent sur la rive occidentale de la Sainte-Anne, entre le pont de Saint-Raymond et le moulin de Jackson; puis à la pointe des Fourches, et enfin dans tous les marais dont nous avons parlé. Dans la paroisse de Sainte-Anne de Montmorency, environ un mille et un quart en amont de l'embouchure de la Sainte-Anne, on trouve un dépôt d'ocre d'une superficie d'environ de 4 acres. Ce gisement est au sommet d'un escarpement qui fait face à la grande route, dont il est éloigné d'environ un quart de mille. La surface du dépôt descend vers le sud-est par une pente d'environ 50 pieds dans 150 yards, mais sa base garde à peu près le même niveau sur une certaine distance, puis monte rapidement. L'épaisseur maximum de la couche est de 17 pieds, puis elle varie entre 17 et 4 pieds. A la surface l'ocre est de trois couleurs bien tranchées, le jaune, le rouge et le brun noirâtre; mais la partie inférieure, qui est de beaucoup la plus importante, présente une teinte vert blanchâtre. Dans cette partie du dépôt, le fer est moins oxydé que dans la partie jaune, mais quelle que soit la couleur de ces ogres elles prennent une couleur rouge par l'ignition.

Pointe des
Fourches.Gisement très
étendu.Manganèse
des marais.

Manganèse des marais.—On rencontre un petit dépôt de manganèse des marais sur le chemin Saint-Louis, à environ $4\frac{1}{2}$ milles de Québec. Il s'y présente en amas vacuolaires engagés dans le sable et couvre une étendue de 60 yards sur 5 yards; le dépôt a une épaisseur d'un pied au centre et s'amincit sur les bords.

Argile à
brique.

Argile à brique.—Les argiles stratifiées qu'on trouve partout sur les bords du fleuve et dans le bas des vallées qui y aboutissent, sont admirablement appropriées à la fabrication de la brique. On en fabrique à Saint-Raymond et sur la rive est de la Sainte-Anne, en aval de Saint-Alban. Il existe des briqueteries importantes dans la vallée de la Saint-Charles sur le chemin de la Petite-Rivière; on y fabrique des tuyaux d'égout et de drainage de grandes dimensions.

Pierre à bâtir.—La pierre à bâtir est abondante partout où affleurent les calcaires du Trenton. Les couches supérieures et inférieures de la formation renferment souvent entre elles des lits de schistes bitumineux noirs; aussi sont-elles ordinairement minces; mais il n'en est pas de même de celles du milieu de la série dont l'épaisseur atteint jusqu'à six pieds. Pierre à bâtir.

La gorge creusée dans les calcaires de Trenton par la Ste-Anne à St-Alban offre, sur une longueur de 2½ milles, une énorme quantité de pierre à bâtir d'une texture granulaire fine et d'un gris jaunâtre.

On exploite depuis plusieurs années d'importantes carrières à l'arrière du rang IV, et dans la partie antérieure du rang V de La Chevrotière. Ces couches appartiennent aussi à l'horizon du Trenton; elles ont une couleur gris jaunâtre uniforme, qui ne se ternit que très lentement sous les influences atmosphériques. Cette pierre est plus cristalline que celle de l'île de Montréal, mais elle se travaille et se taille moins bien. On l'a largement employé dans les édifices publics de Québec. Les carrières sont situées à deux milles du chemin de fer; elles appartiennent soit à des compagnies, soit à des particuliers et se présentent, des deux côtés de la route de St-Alban, sur une distance de plus d'un mille. Les lits exploités sont au nombre de quatre ou cinq seulement et, comme ils sont horizontaux et tout près de la surface, les carrières en question n'ont que quelques pieds de profondeur. L'une de ces couches, épaisse de 6 pieds 3 pouces, se débite parfois en lits de 3 pieds 6 pouces et de 2 pieds 4 pouces. Au-dessus s'en présente une autre de près de 3 pieds d'épaisseur, surmontée elle-même de deux autres de 2 pieds et de 15 pouces respectivement. Au sud de cette localité, dans le second rang, on a exploité autrefois des carrières de moindre importance qui sont aujourd'hui abandonnées. La pierre qu'on trouve ici est résistante et en bancs épais, mais coupée de minces veines de schiste noir qui se désagrègent rapidement à l'air et qui donne un aspect grossier aux surfaces travaillées. Carrières de La Chevrotière.

On a ouvert, à la Pointe-aux-Trembles, plusieurs carrières où l'on exploite des calcaires en bancs épais qui affleurent dans l'étendue de plusieurs lots. Leur couleur est plus terne que celle de la pierre de La Chevrotière; ils sont aussi moins cristallins et moins tendres que ces derniers, mais se taillent facilement à vive arête; on en tire des blocs de grandes dimensions. Cette pierre a servi à la construction du marché Champlain et de quelques autres édifices publics de la ville de Québec. Épaisseur des lits.

Au Cap-Santé les schistes bitumineux noirs de la formation d'Utica renferment quelques couches calcaires de 2 à 6 pouces d'épais- Pointe-aux-Trembles.

seur. Elles sont de deux couleurs, gris sombre au haut et gris verdâtre pâle au bas de la série. Les lits supérieurs sont plus bitumineux, les lits inférieurs plus durs et plus calcaires donnent une chaux de bonne qualité. Leur épaisseur uniforme et leurs surfaces lisses font qu'on les emploie avec avantage pour manteaux de cheminée, pour appuis de fenêtres, pour linteaux, etc.; on utilise encore les blocs plats qu'on en tire pour paver les caves, etc., mais ils sont remplis de joints de dislocation et, comme ils résistent mal aux influences atmosphériques, ils offrent peu de résistance après y avoir été exposés pendant quelque temps. Ces joints sont perpendiculaires aux plans des lits et sont orientés dans trois directions, découpant ainsi dans la pierre deux séries de rhomboèdes dont les uns beaucoup plus aigus que les autres. Le dépôt en question affleure sur la Jacques-Cartier, environ un mille au-dessus de son embouchure, puis se montre ensuite sur les côtes de ce cours d'eau jusqu'à un demi-mille en amont de l'église du Cap-Santé.

St-Ambroise.

Les nombreuses petites carrières ouvertes dans les calcaires qui affleurent entre St-Ambroise et Beauport fournissent une grande quantité de bonne pierre à chaux et de pierre à macadam. Ce calcaire, ordinairement d'une couleur sombre et peu cristallisé, est coupé par de nombreuses cloisons de schistes bitumineux en sorte qu'on n'en peut tirer que des blocs de petites dimensions. On extrait des blocs assez gros des vastes carrières ouvertes dans le coteau qui passe en arrière du village de Beauport. Cette pierre, analogue à la précédente, est utilisée dans la construction des maisons de Québec et des environs. De Beauport à la Montmorency chaque ferme, ou peu s'en faut, a sa petite carrière et son four à chaux. Les calcaires qu'on exploite ici sont en lits très minces et très mélangés de schistes; aussi ne peuvent-ils être utilisés que pour fabriquer de la chaux. A Château-Richer on trouve neuf carrières en exploitation. Le calcaire rencontré ici est à peu près semblable à celui de Beauport, mais de meilleure qualité; on l'emploie de préférence à Québec pour les constructions.

Beauport.

Château-Richer.

Gneiss.

Gneiss.—Un grand nombre des dépôts de gneiss de la région pourraient fournir une pierre excellente pour les constructions qui requièrent des matériaux d'une grande dureté et d'une grande résistance; fondations des grands édifices, piles de pont, quais, etc. On ne les a presque pas encore exploités, les calcaires de bonne qualité étant très abondants, d'une extraction beaucoup plus facile, et se taillant à bien meilleur marché. L'église de St-Basile est construite de blocs de gneiss syénitique, à grains fins et d'un gris foncé provenant d'une carrière des environs du village. Cette roche se débite aisément dans le sens de la stratification en blocs de 15 pouces d'épaisseur.

St-Basile.

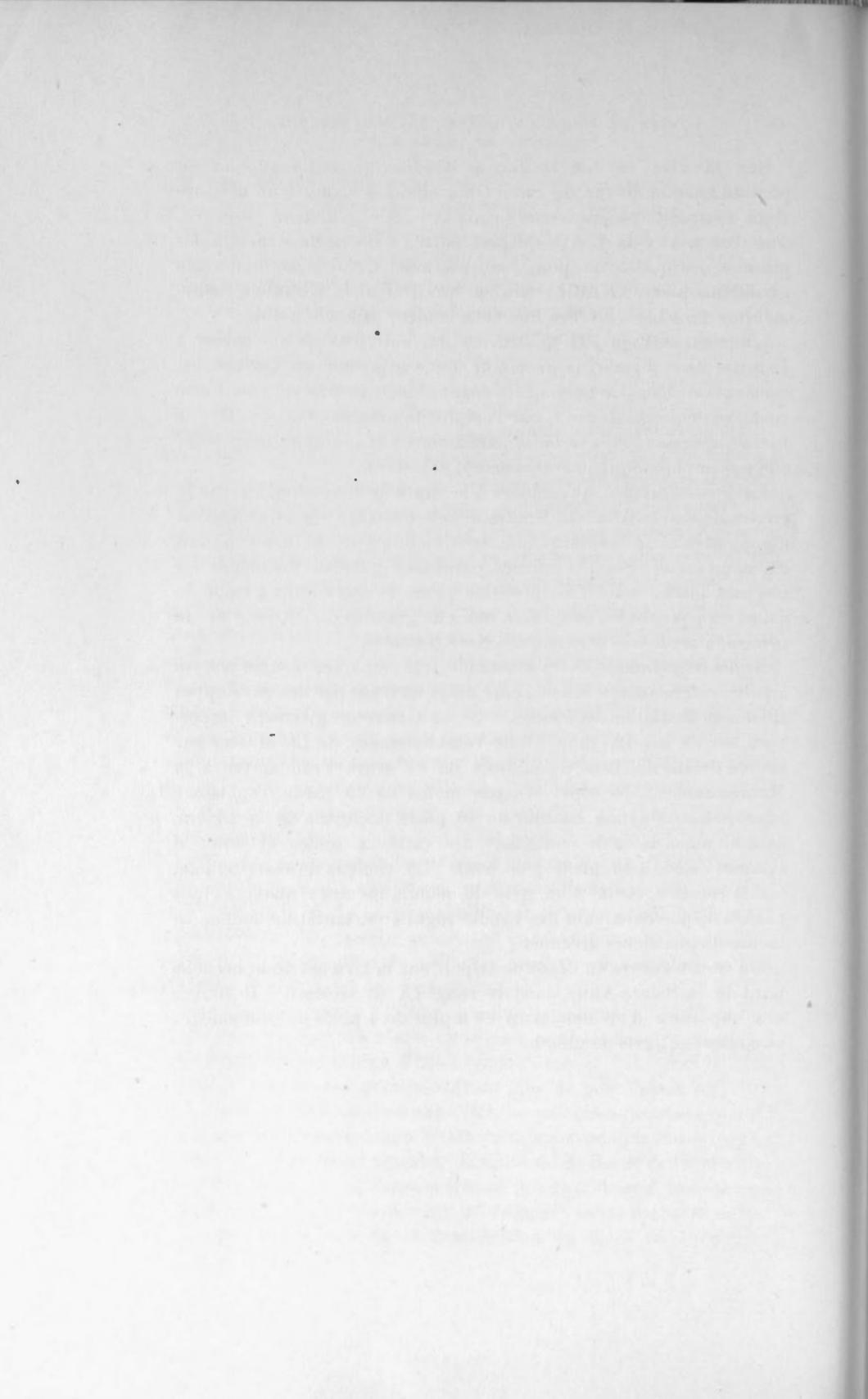
Sur la rive est de la Jacques-Cartier, un mille au sud du pont du chemin de fer de Saint-Gabriel, on rencontre un affleurement de granit syénitique rouge à parties de grandeur moyenne, St-Gabriel. d'où l'on a tiré la pierre qui est entrée dans la construction des piles et des culées du pont en question. Cette roche donne une excellente pierre à bâtir ; elle se travaille bien, se débite facilement en gros blocs et offre une belle couleur une fois taillée.

L'ancien barrage jeté en travers de la rivière Saint-Charles à Lorette pour former le réservoir de l'aqueduc de Québec est Lorette. construit en blocs de gneiss provenant d'une carrière voisine. Cette roche se débite facilement, par l'emploi de simples coins, en blocs de toute dimension ; elle se taille parfaitement et prend un beau poli ; elle est amphibolique et franchement schisteuse.

Le gneiss micacé qui affleure à la chute de Saint-Joachim sur la St-Joachim. rivière de Sainte-Anne de Montmorency, présente une stratification d'une régularité remarquable, sans ondulations ni déformations d'aucune sorte. Ses lits minces paraissent adhérer fortement les uns aux autres, mais il est probable qu'en les travaillant à l'aide de coins, on pourrait les débiter en blocs de grandes dimensions et de toute épaisseur très convenables pour trottoirs.

Argile tripolitaine.— Cette substance, très employée comme poudre à polir, comme corps isolant, etc., est constituée par des enveloppes Argile tripolitaine. siliceuses de diatomées fossiles. On en trouve un gisement important sur le lot 12, rang II de l'établissement de Laval situé sur la rive droite du Bras, à l'endroit où ce cours d'eau arrive à la Montmorency. Ce dépôt n'a pas moins de 15 pieds d'épaisseur Laval. et se présente à une hauteur de 40 pieds au-dessus de la rivière, dans un amas de sable contenant des cailloux roulés et dont le sommet s'élève à 50 pieds plus haut. La couleur de ce tripoli est tantôt jaunâtre, tantôt d'un gris de plomb, les deux nuances étant parfois disposées suivant des bandes régulières, tantôt mélangées en taches de grandeurs diverses.

On trouve encore un dépôt de tripoli, sur la rive est de la branche nord de la Sainte-Anne, dans le rang IX de Gosford. Il couvre Gosford. une superficie d'un demi-acre et a plus de 4 pieds de profondeur ; sa couleur est gris de plomb.



APPENDICE.

NOTES SUR LES CARACTÈRES MICROSCOPIQUES DE QUELQUES ROCHES
DES COMTÉS DE QUÉBEC ET DE MONTMORENCY, RECUEILLIES PAR
M. A.-P. LOW, EN 1889-90-91.

PAR M. W.-F. FERRIER, B. ès-Sc., F.G.S.

Dans la description succincte ci-dessous des échantillons que nous a soumis M. Low nous avons adopté un système de classification que nous croyons devoir expliquer.

L'auteur de cette méthode, le docteur F.-D. Adams, a bien voulu nous permettre de nous en servir avant qu'il l'ait fait connaître au public; son mémoire à ce sujet paraîtra dans le prochain numéro du *Neues Jahrbuch für Mineralogie*.

Le docteur Adams donne le nom d'*anorthosite*, d'abord appliqué par Hunt à toutes les roches du laurentien supérieur qui renferment du plagioclase, à ces variétés d'euphotide dont le plagioclase est de beaucoup le composant le plus important. Presque toujours, ce plagioclase est le labradorite, mais parfois l'andésine. Le nom d'*anorthosite*, que propose le docteur Adams, a été approuvé par le professeur Rosenbusch. Cette famille des euphotides comprendrait alors les genres suivants:—

<i>Labradorite</i>	(principalement) + diallage	= <i>Euphotide</i> proprement dite.
"	" + pyroxène rhomboidal.	= <i>Norite</i> .
"	" + diallage + olivine	= <i>Euphotide-olivine</i> .
"	" + pyroxène-rhomboidal + olivine	= <i>Norite-olivine</i> .
"	" + olivine	= <i>Troctolite</i> .
"	" (seule)	= <i>Anorthosite</i> .

Puis, quand les composants feldspathiques manquent, on a :

<i>Pyroxène</i> (seul)	= <i>Pyroxénite-euphotide</i>
<i>Diallage</i> + olivine	= <i>Péridotite-diallage</i> = <i>Wehrlite</i> .
<i>Bronzite</i> + olivine	= <i>Péridotite-bronzite</i> = <i>Harsburgite</i> .
<i>Magnétite</i> + olivine	= <i>Olivénite-magnétite</i> .
<i>Olivine</i> (seule)	= <i>Péridotite</i> .
etc., etc.	

Le docteur Adams a récemment examiné quelques échantillons provenant du dépôt de Château-Richer, et, dans une lettre qu'il m'adresse, attire mon attention sur les faits suivants, notés au cours de son examen :

1. Dans tous les échantillons, le plagioclase est de beaucoup le composant le plus important ; de fait il est presque seul.
2. Presque toutes les sections soumises au microscope exhibent une structure cataclastique bien nette.
3. Quelques échantillons portent une très faible quantité de quartz, principalement dans la portion de la roche qui a subi un écrasement.
4. Les composants colorés, quand ils sont présents, sont le pyroxène, l'amphibole, la biotite et l'ilménite.

Dans les échantillons ci-dessous nous avons fréquemment rencontré des grains non groupés de feldspath ; mais, comme l'a fait remarquer G.-W. Hawes*, un grand nombre de feldspaths triklinoédriques n'offrent pas de groupements dans une mince section, et, par conséquent, pour s'assurer si ces grains appartiennent au système monoklinoédrique plutôt qu'au triklinoédrique, il faudrait en faire une solution saturée qu'on soumettrait à l'analyse chimique.

Malheureusement, nous n'avons pas eu le loisir de faire cette analyse, mais nous avons étudié avec soin quelques échantillons caractéristiques recueillis dans la région, avec l'intention d'y reconnaître les feldspaths présents.

Granit amphibolique schistoïde, renfermant de l'hyperstène et un peu de biotite.—Localité, rive est de la Jacques-Cartier, 2½ milles au N. de Valcartier. (Voir groupe V., p. 20.)

Roche de texture assez grossière, obscurément schistoïde. En mince section on y observe les composants essentiels suivants : Orthoclase, quartz, plagioclase, amphibole, biotite et un pyroxène rhomboïdal. Minéraux accessoires : Magnétite, zircon, apatite et pléonaste (?).

La preuve que la roche a subi des pressions énormes, c'est que ses composants ont une extinction irrégulière et, dans quelques cas, sont réunis en agrégats de grains brisés. Dans les interstices de ces agrégats ou formant bordure autour des grains entiers, on aperçoit des petits paquets d'orthoclase et de quartz intimement mêlés et offrant une structure analogue à celle des *granophyres*. Il est très possible que cette structure résulte de l'écrasement de la roche ;

* "On the Mineralogical Composition of the normal Mesozoic Diabase upon the Atlantic border." G.-W. Hawes. (Voir *Proceed. U. S. Nat. Mus.*, 1881, pp. 119-134. Aussi "On the determination of feldspar in thin sections of rocks," *ibid.*, pp. 134-136.

en effet, l'orthoclase est fracturé et ses fissures sont remplies d'un quartz qui s'y est infiltré. Si pourtant, en l'étudiant avec plus de soin, on constate que la roche en question avait cette structure à l'origine, on se trouve en présence d'un granit ayant subi un écrasement.

L'orthoclase et le quartz sont en grains limpides de forme irrégulière, à extinction souvent irrégulière et quelquefois brisés, comme on l'a dit plus haut.

On peut en dire autant du plagioclase, dans lequel pourtant les effets de la pression sont ordinairement moins marqués. Ce feldspath est en cristaux groupés suivant les lois des deux espèces albite et péricline; ses lamelles sont souvent ployées et, dans bien des cas, le groupement même est probablement dû à la pression.

L'amphibole offre un polychoïsme très prononcé, dans les teintes vertes et jaunes; son clivage est bon et ses propriétés optiques ordinaires sont bien caractérisées.

On aperçoit, dans les sections, une forte quantité de pyroxène offrant parfois un polychroïsme bien accusé. Dans les deux sections examinées, ce minéral offre invariablement une extinction parallèle, d'où l'on conclut, avec assez de probabilité, qu'il est un pyroxène rhomboïdal de l'espèce hyperstène. Il passe en partie, sur certains points, à une substance analogue à la serpentine.

Avec l'amphibole se présente une faible quantité de biotite en individus de forme irrégulière.

Le minéral de fer, dont on aperçoit quelques grains noirs et opaques, est fortement magnétique; c'est donc de la magnétite.

Le zircon, abondant, a la forme de cristaux courts et ramassés, fortement bi-réfringents, ou bien celle de grains limpides arrondis.

L'apatite est également abondante et en cristaux semblables aux précédents.

Le minéral que nous avons désigné sous le nom de pléonaste—il n'en existe que trois individus dans les deux lames examinées—est en petits grains arrondis, isotropiques, d'un vert jaunâtre pâle, à indice de réfraction assez élevé et n'offrant pas de clivage. A la lumière convergente, il ne donne aucune image. Ses caractères le rapprochent plutôt de la variété de spinelle nommé pléonaste que d'aucun autre minéral entrant ordinairement dans ces roches. Dans une plaque mince, on voit que la couleur brun terne de l'échantillon paraît être due à une substance analogue à la serpentine, produit de la décomposition du pyroxène rhomboïdal; cette substance constitue, dans toute la masse, un réseau serré, remplissant tous les interstices et traversant les grains.

Diorite micacée schistoïde.—Localité, route longeant la rive occidentale de la rivière du Sault-à-la-Puce, au pont qui traverse sa branche occidentale, 3 milles au nord de Château-Richer.

Cette roche, de texture moyenne et très décomposée, est presque exclusivement composée de plagioclase, au moins dans la plaque examinée. Elle renfermait à l'origine quelques bi-silicates aujourd'hui passés à la chlorite, et cela à un tel point qu'il est impossible de les reconnaître. Une faible quantité de biotite est encore intacte; mais il est possible qu'une partie de la chlorite présente soit dérivée de l'amphibole. On y observe également une quantité considérable d'ilménite, en majeure partie passée au leucoxène, ainsi que quelques rares cristaux minces et allongés et des fragments irréguliers d'un minéral offrant les propriétés optiques de l'apatite.

La roche a évidemment subi une forte pression. Les plus gros individus de plagioclase sont séparés par une mosaïque de petits grains, n'étant, dans la plupart des cas que des fragments des plus gros individus. Les lamelles groupées du plagioclase sont recourbées, le minéral offre une extinction irrégulière et porte dans sa masse de petits corps filiformes. On observe en outre un produit de décomposition abondant de couleur brune, remplissant les interstices des minéraux composants, comme dans le cas du granit amphibolique provenant de la rive est de la Jacques-Cartier. *

La chlorite résultant de la décomposition des bi-silicates est de deux sortes: l'une, d'un vert pâle, appartient à la variété normale qu'on observe habituellement. L'autre est d'un brun jaunâtre, plus fortement bi-réfringente et se présente en petits aggrégats globulaires, offrant la croix noire ordinaire entre deux Nicols convergents.

Diorite micacée schistoïde.—Localité: route remontant la rivière du Sault-à-la-Puce, 3 milles au nord de Château-Richer.

Cette roche est essentiellement la même que la précédente, mais renferme un peu plus d'orthoclase, et n'offre pas, à un si haut degré, la structure cataclastique.

N° 1. *Anorthosite.*—Lots 13 et 14, rang N.-O. du Bras, rivière du Sault-à-la-Puce.

Roche à grains fins, d'un gris verdâtre pâle, composée, en majeure partie, de plagioclase, mais dans laquelle on observe aussi certains grains de feldspath non groupés et appartenant peut-être au système monoklinoédrique*. Elle a subi une pression, comme le prouvent

* Voir p. 80 L.

* Voir Notes préliminaires.

la courbure de ses lamelles groupées et les fissures de ses grains les plus gros. La plaque offre un bel exemple de la structure que Torneböhm désigne sous le nom de mortier (*mortar-structure*) dans laquelle des grains de quartz et de feldspath sont réunis par une pâte fine, ou mortier des mêmes matériaux†. On aperçoit, dans la section, de petits paquets de serpentine provenant de la décomposition d'un bi-silicate quelconque, et intimement associée à de la biotite. La roche porte aussi une forte quantité de minerai de fer opaque, probablement de l'ilménite, quelques-uns des grains offrant des formes cristallines bien nettes. On y voit en outre de nombreux grains et des cristaux d'apatite, ainsi que quelques rares grains de quartz. M. Low fait observer qu'il a trouvé, dans cette roche, de gros cristaux simples de feldspath, mais il n'en existe pas dans l'échantillon qu'on nous a envoyé.

N^o 2. *Anorthosite*.—Lot 18, rang S.-O., rivière du Sault-à-la-Puce, un mille plus au nord, sur un sentier réunissant cette localité à la précédente, non loin du bord septentrional du grand amas d'anorthosite

Dans l'échantillon qu'on nous a adressé, cette roche est une substance feldspathique de texture assez fine et d'un gris-jaunâtre clair, ne renfermant qu'une très faible porportion de bi-silicates et un peu de minerai de fer; elle prend une teinte brun-rouillé en se décomposant à l'air. Suivant M. Low, cette roche est la même que la précédente, et il observe qu'elle se présente en gros blocs anguleux isolés les uns des autres. Au microscope, on constate qu'elle est composée, en majeure partie, de plagioclase, dont l'angle d'extinction, mesuré à plusieurs reprises, (sur la face P) est d'environ 8°, ce qui la range dans le groupe *labradorite*.* On observe, dans la section, les mêmes effets de pression que précédemment. La plaque offre l'aspect d'une fine mosaïque de grains de feldspath, parmi lesquels sont dispersés quelques grains plus gros. Le bi-silicates antrefois présents sont presque entièrement convertis en une substance analogue à la serpentine. Les autres minéraux, moins abondants, sont la biotite, l'apatite et l'ilménite.

N^o 3. *Anorthosite*.—Lot 13, rang N.-E., rivière du Sault-à-la-Puce.

Roche d'un jaune verdâtre pâle, composée, en majeure partie, de plagioclase en granules fins et à lamelles pour la plupart groupées. Quelques individus de feldspath, gros, contournés, brisés et d'une teinte violette se voient au sein de cette substance granulaire. L'échantillon non taillé porte des paquets lenticulaires de biotite,

†Geol. Fören. Förhandl., 1881, V., p. 233.

*Cf. Max Schuster, "Ueber die Optische Orientirung der Plagioklasse." T.M.P. M. 1880, III, 117-234

et quelques menus fragments d'amphibole et d'apatite se montrent dans la plaque mince. De petits grains d'ilménite sont dispersés dans la masse. Un grain unique, observé dans la partie fine de la roche, a l'apparence d'un quartz, mais l'image qu'il donne est trop vague pour nous permettre de nous prononcer avec certitude. D'après ses notes, prises sur le lieu de provenance, M. Low considère cette roche comme identique à celle des n^{os} 1 et 2. Le docteur Adams a examiné un fragment de l'échantillon en question, mais n'y a pas découvert de composants colorés, sauf quelques grains de minerai de fer.

N^o 4. *Anorthosite*.—Lot 8, rang S.-O., rivière du Sault-à-la-Puce.

Essentiellement la même roche qu'au n^o 2, mais cet échantillon est de couleur plus foncée, et porte de petits amas teintés de violet-rougeâtre. Il est aussi un peu moins fin et les composants colorés y sont plus abondants, tout en y étant encore très rares. *Mortar-structure* bien accusée, comme au n^o 2. Le plagioclase est rempli de microlithes, et plusieurs grains offrent de beaux exemples de groupement par pression et de structure zonaire. Les bi-silicates, toujours très décomposés, le sont tout à fait sur certains points, et remplacés par le chlorite et l'hématite. Le composant coloré le plus abondant paraît être la biotite. Des lamelles hexagones d'hématite se présentent dans le feldspath, et l'on aperçoit, un peu partout dans la section, quelques cristaux et des grains irréguliers d'apatite. On y trouve aussi de l'ilménite en grains isolés et en veinules.

NOTE.—Les roches mentionnées du n^o 5 au n^o 15 proviennent d'un affleurement continu allant du nord au sud le long de la rive ouest de la rivière du Sault-à-la-Puce, dans la paroisse de Château-Richer.

N^o 5. *Anorthosite*.—Lots 63 et 64, Château-Richer.

Roche grisâtre, à grains fins, composée de feldspath presque pur et obscurément feuilleté; de gros individus feldspathiques, disséminés dans sa masse, lui donnent un aspect porphyrique.

Le plagioclase offre une structure cataclastique excellente et est en grains parfaits. Il renferme quelques petits grains isolés de minerai de fer, et une très faible quantité de biotite et d'une substance chloritique.

N^o 5a. *Norite*.—Même localité qu'au n^o 5; les deux roches sont intimement associées.

Roche de texture assez fine, portant quelques cristaux porphyriques de plagioclase. Prend une teinte blanc brunâtre à l'air. Composée principalement de plagioclase, d'un feldspath en individus simples, d'hyperstène, de biotite et d'une très faible quantité d'am-

phibole, de minerai de fer (probablement une ilménite) et d'apatite. Le plagioclase n'offre rien de remarquable. L'hyperstène est fortement polychroïque, dans les teintes vertes et roses; il est très fracturé, ses interstices étant remplies par un produit de décomposition analogue à la serpentine. Cette substance constitue un fin réseau enveloppant les grains et les traversant.

N^o 6. *Anorthosite*.—100 yards au S. de la localité précédente.

Roche feldspathique et schistoïde à grains fins, rose et verte. Le microscope fait voir qu'elle se compose en majeure partie de plagioclase bien groupé, mais un peu altéré dans l'échantillon examiné. On y observe un peu de biotite très altérée. L'ilménite y est assez abondante; elle est en grains arrondis, enveloppés par un produit de décomposition de couleur terne n'offrant pas les caractères ordinaires du leucoxène. La section porte, en outre, des grains d'apatite, arrondis et assez nombreux.

N^o 7. *Diorite micacée schistoïde, portant un peu de quartz*.—Première bifurcation de la route qui remonte la rivière du Sault-la-Puce.

L'échantillon non taillé a l'aspect d'une roche à grandes parties, rouillée et très décomposée sous l'effet des influences atmosphériques. Elle se compose de plagioclase, de quartz et d'une biotite abondante. Tout le plagioclase est en grains assez gros, bien groupés, entre lesquels on ne voit qu'une faible quantité de matières plus fines. Le quartz n'est représenté que par quelques grains dispersés dans le feldspath. Quant à la biotite, elle est d'un brun foncé, fortement polychroïque, et, sur un grand nombre de points, passe totalement ou en partie, à la chlorite. Nous avons en outre observé quelques grains d'apatite et un peu de minerai de fer.

N^o 8. *Norite schistoïde à mica noir*.—Lot 65, Château-Richer.

M. Low n'est pas tout à fait sûr que la roche en question se présente *in situ* dans la localité en question. Elle est de texture assez grossière, d'un verdâtre sombre et se rouille à l'air; quelques menues particules de pyrite de fer sont disséminées dans sa masse, laquelle est schistoïde. La roche se compose de plagioclase, d'hyperstène, de biotite, d'un peu de quartz, d'une apatite abondante et d'une faible quantité d'ilménite et de pyrite de fer. Le plagioclase, en grains fins, offre les effets ordinaires de la pression. L'hyperstène est à peu près entièrement converti en serpentine, et sur bien des points, la biotite a passé à la chlorite. La section examinée porte quelques grains de quartz. L'apatite est extrêmement abondante; elle est en gros grains irréguliers, remplis de corpuscules étrangers.

N^o 9. *Granit schistoïde*.—Un peu au sud de la localité précédente.

Roche gris verdâtre, se rouillant à l'air et composée de quartz, de feldspath (orthoclase et plagioclase) et d'une faible quantité de

biotite et de pyrite de fer. Le quartz et le feldspath sont en gros grains de forme irrégulière disséminés dans une mosaïque de grains fins constituée par des fragments des mêmes substances. Cette section offre une structure granophyre secondaire bien marquée. La plupart des grains de feldspath sont simples (orthoclase); mais le plagioclase, bien que moins abondant, s'y présente aussi. La roche a la texture granitique et porte des traces d'une pression intense. Elle renferme une magnétite abondante, avec de la pyrite de fer et un peu d'apatite. Sa couleur rouillée est due à certains produits de décomposition, disséminés dans la masse.* La chlorite qui s'y présente paraît être dérivée de l'amphibole ou de la biotite.

N° 11. *Anorthosite*.—Lot 68, Château-Richer.

Roche presque exclusivement feldspathique d'un gris verdâtre pâle, teinté de violet clair. On trouve à peine quelques traces de bi-silicates dans l'échantillon qui m'a été envoyé. Tout le feldspath, ou à peu près, est du plagioclase. Quelques grains sont simples. Ce feldspath est disposé en couches de gros grains, portant entre elles des granules de même nature, ce qui donne à la section un aspect rubané.

Quelques-uns des grains les plus gros sont tordus et brisés, et toute la section offre une structure granophyre bien accusée. On y observe quelques rares vestiges des bi-silicates qui y existaient jadis, mais ces substances sont actuellement représentées par la chlorite, l'hématite, etc. Dans la partie la plus fine du plagioclase on aperçoit quelques rares grains de quartz limpide. L'apatite s'y présente en grains irréguliers assez gros et aussi en cristaux imparfaits. La pyrite, généralement convertie en hématite, est assez abondante; sur certains points l'hématite donne à l'échantillon non taillé une teinte rougâtre. Le docteur Adams a bien voulu me communiquer les résultats d'un examen microscopique qu'il a fait sur un échantillon de cette roche. Celle-ci offre les traits caractéristiques des euphotides auxquelles il propose de donner le nom général d'anorthosite.

N° 12. *Diorite micacée schistoïde*.—Lot 70, Château-Richer.

Roche schistoïde de texture assez fine, d'un vert sombre et se rouillant à l'air. Composée de plagioclase, de biotite, d'amphibole, d'hyperstène (?) et de quartz, avec une faible proportion d'ilménite accompagnée de leucoxène et d'apatite. La plus forte partie du plagioclase est en granules fins, bien groupés et offre une extinction irrégulière; ses individus sont très recourbés et brisés. Quelques gros grains entiers sont encore dispersés dans la masse fine. Parmi

* Comparez N° 5a, et aussi granit amphibolique schistoïde, p. 84 L.

les bi-silicates, le plus abondant est la biotite, qui n'offre rien de remarquable. De petits paquets de ce minéral se voient dans la masse de l'échantillon non taillé. Tous les bi-silicates sont plus ou moins décomposés, mais surtout l'amphibole qui a passé à la serpentine et aux carbonates. La serpentine offre une structure globulaire nettement accusée. On observe quelques grains difficilement reconnaissables; c'est peut-être de l'hyperstène, mais cette substance est tellement altérée qu'il est impossible de dire avec certitude quelle est sa nature. L'apatite, très abondante, se présente en groupes et en cordons de gros grains irréguliers; on en observe aussi quelques gros cristaux de formes parfaites. La section renferme aussi un peu de quartz et d'ilménite, celle-ci associée au leucoxène.

N° 14. *Anorthosite*.—Lot 71, Château-Richer.

La plaque examinée est caractérisée par l'absence presque complète de composants colorés, les roches étant presque exclusivement composées de plagioclase; cependant on y trouve quelques grains feldspathiques simples. Dans l'échantillon non taillé on remarque certains paquets irréguliers de biotite, avec un ou deux grains de pyrrhotine et un peu d'ilménite. Le feldspath porte les marques des pressions qu'il a subies, et quelques groupes de ce minéral sont de même dus à la pression.

N° 14a. *Granit-pyroxène schistoïde*.—Lot 71, Château-Richer.

Cette roche est intimement associée à la précédente. Elle est schistoïde et très basique et se compose d'orthoclase, de plagioclase, de pyroxène et de quartz, avec de l'apatite et un minéral de fer qui est probablement l'ilménite. Elle offre la structure granitique, est à parties de grandeur moyenne et d'un gris-verdâtre sombre; des bandes parallèles de pyroxène noirâtre courent dans la masse, ce qui lui donne un aspect schistoïde, bien prononcé. Le pyroxène, très abondant, est d'un vert sombre et tout à fait inaltéré; il n'est que légèrement polychroïque, dans les teintes allant du vert au vert jaunâtre. Ce minéral est le plus souvent en grains irréguliers, mais on en trouve quelques cristaux de formes assez parfaites; il est entièrement associé à la magnétite et à l'apatite. Nous avons observé dans quelques grains, un groupement parallèle à (100). L'apatite et le minéral de fer sont abondants, la première en gros cristaux et en grains arrondis. Le quartz est assez rare. La roche offre en outre une structure grossière analogue à celle des granophyres.

N° 15. *Granit-pyroxène schistoïde*.—Lot 72, Château-Richer.

Dans l'ensemble, cette section ressemble à celle du n° 14a; mais renferme moins de plagioclase et plus de quartz; elle porte, en outre, une forte proportion de titanite.

N° 20. *Anorthosite*. Lisière antérieure du rang 2, Sainte-Anne, sur la route, non loin de l'église et à 200 yards de la ligne de contact de deux séries.

Autre roche fine à base de plagioclase dans laquelle les silicates manquent presque complètement. On aperçoit quelques grains de pyrite dans l'échantillon non taillé. Le microscope montre que le plagioclase est en grains bien uniformes. La roche porte une très faible quantité de quartz, ainsi qu'un peu d'ilménite accompagnée par son produit de décomposition, le leucoxène, et par quelques gros grains irréguliers d'apatite. On observe en outre quelques traces des bi-silicates autrefois présents dans la roche, mais ces composants sont presque complètement convertis en chlorite, etc. A en juger par les contours de quelques-uns des grains altérés, on peut croire qu'ils étaient composés de diallage.

N° 21. *Euphotide schistoïde*.—Lisière antérieure du rang 2, Sainte-Anne, sur la route, en arrière de l'église, à 10 yards du contact.

Roche de structure assez grossière que le microscope résout en plagioclase, pyroxène monoklinocédrique, biotite et amphibole, accompagnés d'ilménite et d'apatite. La granulation du plagioclase est très parfaite. Dans l'échantillon non taillé on aperçoit un grand nombre de petites plaques de feldspath rouge, ainsi que quelques paquets assez gros de pyroxène et d'ilménite dispersés dans la pâte fine, feldspathique et d'un blanc verdâtre, qui offre ainsi un aspect porphyroïde. Le pyroxène, d'un vert pâle, a passé, en grande partie, à une substance chloritique, fibreuse et d'un vert jaunâtre; l'altération se produit sur les plans de clivage. L'angle d'extinction du pyroxène est très ouvert, et ce minéral est accompagné par une faible quantité d'amphibole. L'ilménite, associée au leucoxène, est assez abondante dans la section. Le docteur Adams a examiné cette roche, mais n'y a rien découvert de plus que ce que j'y ai observé moi-même. M. Low a observé des bandes lenticulaires d'un pyroxène granulaire vert foncé, ou coccolite, au contact de cette roche avec les gneiss. Cette coccolite est tantôt intercalée dans l'anorthosite, tantôt dans les gneiss, à la ligne de contact ou tout auprès.

N° 23. *Granit-pyroxène schistoïde*.—Contiguë à celle du n° 21.

Roche rouillée, à grains fins et très décomposée, offrant une structure franchement schisteuse et portant une magnétite abondante disposée en bandes parallèles. Le microscope la résout en une fine mosaïque de feldspath et de quartz, dans laquelle on aperçoit des grains plus volumineux de feldspath et de quartz, de pyroxène, d'hyperstène, d'amphibole, et quelques individus de biotite, d'apatite et de magnétite. Une grande partie du feldspath est en individus

simples et offre de beaux exemples de *schillerization*.* La plaque porte deux pyroxènes, l'un monoklinoédrique, l'autre orthorhombique; le premier a les mêmes caractères qu'au n° 21; le second est fortement polychroïque, dans les teintes rose et vert pâle, et offre une extinction parallèle. C'est probablement de l'hyperstène. Les autres composants n'offrent rien de remarquable. L'amphibole et la biotite sont peu abondantes. Il n'en est pas de même de l'apatite, qui est amplement disséminée dans toute la section.

c
,