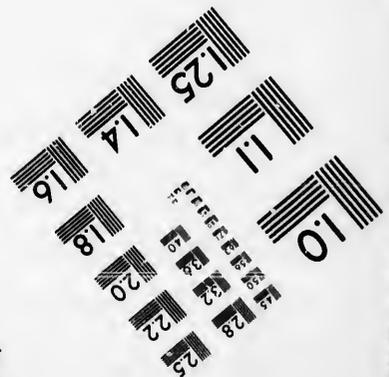
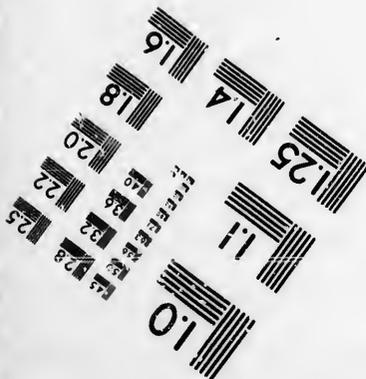
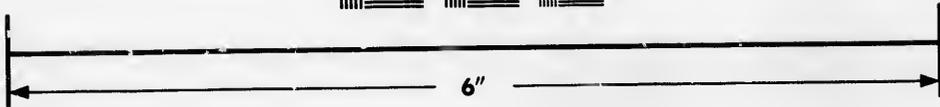
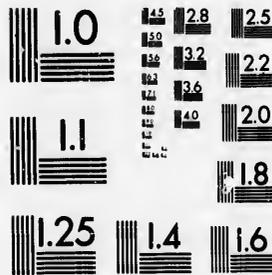


**IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)**



**Photographic
Sciences
Corporation**

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

1.8
2.0
2.2
2.5
2.8
3.2
3.6
4.0
4.5
5.0
5.6
6.3
7.1
8.0
9.0
10.0
11.2
12.5
14.3
16.0
18.0
20.0
22.5
25.0
28.0
31.5
36.0
40.0
45.0
50.0
56.0
63.0
71.0
80.0
90.0
100.0

**CIHM/ICMH
Microfiche
Series.**

**CIHM/ICMH
Collection de
microfiches.**



Canadian Institute for Historical Microreproductions / Institut canadien de microreproductions historiques

1.0
1.1
1.2
1.5
1.8
2.0
2.2
2.5
2.8
3.2
3.6
4.0
4.5
5.0
5.6
6.3
7.1
8.0
9.0
10.0
11.2
12.5
14.3
16.0
18.0
20.0
22.5
25.0
28.0
31.5
36.0
40.0
45.0
50.0
56.0
63.0
71.0
80.0
90.0
100.0

© 1986

Technical and Bibliographic Notes/Notes techniques et bibliographiques

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

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

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

- Coloured pages/
Pages de couleur
- Pages damaged/
Pages endommagées
- Pages restored and/or laminated/
Pages restaurées et/ou pelliculées
- Pages discoloured, stained or foxed/
Pages décolorées, tachetées ou piquées
- Pages detached/
Pages détachées
- Showthrough/
Transparence
- Quality of print varies/
Qualité inégale de l'impression
- Includes supplementary material/
Comprend de la matière supplémentaire
- Only edition available/
Seule édition disponible
- Pages wholly or partially obscured by errata
slips, tissues, etc., have been refilmed to
ensure the best possible image/
Les pages totalement ou partiellement
obscurcies par un feuillet d'errata, une pelure,
etc., ont été filmées à nouveau de façon à
obtenir la meilleure image possible.

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

10X	12X	14X	16X	18X	20X	22X	24X	26X	28X	30X	32X
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									

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

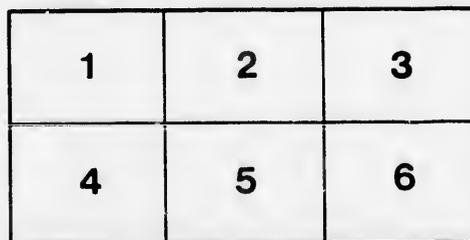
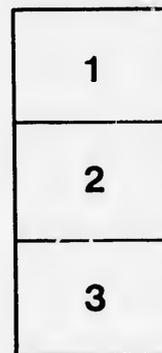
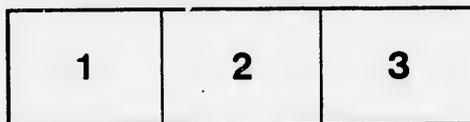
Seminary of Quebec
Library

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

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

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

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



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

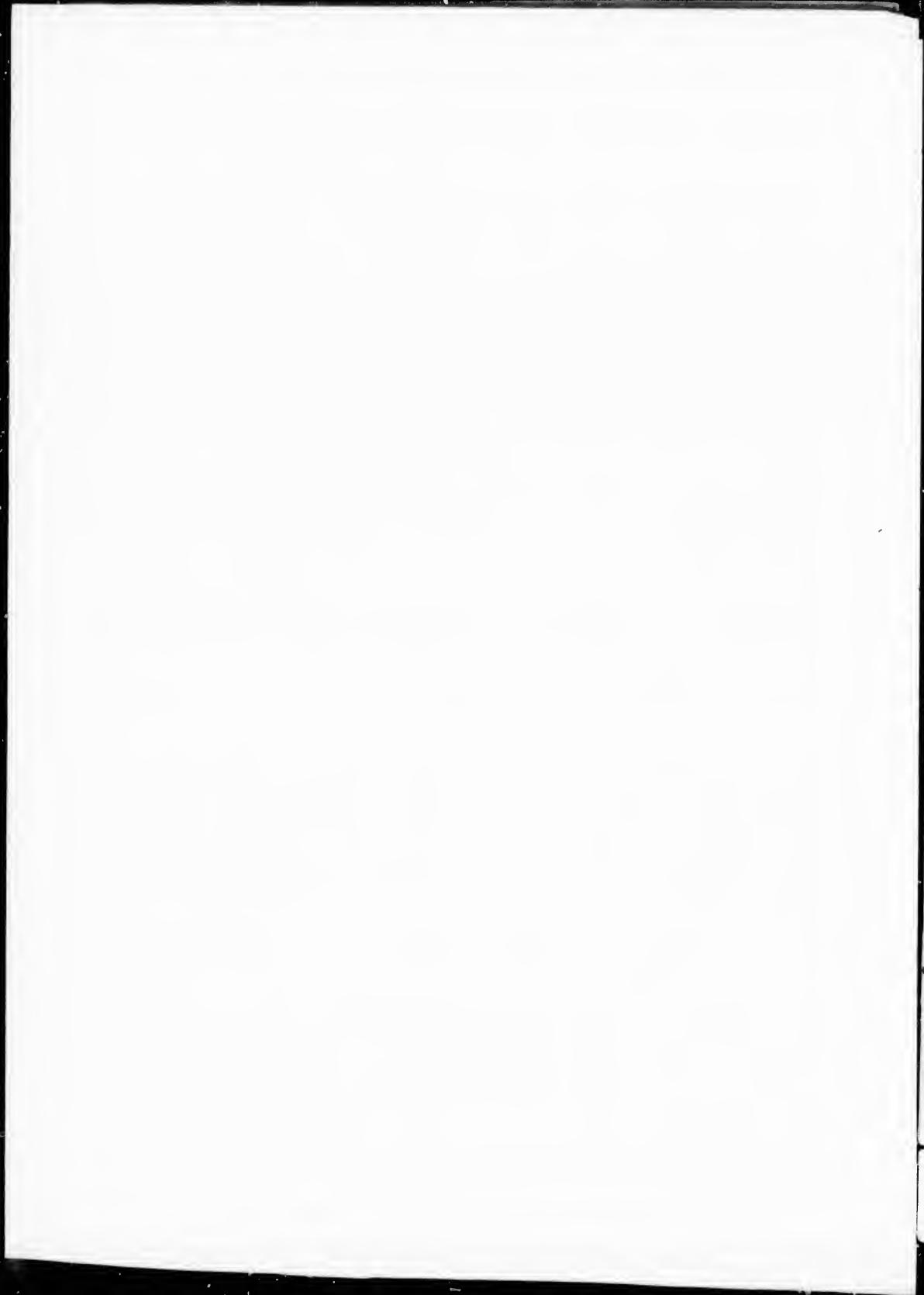
Séminaire de Québec
Bibliothèque

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

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

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

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



COMMISSION GEOLOGIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA.
ALFRED R. C. SELWYN, LL.D., F.R.S., DIRECTEUR.

RAPPORT

SUR LA

GÉOLOGIE DES ENVIRONS

DU

Quarante-Neuvième Parallèle de Latitude Nord,

A L'OUEST DES MONTAGNES ROCHEUSES.

D'après des observations faites en 1859-1861.

PAR

H. BAUERMAN, F. G. S.

Géologue de la Commission des Frontières de l'Amérique du Nord.



PUBLIÉ PAR AUTORITÉ DU PARLEMENT.

P
4
p
la
q
G
le
ve
da
et
de
V
et
ob
gr
au
da
pe
tie
gr
d'

M
ge
ob
gie
ba
ses
qu
fa
pu
de
tie
rég
du
ori
Lo
cel

NOTE.

La Commission Géologique est redevable à Mr H. Bauerman pour le privilège de publier son rapport sur la géologie de la région située près du 49^e parallèle à l'ouest des Montagnes-Rocheuses. Ce rapport, bien que préparé par M. Bauerman à propos de l'expédition faite en 1859-1861 par la Commission des Frontières, n'a jamais été publié, ce qui explique pourquoi il n'en est fait aucune mention dans les rapports de la Commission Géologique sur la Colombie-Britannique, dont le premier se trouve dans le Rapport des opérations de 1871-72. La portion occidentale de la région voisine du 49^e parallèle, décrite par M. Bauerman, se trouve comprise dans la superficie de la carte qui accompagne mon propre rapport de 1877, et quoique certaines pages du rapport de M. Bauerman, comme celles qui donnent la description de la route parcourue entre Hope et les fourches du Vermillon et la vallée de la Similkameen, parlent de lignes examinées et décrites par moi en 1877, il a été jugé préférable, vu la priorité de ses observations, d'imprimer le rapport de M. Bauerman dans toute son intégrité. M. Bauerman a pu pénétrer dans cette partie occidentale du pays, au moyen des sentiers pratiqués par la Commission, jusqu'à des endroits, dans le voisinage immédiat de la ligne frontière, qui sont devenus, depuis, à peu près inaccessibles; et si son rapport eût été connu lors de la publication de la carte ci-dessus mentionnée, il aurait pu nous permettre de cartographier les limites géologiques sur son rebord sud avec beaucoup plus d'exactitude.

Ce rapport est reproduit ici exactement tel qu'il a été préparé par M. Bauerman, bien que, avec sa permission, il y ait été fait quelques changements et corrections de noms de lieux, de distances, etc. Les données obtenues au moyen d'observations systématiques plus récentes sur la géologie sont indiquées, lorsque la chose a paru nécessaire, dans des notes au bas de la page. En reproduisant les coupes relevées par M. Bauerman, ses originaux ont été exactement suivis dans les délimitations et les notes qui les accompagnent, mais leur coloration a été changée de manière à la faire concorder avec celle adoptée pour les cartes des régions avoisinantes publiées par la Commission Géologique. Ce changement a aussi permis de faire ressortir très clairement l'âge crétacé et tertiaire de certaines parties des formations,—points rendus évidents par l'examen ultérieur de la région située au nord du 49^e parallèle. A part l'étude que nous avons faite du rapport de M. Bauerman, nous avons eu l'occasion d'examiner sa série originale de spécimens, actuellement au musée de la Société Géologique de Londres, qui a facilité l'exacte corrélation des roches dont il parle avec celles décrites dans les rapports de la Commission Géologique.

GEORGE M. DAWSON.

Q

no
re
lis
dis
pe
tor
pro
re

ph
Me
lig
eau
Sec
s'él
me
Ca
des
dés
par
L
pot
la
dan

RAPPORT

sur la

GÉOLOGIE DES ENVIRONS

DE

QUARANTE-NEUVIÈME PARALLÈLE DE LATITUDE NORD

À L'OUEST DES MONTAGNES-ROCHEUSES.

La région qui avoisine immédiatement le 49^e parallèle de latitude nord, sur le côté occidental du continent d'Amérique, est tout d'abord remarquable par son profil excessivement accidenté, car à l'exception d'une lisière de plaines formant terrasse qui borde la mer et s'étend à quelque distance dans l'intérieur, elle présente une succession continuelle d'escarpements montagneux coupés à pic, sillonnés par les profondes, étroites et tortueuses vallées des rivières Fraser et Colombie et de leurs affluents, les premières coulant de l'est à l'ouest, tandis que les derniers suivent ordinairement une route générale nord-sud.

Les plus importantes des chaînes de montagnes, au point de vue orographique, sont au nombre de deux. Premièrement, la grande chaîne des Montagnes-Rocheuses qui forme l'extrémité orientale de cette partie de la ligne frontière que la Commission était chargée de définir, et qui divise les eaux du Pacifique de celles de la baie d'Hudson et du golfe du Mexique. Secondement, une chaîne occidentale contenant quelques pics neigeux, qui s'élèvent parfois jusqu'à environ 9,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Cette dernière est située sur le prolongement nord des montagnes des Cascades de l'Oregon et divise les eaux de la rivière Fraser et, en partie, des cours d'eau qui se jettent dans le golfe de Géorgie, de celles qui se déchargent dans le Pacifique, dans des latitudes beaucoup moins élevées, par le bassin de la rivière Colombie.

Les cours d'eau du versant occidental des montagnes des Cascades sont pour la plupart peu importants : ils consistent en un affluent principal de la rivière Fraser, la Chilukwéyuk, et quelques petits ruisseaux qui se jettent dans la baie de Semiahmou. Sur le flanc oriental, les tributaires de la

- Similkameen. Colombie sont plus importants. Le premier de ceux-ci que l'on rencontre après avoir traversé la plaine est la Similkameen du Sud, qui prend sa source dans trois petits lacs alimentés par la fonte des neiges sur les montagnes Hozamen, à une hauteur de près de 5,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, et qui coule dans une direction est et nord-est pendant quarante-deux milles, lorsqu'elle rejoint la Toulamine (ou Tulameen), cours d'eau du même volume à peu près, qui prend sa source dans la latitude 50° un peu à l'est de Fort-Hope. Les eaux réunies de ces deux rivières forment la grande Similkameen, qui prend une direction sud-est et reçoit sur son passage un gros affluent, l'Ashtnoulou, puis elle rejoint l'Okanagan, après une course d'environ soixante-deux milles, à trois milles à peu près au sud de l'extrémité inférieure du lac Osoyous. L'Okanagan est l'un des plus considérables des tributaires septentrionaux de la Colombie. Elle prend sa source dans la latitude 50° 25' et traverse plusieurs lacs longs et comparativement étroits, dont le plus grand a environ soixante milles de longueur. Au croisement du 49^e parallèle, les eaux du lac Osoyous sont à 757 pieds * au-dessous du niveau de la mer. C'est là le terrain le plus bas que l'on ait rencontré dans le bassin de la Colombie sur territoire anglais.
- Okanagan. A l'est de l'Okanagan, trois gros affluents se déchargent dans le lit principal de la rivière Colombie sur ou près la ligne frontière, l'un deux venant de l'ouest et les deux autres de l'est. Le premier d'entre eux est la rivière Newhoialpitku, ou de la Chaudière (*Kettle river*), qui prend sa source dans la latitude 49° 40', près de l'Okanagan, et a une longueur totale de cent cinq milles. Pendant une distance considérable elle suit un cours très tortueux et traverse la ligne frontière par trois fois ; mais pendant les vingt derniers milles elle coule presque franc sud et rejoint la Colombie à une couple de milles en amont de Fort-Colville. Les deux cours d'eau qui viennent de l'est sont la rivière Pend-d'Oreille ou de la Tête-Plate (*Flathead*), aussi appelée Fourche de Clark de la Colombie, dont l'embouchure est presque en face du fort Shepherd et tout près de la ligne frontière ; l'autre est la rivière Koutanie ou de l'Arc-Plat (*Flatbow*), qui se jette dans la rivière Colombie à vingt-trois milles plus loin au nord. Ces deux rivières décrivent des courbes serpenteuses irrégulières, dont les portions les plus longues sont généralement de direction parallèle à celle de la principale chaîne des Montagnes-Rocheuses, tandis que dans les plus courtes, le passage à travers les nombreuses crêtes parallèles s'effectue généralement par une succession continue de cascades et de rapides. Cette partie de la ligne frontière qui est située entre la rivière Colombie au fort Shepherd et la traverse occidentale de la Koutanie, distance d'environ cinquante milles, est celle dont l'accès est le plus difficile. Il n'y a aucune route praticable entre ces deux points, si ce n'est en fai-
- Rivière de la Chaudière.
- Pond-d'Oreille Koutanie.

* 800 pieds d'après des observations barométriques plus récentes.

sant le détour par Fort-Colville et la vallée de la Spokane, distance de 220 milles. La longueur totale de la rivière Pend-d'Oreille est d'environ 370 milles, celle de la Koutanie d'environ 350 milles.

Comme toute cette région est plus ou moins fortement boisée, le plus remarquable de ses caractères physiques, après la forme du terrain et la direction de ses cours d'eau, est celui de ses forêts. Sur le plateau occidental et le versant de la chaîne des Cascades qui fait face à la mer, ainsi que dans la vallée de la Skagit—petite rivière qui passe au cœur même de cette chaîne—la forêt est principalement composée d'épinette blanche de Douglas (*Abies Douglasii*), de plusieurs espèces de gros pins et de cèdre de l'ouest (*Thuja gigantea*), tous extrêmement serrés les uns contre les autres, avec une épaisse broussaille de saule et d'érable-rynie. Il n'y a pas de terrain herbeux découvert dans cette section de pays, à l'exception des plaines alluviales marécageuses qui bordent le lac Sumass et que les eaux de la rivière Fraser inondent tous les ans. Dans la vallée de la Similkameen, l'arbre le plus caractéristique est le gros pin jaune à écorce rouge (*Pinus ponderosa*), qui vient bien jusqu'à environ 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. A des niveaux plus bas on le trouve généralement par groupes épars de trois ou quatre arbres sur un sol graveleux et sec, qui supporte aussi une couche de gros chiendent (*bunch-grass*). Sur l'Okanagan, au lac Osoyous, les gros arbres propres à la construction sont presque absolument absents. Le terrain est sablonneux et couvert d'efflorescences alcalines, de petits cactus, de sauge et d'autres plantes caractéristiques du désert de lave de la Colombie, plus loin au sud. Sur les collines qui se trouvent à l'est du lac Osoyous, le mélèze (*Larix occidentalis*) se rencontre en quantité pour la première fois, et on le trouve en abondance à partir de là en gagnant l'est, dans les vallées de la Chaudière et de la Colombie, associé à l'*Abies Douglasii* et au *Pinus ponderosa*, groupés par petites touffes comme je l'ai dit plus haut. La dernière espèce mentionnée se rencontre aussi avant dans l'est que la source de la rivière au Tabac, au delà de la traverse orientale de la Koutanie, où on la voit pour la dernière fois à environ 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Elle atteint ses limites occidentales à peu près à la même hauteur sur le flanc oriental des collines, en amont de la rivière Similkameen, sur le chemin de Fort-Hope. La plus épaisse forêt sur la ligne se rencontre entre la Colombie et la traverse occidentale de la Koutanie, dans la partie dont j'ai déjà parlé comme étant tout à fait inaccessible. La plupart des collines qui s'élèvent à plus de 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer se distinguent par une espèce particulière de conifères que l'on ne trouve pas généralement sur les terrains inférieurs. Dans les montagnes Ashtnoulou et Rocheuses, la limite la plus élevée des arbres forestiers est d'environ 6,500 à 7,000 pieds, une lisière de mélèzes rabougris occupant d'ordinaire l'intervalle entre ces deux niveaux.

Caractère
boisé du pays.

Limites des
forêts.

Limites des
forêts.

Chaînes de montagnes.

Outre les deux grandes chaînes qui ferment le bassin de la Colombie, il y en a d'autres de moindre importance dans cette étendue de territoire, et il sera plus commode de les signaler toutes nommément, en allant de l'ouest à l'est, dans l'ordre qu'elles occupent.

Chaîne des Cascades.

La première est la chaîne des Cascades, qui, ainsi que nous l'avons déjà dit, est le prolongement septentrional de celle qui porte le même nom dans l'Orégon, et est divisée en deux parties principales par la rivière Skagit. La portion occidentale est celle qui renferme les sommets les plus élevés, et on peut l'appeler la chaîne de la Chilukwéyuk, d'après le nom de la principale rivière à qui elle donne naissance. La partie orientale pourrait être désignée sous le nom de chaîne d'Hozamen, qui est celui que donnent les sauvages à ses plus hauts pics. Viennent ensuite les montagnes d'Okanagan ou Ashtnoulou, qui partent d'abord de la face orientale de la principale chaîne des Cascades près du col de Yakima, dans la latitude 47°, mais qui en sont éloignées d'environ cinquante milles sur la ligne frontière. Elles atteignent une élévation de près de 8,000 pieds sur la ligne, mais ne paraissent pas s'élever à une grande hauteur ou être facilement discernables au nord de la rivière Similkameen. Les montagnes situées entre

Montagnes Ashtnoulou.

Chaînes orientales.

les rivières Okanagan et Colombie ne paraissent former partie d'aucun des grands systèmes nord et sud des latitudes plus basses ; et l'on peut en dire autant de celles comprises entre les rivières Colombie et Pend-d'Oreille, car elles aboutissent dans les deux cas au plateau élevé de la Spokan au sud. Cette dernière chaîne est cependant située presque sur le prolongement nord des montagnes Bleues de l'Orégon. Ces escarpements, en dépit de leur peu d'élévation, qui ne dépasse pas 6,000 pieds aux endroits les plus élevés, sont fort inaccessibles. Il ne s'y trouve aucun col praticable conduisant à l'est, et tout le trafic de ce district est en conséquence obligé de faire le détour par la vallée de la Spokan. Entre les traverses occidentale et orientale de la rivière Koutanie, les montagnes s'élèvent par endroits à une hauteur de près de 8,000 pieds, mais, de même que celles en dernier lieu mentionnées, elles n'ont pas de bonnes vallées est-ouest. La chaîne qui borde le côté est de cette rivière est très importante. Elle est parallèle à la chaîne principale des Montagnes-Rocheuses et contient plusieurs gros pics, nus et neigeux, dans le district situé au sud de la seconde traverse de la Koutanie. Plus loin au nord elle est désignée, sur la carte de Blackiston, sous le nom de chaîne de Galton. Elle divise les eaux de la rivière Koutanie de celles de la Tête-Plate. La dernière et plus orientale des chaînes est la principale chaîne des Montagnes-Rocheuses, qui sépare les eaux de la Colombie de la Saskatchewan, et est accompagnée d'une petite crête parallèle qui ne s'étend pas au nord plus loin que l'entrée orientale du col de la Koutanie Sud et encasse le bassin du lac de la Montagne-du-Chef ou Waterton. La plus petite crête contient le pic appelé la montagne du Chef et forme un

Montagnes-Rocheuses.

BAUE

auti
kato
L
dom
ruin1
1
1
1
1A
tagu
dans
sur
glac
on le
4,50
plus
glaci
est pL
sent
ciels
roch
étan
sifs
de la
L
indieM
port,
obser

autre plateau d'épanchement important, c'est-à-dire, celui des rivières Saskatchewan et Missouri.

La liste qui suit des principales différences de niveau sur la ligne peuvent donner une idée assez exacte des ondulations les plus considérables du terrain * :—

Tableau des
élevations.

1. Chaîne des Cascades, de la Chilukwéyuk, ou occidentale (la plus élevée)	8,700	pieds
2. Vallée de la Skagit.....	1,600	"
3. Chaîne des Cascades, d'Hozamea, ou orientale (la plus élevée).....	7,550	"
4. Sources de la rivière Similkameen (à peu près).....	4,800	"
5. Montagnes d'Asitnoolou ou Okanagan (la plus élevée). ..	7,500	"
6. Vallée de l'Okanagan, lac Osoyouz	750	"
7. Montagnes de la rivière de la Chaudière (la plus élevée). ..	5,000	"
8. Vallée de la Colombie, fort Shepherd.....	1,400	"
9. Montagnes du Pend-d'Oreille (la plus élevée).....	6,500	"
10. Rivière Koutaule, traverse occidentale.....	1,700	"
11. Montagnes à l'est de la rivière Yakh (la plus élevée)....	8,400	"
12. Vallée de la Tête-Plate au croisement de la frontière.....	4,000	"
13. Montagnes-Rocheuses, pics les plus élevés près de la ligne	10,000 à 12,000	"
14. Point de partage à l'extrémité orientale de la ligne frontière	7,446	"

A l'exception de quelques-uns des points les plus élevés dans les montagnes des Cascades et Rocheuses, la grande masse des montagnes tombent dans la catégorie des régions fortement boisées. Il reste très peu de neige sur les pics après le milieu de juillet. Néanmoins, il y a quelques petits glaciers dans les montagnes Chilukwéyuk et Skagit. Dans les premières on les voit sur des versants qui ont une exposition nord jusqu'à près de 4,500 pieds du niveau de la mer. Du côté de la Skagit, leur limite la plus basse est d'environ 5,000 pieds. Dans les Montagnes-Rocheuses les glaciers ne descendent pas au-dessous du niveau de 7,000 pieds et sont, s'il est possible, encore plus insignifiants que ceux des Cascades.

Plaques de
neige.

La région dont nous venons de décrire la conformation physique présente, à l'exception du *drift* ou terrain de transport et des dépôts superficiels, et de quelques lambeaux de grès tertiaires et crétacés, une suite de roches non-fossilifères, feuilletées et cristallines, la plupart des premières étant plus ou moins métamorphosées. En outre, on voit deux petits massifs de calcaire fossilifère d'âge carbonifère ou dévonien, dans les vallées de la Koutanie et de la Tête-Plate supérieure.

Caractère gé-
néral des
roches.

L'ordre de succession probable parmi les roches feuilletées et autres est indiqué dans les deux coupes graphiques ci-jointes. Elles ont été construites

Coupes gé-
néral.

* M. Baerman nous écrit que ces élévations, ainsi que d'autres données dans son rapport, ayant été obtenues à l'aide du baromètre, et sans avoir été contrôlées par d'autres observations faites ailleurs, ne doivent être regardées que comme approximatives.

en combinant les observations faites sur les lignes parcourues dans le voisinage du 49^e parallèle. La différence des distances entre les différents points mesurés sur une ligne est et ouest est employée plutôt que les distances réelles des chemins, parce que ces derniers sont très souvent presque parallèles à la direction apparente des roches, et il faudrait par conséquent, si on s'en servait, représenter les lits comme étant plus plats qu'ils ne le sont en réalité. Les plongements indiqués sont un peu plus escarpés que ceux qui ont été réellement vus, afin de corriger la puissance pour l'amplification verticale quintuple de l'échelle. La plus longue coupe suit le sentier de brigade de la Compagnie de la Baie d'Hudson depuis la rivière Fraser à Fort-Hope jusqu'au col de la Koutanie Sud des Montagnes-Rocheuses, tandis que la plus courte comprend la portion de la ligne frontrière qui est située entre le littoral de la mer et la rivière Similkameen, à l'endroit où elle rejoint la première.

Description
de la plus
courte coupe.

A l'extrémité occidentale de la coupe la plus courte, les grès d'âge crétacé, qui contiennent de la houille à Nanaimo, sont visibles dans les falaises de l'île Galiano, qui, comme la plupart des îles adjacentes en face de la côte de l'île de Vancouver, présentent une face murale à pic du côté ouest, tandis que sur la rive orientale il y a une plaine légèrement boisée qui descend jusqu'au bord de l'eau sous un angle de 10° à 12° dans la direction du plongement des lits. Sur la terre ferme, ces grès sont cachés par une argile de transport, que l'on voit dans les coupes verticales des falaises à la pointe Roberts, s'élevant à une hauteur d'environ cent cinquante pieds, accompagnée de gros cailloux erratiques et de granit, de syénite et d'autres roches cristallines. On voit une argile caillouteuse semblable en différents endroits le long du détroit de Fuca. L'argile est quelque peu calcaire et de couleur bleu pâle lorsqu'elle est récemment exposée, mais elle blanchit généralement sous l'action des agents atmosphériques. Les sections atteignent souvent une hauteur considérable et forment des falaises qui, vues à quelque distance, ont une certaine ressemblance, sous le rapport de la forme et de la couleur, avec les promontoires crayeux de la Manche.

Pointe Roberts et Sumass.

A l'est de la pointe Roberts, la région située entre Némiamou et la montagne Sumass est couverte d'une épaisse forêt, croissant sur de gros graviers de transport qui reposent sur l'argile caillouteuse bleue. Le terrain, sur toute la distance de trente-cinq milles comprise entre ces points, est pour la plupart plat et marécageux. Les graviers sont disposés en larges terrasses plates, l'argile sous-jacente n'étant exposée que dans le lit des cours d'eau. Les roches crétacées de Nanaimo sont probablement présentes sous la couverture de drift. Cependant, cette supposition n'est appuyée que sur de faibles témoignages, la seule coupe connue étant un fragment de grès quartzeux qui est exposé dans le lit d'un ruisseau à environ un mille au nord de New-Westminster, sur la rivière Fraser. Plus

loin v
houille
l'éloie

Apr
roches
le côté
dans l
plong
dans
Ces ro
les fla
altéré
Schwe
aux g
nomb
sur la
durs,
feldsp
élevée

Du
lièrem
en feu
trent
penda
même
falaise
l'est c
des lit
temen
phiqu
Ils pl
et 10°
la form
et sou
rées q
discor
trouve
parais
schist
Des p
très fr

loin vers le nord, sur les bords de Burrard-Inlet, on a trouvé des roches houillères semblables, dont quelques lits contenaient des feuilles de dicotylédones.*

Après avoir quitté le premier plateau du littoral, l'on voit les premières roches métamorphiques dans la singulière montagne isolée qui s'élève sur le côté occidental du lac Sumass. Elle est formée de grès d'un vert foncé, dans lequel presque tous les caractères sédimentaires sont disparus, les plongements apparents étant fort contradictoires et rarement persistants dans une même direction sur une distance de plus de quelques mètres. Ces roches ont été altérées par des dykes de diorite, qui sont exposés sur les flancs de la colline en grande quantité. La même espèce de roches altérées forme le côté occidental de la crête qui sépare le lac Sumass du lac Schweltza, où quelques bandes d'ardoise noire siliceuse dure sont associées aux grès vert foncé, les roches éruptives étant aussi représentées par de nombreux dykes de diorite syénitique. Les coupes qu'offrent les falaises sur la rive occidentale du lac Schweltza présentent une série de grès blancs durs, avec des alternances d'argilolithes blanches et de conglomérats feldspathiques blancs, le tout plongeant N.-N.-O. à une inclinaison très élevée (de 70° à 85°).

Du côté opposé du lac, on voit pour la première fois des roches régulièrement stratifiées. Ce sont des schistes sableux et des grès noirs, en feuillets minces, qui sont exposés en très grandes quantités et qui montrent des coupes naturelles de 1,500 à 3,000 pieds de hauteur verticale. Les pendages sont très réguliers dans une direction S.-S.-E. < 30° à 40°. La même formation de lits feuilletés noirs est constamment exposée dans les falaises de la vallée de la Chilukwéyuk pendant une vingtaine de milles à l'est du lac Schweltza. Dans les parties les plus élevées ils sont associés à des lits de calcaires gris-bleuâtre, qui présentent un caractère moins parfaitement feuilleté, car ils sont, comme les calcaires des roches métamorphiques de l'île de Vancouver, d'une structure quelque peu conglomérée. Ils plongent avec une grande régularité vers l'est, sous des angles de 30° et 10°. Il ne paraît pas y avoir de transition entre la partie inférieure de la formation au lac Schweltza et les roches éminemment métamorphiques et soulevées sur tranche du côté occidental, bien qu'elles n'en soient séparées que par un espace d'un demi-mille. Les dernières sont probablement des roches hautes et de position inférieure aux premières. Nous n'avons pu y trouver de fossiles après une recherche faite en trois des endroits qui nous paraissaient les plus propices, dans les portions à grains fins des argiles schisteuses noires, sur le lac Schweltza et dans la vallée de la Chilukwéyuk. Des plaques de matière carbonifère et de menus cristaux de gypse y sont très fréquents, et les joints des lits les plus durs sont généralement eou-

* Ces roches sont d'âge tertiaire.

verts d'une incrustation poudreuse d'allophane ou de quelque silicate hydraté du même genre*.

Rivière Chilukwéyuk.

La Chilukwéyuk, dans la vallée de laquelle on voit des sections de ces schistes, est le plus rapide de tous les cours d'eau de cette région. Elle sort d'un lac d'environ cinq milles de long et d'un mille de large, situé dans la chaîne occidentale des Cascades, et après avoir descendu d'une hauteur de 2,000 pieds sur un parcours d'environ trente milles, elle se jette dans la rivière Fraser près de la tête des eaux de marée. Près de l'extrémité inférieure ou nord du lac, les roches feuilletées sont recoupées par un grand massif de syénite, le contact entre les deux étant marqué par une ardoise quartzeuse dure, feuilletée, blanche et noire, d'une nature quelque peu gneissique.

Lac Chilukwéyuk.

La syénite du lac Chilukwéyuk forme une lisière de quatre à cinq milles de largeur, mesurée de l'ouest à l'est. Elle est remarquable pour sa dureté et la régularité de sa composition minérale, étant un mélange finement cristallin de feldspath blanc et rose, avec une petite quantité de quartz et de cristaux d'amphibole bien formés, d'un type colonnaire un peu grêle. On n'y voit que rarement des cristaux de mica noir. En quelques endroits la syénite est divisée par un système de joints, qui sont disposés de manière à produire une espèce de stratification imitative, ayant un plongement nord régulier d'environ 45°; mais on ne rencontre nulle part une lamellation ou foliation bien définie. C'est de ce massif, ou d'autres de composition identique, que proviennent la plupart des blocs erratiques que l'on trouve dispersés sur les côtes de la terre ferme et de la partie sud de l'île de Vancouver. La syénite de la Chilukwéyuk est, dans cette latitude, l'endroit le plus rapproché de la côte qui fournisse des matériaux de construction †.

Montagne de Chilukwéyuk.

Le pic granitique le plus élevé dans les montagnes qui entourent le lac Chilukwéyuk se trouve sur le côté occidental de celui-ci. Il s'élève à une hauteur de 6,570 pieds au-dessus du niveau de la mer, et sa cime présente une face presque verticale d'environ 1,200 pieds de hauteur totale. Dans cette muraille, on voit deux dykes noirs minces qui pénètrent la syénite. D'après des fragments ramassés au pied du versant, ils paraissent être des porphyres ou elvans quartzo-feldspathiques foncés, contenant de gros cristaux de feldspath blanc, et d'un caractère semblable aux dykes d'elvan que l'on trouve dans les gneiss de la partie inférieure de la vallée de la Colombie.

* Il est probable, d'après les fossiles trouvés depuis sur la Chilukwéyuk, qu'une partie au moins de ces roches est d'âge crétacé.

† (Note par M. Bauerman.)—En 1858, l'on voyait des cailloux de syénite en quantité extraordinaire à Victoria et dans les environs de la ville. Depuis, on les a employés considérablement comme matériaux de construction, à cause de la grande facilité avec laquelle on peut les briser au moyen de la poudre et de l'absence d'autre pierre propice dans le voisinage immédiat.

Après avoir traversé la syénite, la première roche que l'on rencontre à l'est se trouve près du poste de latitude de la *Blackchehum*. C'est un gneiss dur, excessivement micacé et quartzeux, montrant des lamellations onduleuses irrégulières, dont la principale inclinaison est vers l'est. Sur le sommet de la crête qui divise les eaux de la *Chilukwéyuk* et de la *Skagit*, on voit une espèce de massif détaché de roches feuilletées au-dessus du gneiss. Ces roches sont principalement des argilolithes terreuses, avec des conglomérats de gneiss, du grès et des galets d'ardoise; il y a aussi des ardoises purpurines contenant de l'épidote et de la calcite*. La structure de ce lambeau détaché n'est pas bien visible, car sur le sommet du coteau et jusqu'à une certaine distance de chaque côté, les roches sont cachées par un épais talus de décombres, en outre de quoi la hauteur (4,700 pieds) est insuffisante pour éclaircir l'épaisse forêt qui couvre le terrain. Ce dernier inconvénient a néanmoins été amoindri par les incendies, qui ont détruit tous les arbres sur une distance d'environ deux milles, exposant une magnifique section des montagnes du côté opposé du col, où il y a trois petits glaciers sur les versants nord, qui sont tous excessivement ravinés et accidentés. Immédiatement au sud de ce point les montagnes s'élèvent à de grandes hauteurs, et le plus grand glacier que nous ayons observé, dont la longueur a été estimée à un mille, en descend et donne naissance à un cours d'eau qui longe la vallée par laquelle s'effectue la descente de la *Skagit*. Le gneiss est constamment découvert presque jusqu'à la rivière, où il est caché par les graviers de la vallée.

La *Skagit*, sur la ligne frontière, n'est qu'un petit cours d'eau large d'une cinquantaine de pieds. Elle prend sa source à environ quinze milles à l'est de *Fort-Hope* et passe par une ouverture étroite entre les plus hautes montagnes. Son cours est d'abord sud, puis est, et elle se jette dans la partie nord de *Puget-Sound*.

Le gué du sentier est à environ 1,650 pieds au-dessus du niveau de la mer. Les montagnes du côté ouest de la rivière s'élèvent à une hauteur de près de 9,000 pieds. Leurs flancs montrent sept petits glaciers, dont le plus bas est à environ 6,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. La platière qui longe la rivière est large d'environ deux milles et convertie d'une épaisse venue de bois propre à la construction, principalement de cèdres de grandes dimensions, avec une broussaille de saules. Après avoir traversé cette platière, qui forme quelques terrasses basses, le sentier remonte le penchant d'un coteau escarpé couvert d'une épaisse broussaille et de bois brûlé pendant plus de 4,000 pieds, après quoi il atteint le point de partage et suit la cime des crêtes sur le côté nord d'un ravin à pentes raides dans lequel la *Similkameen* prend sa source. Sur le côté opposé au

* Ces roches représentent probablement un lambeau détaché du terrain crétacé inférieur, comme il s'en rencontre souvent dans des positions identiques en certaines parties de cette région, plus loin vers le nord.

sud il y a plusieurs montagnes élevées et formées de schistes noirs. Dans les dépressions qui les séparent se trouvent trois petits glaciers, qui sont surtout remarquables pour la brillante couleur bleue de leur glace. L'extrémité inférieure de l'un de ces glaciers va se perdre dans un enfoncement ou une caverne. Immédiatement au-dessus de la cime de la crête, à la tête du col ou passage, sont deux très remarquables pics d'ardoise noire, qui s'élèvent tout droit jusqu'à une hauteur d'environ 1,800 pieds au-dessus du point de partage. Les sauvages les appellent "Hozamen," nom qui a été adopté pour le col et la crête dont ils sont les points culminants.

Roches.

Les roches de ce district sont principalement des schistes noirs variant en texture de l'argile schisteuse, terreuse, tendre, à la pierre lydienne la plus dure. Dans la vallée de la Skagit, les coupes naturelles montrent des plongements nord-ouest sous des angles variant entre 75° et 60°, l'angle le plus bas prédominant à mesure que le sentier s'élève au-dessus de la rivière. Sur le plateau d'épanchement ils ont été retournés et inclinent à un angle de 60° vers le nord-est, direction de plongement qui est constant sur une grande distance le long du col, après quoi les lits se replient en formant des courbes moins prononcées et plus irrégulières. Vers le milieu du col les schistes sont percés par des dykes de roche compacte, qui ont l'air d'être interstratifiés, mais dont on voit le véritable caractère dans des coupes transversales, qui montrent qu'ils se fendillent et se ramifient en travers des feuillettes parmi les roches plus anciennes. En cet endroit, quelques empreintes noires et irrégulières ressemblant un peu à des tiges de plantes furent observées dans un lit de grès. Ce sont probablement des impressions pseudomorphiques de cristaux de staurolite ou d'andalousite. La contorsion que l'on voit à l'est de ce point est accompagnée (autant que nous avons pu voir) d'une inclinaison générale vers l'ouest. Jusqu'à l'embouchure de la rivière à la Roche, l'on voit des lits métamorphiques petrosiliceux ou d'aspect cornéen, qui étaient probablement des grès à l'origine, ainsi que des conglomérats de couleur verte*. Les mêmes roches sont constamment exposées dans la vallée de la Similkameen du Sud, avec un pendage sud, jusqu'à environ cinq milles du confluent de la rivière Peseyten, où elles sont suivies par un petit massif de syénite grise qui conserve son caractère massif pendant un mille et devient ensuite gneissique. Le gneiss est flanqué par des schistes talqueux et micacés au point de jonction des deux cours d'eau. L'embouchure de la rivière à la Roche est à 3,458 pieds, et celle de la Peseyten à 3,060 pieds au-dessus du niveau de la mer. La vallée entre ces deux points est remplie d'épaisses masses de gravier contenant une grande quantité de galets de conglomérat vert.

Vallée de la
Similkameen
du Sud.

* Les roches ci-dessus décrites, à l'est de la Skagit, forment le prolongement sud d'une superficie considérable de terrain crétacé inférieur. Voir *Comptes-rendus des explorations et études*, 1877-78, p. 128 B.

Elles sont traversées par la rivière en plusieurs endroits, formant des falaises presque verticales de cinquante à quatre-vingts pieds de hauteur.

Après avoir reçu la Peseyten, la vallée de la Similkameen du Sud se dirige presque franc nord, mais afin de suivre la ligne frontière, le sentier ^{Montagnes à l'est de la Similkameen.} tourne à l'est, en traversant un coteau escarpé de 6,330 pieds de hauteur totale au-dessus du niveau de la mer, désigné par nous sous le nom de butte aux Ptarmigans. Cette hauteur est le point culminant du terrain situé entre la Peseyten, la Similkameen du Sud, l'Ashtnoulou et la grande Similkameen. Il est formé de masses stratifiées de porphyres trachytiques, avec quelques lits bréchiformes de composition minérale semblable, plongeant N.-O. $< 50^\circ$ *.

On ne voit pas le point de contact des porphyres avec les schistes mica- ^{Vallée de l'Ashtnoulou.} cés talqueux de la Peseyten, mais les plongements les plus rapprochés indiquent une discordance considérable. Le côté occidental du coteau est très marécageux et couvert de bois brûlé et de chablis. Du côté est il est couvert d'une couche de gravier remarquablement fin et d'une forêt de petits troncs de pins morts qui cachent toutes les roches sur la descente à l'Ashtnoulou, que l'on atteint à 3,550 pieds au-dessus du niveau de la mer. Dans la vallée de l'Ashtnoulou, l'on voit des quartz-porphyles verts, rouges et gris en grandes quantités. Ils sont bien stratifiés et ont un plongement O.-N.-O. $< 50^\circ$, qui correspond presque en direction et inclinaison à celui des porphyres de la butte aux Ptarmigans. Ils reposent sur des lits de conglomérat à très gros éléments, la plus grosse des masses empâtées étant granitique. Plusieurs des plus petits galets sont incrustés d'une mince couche de chalcédoine qui ressemble à de la gomme sèche. On retrouve la même espèce d'incrustation sur les galets dans les graviers de la vallée de la rivière Colombie inférieure, au Fort Vancouver.

Le conglomérat en dernier lieu mentionné repose sur le rebord occidental ^{Massif granitique de l'Ashtnoulou.} du granit de l'Ashtnoulou, massif qui est à découvert le long de la ligne frontière sur une largeur de quatorze milles et forme dans cette latitude toutes les montagnes désignées dans un précédent paragraphe sous le nom de chaîne d'Ashtnoulou ou d'Okanagan. Dans une direction nord on le voit, sans qu'il ait diminué de volume, dans la vallée de la grande Similkameen; et au sud il est exposé presque sans interruption du côté ouest de la vallée de l'Okanagan, jusqu'à la jonction de cette rivière avec la Colombie, distance d'environ soixante milles. Différant en cela de la syénite du lac Chilukwéyuk le granit de l'Ashtnoulou est d'une composition excessivement variable. Près de l'embouchure de l'Ashtnoulou, il contient du feldspath rouge et blanc, du quartz, du mica noir et de l'am-

* C'est là le rebord occidental d'un bassin de roches volcaniques tertiaires, qui sont plus amplement décrites dans le paragraphe suivant

phibole. Les portions micacées sont les plus tendres et offrent moins de résistance à l'action atmosphérique. Dans la vallée qui conduit au poste de latitude, l'on voit de nombreux massifs de micaschistes et d'autres roches métamorphiques. Le plus considérable est composé de schiste amphibolique d'un vert foncé, dont les feuillets sont presque verticaux, et dans lequel le granit envoie beaucoup de petites veines. Dans quelques-unes des veines l'amphibole qui s'y trouve paraît provenir de la roche altérée, car les cristaux de ce minéral sont développés en masses serrées près des épontes de la veine, qui est remplie d'un mélange grenu de feldspath rouge et de quartz hyalin. Dans les montagnes immédiatement au-dessus du poste de latitude de l'Ashtnoulou, qui s'élèvent à une hauteur d'environ 7,500 pieds au-dessus du niveau de la mer, le granit se transforme en un mélange de quartz et de feldspath. Le quartz existe principalement en gros cristaux noirs ou blancs, dont quelques-uns mesurent trois pouces en travers du plan de base. On trouve ordinairement le feldspath en masses clivables ternes, d'une couleur rose sale, et plus rarement en petits cristaux rouges bien formés. Une variété compacte de la même substance quartzo-feldspathique remplit des petites veines dans la syénite gris-rougeâtre pourrie qui entoure les masses grossièrement cristallines ci-dessus notées. Du haut des montagnes de l'Ashtnoulou on voit le granit à l'est qui forme des collines basses et parfois à cimes aplaties, qui aboutissent à une immense muraille de 4,000 à 5,000 pieds de hauteur verticale, sur le côté occidental de la vallée de la Similkameen en face de la maison de Haynes *. La forme aplatie des collines intermédiaires est produite par une série de plans de division presque horizontaux, qui font que le granit s'écaille en masses dalleuses lorsqu'il est exposé à l'action des agents atmosphériques. On y voit aussi quelques " tourelles " et des blocs qui font saillie, mais ils sont pour la plupart petits et insignifiants.

La coupe la plus courte se termine à la rivière Similkameen par un raccordement avec la plus longue, la portion occidentale de cette dernière montrant une même série de roches exposées sur le sentier de brigade—dont une partie forme aujourd'hui la route charretière—à partir de Fort-Hope par la Similkameen. Elle a été relevée de la même manière que la première.

Description de
la plus longue
coupe.

La ville de Fort-Hope, où commence la plus longue coupe, est située sur un petit plateau graveleux élevé d'environ cent quarante pieds au-dessus du niveau de la mer, à l'extrémité orientale de la grande gorge creusée par la rivière Fraser en traversant les montagnes. Les coteaux en arrière de la ville sont composés de gneiss et de micaschistes à feuillets très minces et ordinairement syénitiques. Le plongement probable de la lamellation est d'environ 50° dans une direction nord. Il y a beaucoup

* Aujourd'hui abandonnée, le bureau de douane étant situé plus à l'ouest, au lac Osoyoua.

de petites veines de quartz injectées presque dans les plans de la lamellation. A une couple de milles de la ville, sur la route charretière, on voit un granit feldspathique gris en grosses masses. Cette roche ressemble à la syénite du lac Chilukwéyuk, par la couleur et la dureté, mais elle est associée à une autre variété qui est souvent très cristalline par la présence de grossières lames de mica. On voit le granit qui envoie de petites veines de son rebord oriental dans une masse d'argilolithe noire, transformant cette dernière, sur une légère distance, en une roche de quartz gris-bleuâtre foncé. Une ligne joignant la syénite du lac Chilukwéyuk au granit de Fort-Hope, si elle était prolongée dans la même direction, passerait à travers les roches granitiques et gneissiques exposées dans la gorge de la Fraser entre Fort-Hope et Fort-Yale. La distance entre ces deux points est d'environ quatorze milles sur une ligne presque nord-sud. De Fort-Yale au lac Chilukwéyuk il y a environ trente-cinq milles.

Roches à l'est
de Fort-Hope.

A une vingtaine de milles de Fort-Hope, l'on voit un autre massif de granit syénitique, et entre celui-ci et le premier l'une des masses d'ardoises métamorphiques est disposée dans une arche anticlinale plate, les plongements près du granit occidental étant vers le sud-ouest, tandis que près du 17^e poteau milliaire, sur la route charretière, leur direction est entre le sud-est et l'est-nord-est. Le granit oriental est une syénite blanche presque compacte, qui devient porphyrique par la présence de quelques petits cristaux d'amphibole. Il y a un puissant lit de calcaire dans l'ardoise qui est transformé, au point de contact, en une espèce de roche quartzreuse feuilletée blanche et noire, et, un peu plus loin que la jonction, en un mélange de carbonate de chaux avec masses rayonnantes blanches de tremolite ou d'actinolite. Après avoir quitté la syénite, qui forme une bosse d'environ un quart de mille de largeur, on voit une grande épaisseur de roches feuilletées d'un vert sombre arrangées dans un pli synclinal * dans les montagnes à l'est de la rivière Skagit. Les plongements de ces lits paraissent augmenter en inclinaison vers le centre de la synclinale, le plus élevé étant d'environ 70°. Le lit supérieur est un conglomérat composé de galets d'ardoise verte et noire et de quartz, tous parfaitement arrondis. Sur le côté est de l'axe le plongement est au nord-ouest, les inclinaisons étant un peu moins fortes que celles du côté ouest, et elles diminuent constamment jusqu'à ce que l'on atteigne un petit plateau marécageux élevé d'environ 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, et situé presque à mi-chemin entre les vallées de la Skagit et de la Similkameen, où les ardoises reposent sur un gneiss syénitique finement cristallin, qui ne paraît être associé à aucune veine de granit et ne présente aucun symptôme du voisinage d'un massif granitique †. La façade orientale du versant en

Granit irrup-
tif.

Bassin de
roches créta-
cées.

Roches gneis-
siques et cris-
tallines.

* Ceci est le rebord oriental du crétacé inférieur dont il a déjà été question. La route suivie ici est celle décrite dans les *Comptes-rendus des opérations* auquel il a déjà été référé.

† Cette jonction est due à une faille. Voir *Comptes-rendus des opérations*, 1877-78, p. 77 B.

descendant à la Similkameen est couverte, presque jusqu'au sommet, d'une couche lisse de graviers, principalement composés de fragments porphyriques, qui cache complètement la roche en dessous, à l'exception des endroits où quelques dykes de porphyre feldspathique et des diorites hypersthéniques forment de petits renflements qui font saillie. Cette couche de gravier se continue presque jusqu'au niveau de la Similkameen du Sud, où sont exposés des lits de roche altérée d'un vert foncé, avec quelques minces intercalations de calcaire argileux bleu, le tout ayant un pendage sud-est. Ces lits verts sont très compacts et ne montrent aucune structure grenue. Ils renferment quelques cristaux d'amphibole. Il est probable que la diorite hypersthénique que l'on voit plus haut sur la côte est simplement la même roche plus complètement métamorphosée.

Roches de la
rivière Similkameen.

La rivière Similkameen est formée par la réunion de deux cours d'eau plus petits: la Similkameen du Sud et la Toulamine. Leur jonction a lieu près de l'endroit où le sentier de brigade atteint la vallée, et elle est connue dans la localité sous le nom de Fourche du Vermillon. L'on voit près de cet endroit des sections de grès non altéré, contenant des débris de plantes terrestres, dans les deux vallées tributaires, et nous en reparlerons dans un paragraphe subséquent. A environ un mille en aval du confluent, l'on trouve des roches feldspathiques vert de vessie et grises dans la vallée principale, plongeant à 60° au nord-nord-est. Quelques-uns des lits sont grossièrement colonnaires, et de grosses masses de porphyres quartzeux et feldspathiques rouges, qui paraissent aussi stratifiés, sont associées avec eux. Cette série de lits représente probablement les quartz-porphyles et autres roches trappéennes que l'on voit dans la vallée de l'Ashtnoulou et sur la butte aux Ptarmigans, et elle occupe une position identique relativement au granit qui arrive à la surface plus loin à l'est *. Cette dernière roche est pénétrée par plusieurs dykes de porphyre-feldspath rouge près de son rebord occidental.

Étendue granitique.

Une étendue considérable de la vallée de la grande Similkameen est occupée par le prolongement nord du granit de l'Ashtnoulou, car la rivière les coupe obliquement. La longueur totale de la section exposée est d'environ dix-neuf milles, et cette distance est divisée en deux portions inégales de quatorze et de deux milles, l'espace intermédiaire de trois milles étant occupé par une petite synclinal bouleversée de roches feuilletées †. Le plus gros massif de granit, ou celui de l'ouest, est dur et à cristaux fins, contenant du mica et de l'amphibole avec du feldspath blanc et rouge. Le massif plus petit est aussi syénitique, et tous deux sont recouverts par de nombreux dykes de porphyre-feldspath. Le bassin de roches feuilletées noires qui se trouve entre les deux massifs diffère complètement des

Bassin de roches métamorphiques.

* On sait aujourd'hui que ces roches et les grès ci-dessus mentionnés sont d'âge tertiaire.

† Voir *Comptes-rendus des opérations*, 1877-78, pp. 102-103 n.

fragments empâtés que l'on voit dans le district de l'Ashtnoulou, le bouleversement étant surtout mécanique, avec très peu d'altération minérale. Il se compose principalement d'ardoise pyriteuse noire, avec quelques minces bandes de calcaire bleu du côté est. Ces calcaires ont été considérablement affectés par le granit à leur contact avec le plus petit massif. Le point de jonction est marqué par une roche quartzeuse semi-cristalline contenant des cristaux de trémolite et de mica. A quelque distance du massif irruptif, le calcaire est converti en une masse de cristaux de carbonate de chaux. Celui-ci est pour la plupart de couleur pâle, mais il montre encore des plaques et filets irréguliers de sa teinte primitive. De minces masses radiées d'actinolite et quelques grenats bruns y sont associés. Les portions grossièrement cristallines du calcaire sont très légèrement cohérentes. Vu la facilité avec laquelle se fendent les cristaux constituants de la calcite, ils sont facilement attaqués par les agents atmosphériques, et ils se décomposent en une espèce de gros sable, formant un talus qui repose sous un angle beaucoup plus bas que ceux des roches plus dures qui l'entourent. Outre les changements chimiques que ces roches ont subi, il paraît y avoir eu un bouleversement mécanique considérable, car les lits inférieurs du calcaire sont très fendillés et cimentés de nouveau en une espèce de brèche par du carbonate de chaux et du minerai de fer brun, le premier de ces minéraux se rencontrant parfois en gros cristaux dans les interstices des fragments. Le plongement des lits de calcaire au point de contact oriental est de 34° dans une direction N. 30° O., mais les ardoises qui les recouvrent sont relevées à des angles beaucoup plus raides, et vers le milieu du bassin elles paraissent repliées sur elles-mêmes, les contorsions étant rendues très apparentes par plusieurs minces bandes de roche quartzeuse blanche interstratifiées parmi les ardoises noires dures. Ces dernières sont fréquemment tachées de rouille provenant de la décomposition des nodules pyritiques. Comme la plus grande somme de métamorphisme se manifeste en même temps que la plus faible inclinaison sur le rebord oriental, il est possible que la force de soulèvement ait été exercée par le granit de ce côté, les lits étant comprimés et refoulés sur la portion située à l'ouest. On voit aussi des dykes porphyriques dans les ardoises noires, dont l'un, de diorite à grains fins, se trouve au milieu de la synclinale et remplit probablement une faille, car l'ardoise est broyée et forme une brèche grossière cimentée par de minces filets quartzeux le long des plans de contact.

Cette portion de la vallée de la Similkameen qui est située entre le rebord oriental du granit (à six milles à l'ouest de l'embouchure de l'Ashtnoulou) et la maison de Haynes près de la traverse de la frontière, est remplie de grosses masses de roches feuilletées qui sont pour la plupart très siliceuses, comprenant des pierres lydiennes noires et des pierres cornéennes de différentes couleurs, ordinairement rouges ou pourpres avec

Vallée de la
Similkameen
à l'est du mas-
sif de granit.

bandes vertes et blanches en moindre quantité. Les plongements, autant qu'on peut voir, montrent une inclinaison sud-est, mais celle-ci est accompagnée de plissements considérables que l'on voit dans les petites coulées transversales. Il y a aussi par endroits deux systèmes de plans de division fortement accentués qui ressortent d'une manière plus saillante que la stratification primitive supposée. Quelques plaques fragmentaires de calcaire se montrent dans le haut des côtes près de l'extrémité inférieure de la vallée, et par la similitude de leur position avec les calcaires que l'on voit dans la vallée de la Chilukwéyuk, on peut croire qu'elles marquent la partie supérieure de la formation schisteuse *. Près de chez Hayne le granit des montagnes d'Ashtnoulou traverse la rivière et se montre sous forme de syénite blanche à grains fins pleine de petits filets d'épidote. On a aussi trouvé de la serpentine fibreuse d'une nuance verte brillante, près de cet endroit, dans les montagnes.

Lac Osoyous
et environs.

Dans les collines ou coteaux situés entre la Similkameen et le lac Osoyous, dans la vallée de l'Okanagan, les coupes montrent des ardoises siliceuses noires reposant dans un bassin de contorsion, sur des lits de micuschiste gneissique, ce dernier occupant le terrain élevé au centre des collines. Sur le côté occidental du lac, on voit de puissants lits de conglomérat granitique grossier avec un plongement de 70° dans une direction E. 25° S.; à environ un quart de mille en arrière ils ont été vivement pliés, et leur pendage est presque aussi élevé dans une direction ouest. Une mince bande de porphyre feldspathique excessivement dur est intercalée dans ces lits près de la traverse de la frontière. Sur le même côté du lac on trouve un lit de grès qui est taché de vert vif sur une courte distance. Cela est dû au carbonate de cuivre résultant de la décomposition d'une menue quantité de pyrite de cuivre disséminée dans la roche. Nous n'avons pu découvrir aucun filon de cuivre défini dans le voisinage immédiat. Dans la vallée de la Similkameen, en aval de la traverse de la frontière et presque jusqu'à son confluent avec l'Okanagan, des roches feuilletées noires et vertes sont constamment exposées. Elles sont contournées de la même manière que celles que l'on voit sur le sentier de la côte, mais aucune roche gneissique n'arrive à la surface.

Butte du Mé-
leze.

Sur le côté est du lac Osoyous, qui a environ deux milles de largeur, il se produit un changement complet dans la nature des roches, un gneiss très grossièrement feuilleté, rempli de gros cristaux de feldspath, prédominant. Le plongement des feuilletés est nord-ouest par environ 25° . A peu près à un mille plus à l'est, et à un endroit qui se trouve à environ mille pieds au-dessus du lac, il change à 15° dans une direction est †.

* Les roches ci-dessus décrites sont supposées appartenir à la formation de la Crlique de la Cache de la classification précédente de 1871.

† Ces roches ressemblent à quelques-unes des lacs Shuswap et sont probablement archéennes.

Le son
celles
nom d
premi
tité.
pench
fin et
crique
minces
la plus
phyre
le sent
fois :
traver
couple
quable
profus
elyans
siques
erique
pées p
mince
bord d
dans
gros m
obscu
les M
natur
à l'est
sivem
colom
la cri
La
obscu
du gr
qui n
rites
ment
A
la riv
menc

Le sommet de la hauteur de terre qui divise les eaux de l'Okanagan de celles de la rivière Newhoalpitku ou de la Chaudière est connu sous le nom de hutte ou coteau du Mélèze (*Larch Tree Hill*), parce que c'est le premier endroit sur la ligne où l'on trouve le *Larix occidentalis* en quantité. Il est à environ 3,900 pieds au-dessus du niveau de la mer. Le penchant du coteau est couvert presque sur toute la distance de gravier fin et de sable apporté par le vent. Sur le côté est, en descendant à la crique de la Roche (*Rock creek*), les ardoises noires avec quelques bandes minces de conglomérat quartzeux sont exposées de temps à autre, mais sur la plus grande partie du terrain elles sont enclées, quelques dykes de porphyre dur perçant seuls les dépôts superficiels. A la crique de la Roche, le sentier de Colville atteint la rivière Newhoalpitku pour la première fois; cette rivière, comme nous l'avons déjà dit, suit un cours très tortueux, traversant la ligne frontière trois fois et tombant dans la Colombie à une couple de milles au nord de Fort-Colville. Cette superficie est remarquable par l'extrême métamorphisme des roches, ainsi que par la grande profusion de dykes porphyriques qui les pénètrent, et de diorites, syénites et elvans que l'on trouve indifféremment dans les roches feuilletées et gneissiques dans toute cette partie de la vallée. Dans la gorge étroite de la crique de la Roche, les schistes noirs sont exposés dans des falaises escarpées plongeant au sud-ouest. Plus loin, à l'est, ils sont associés à quelques minces bandes irrégulières de calcaire feuilleté, que l'on voit plonger d'abord de 5° au nord-nord-ouest, et, à environ quatre milles plus loin, de 4° dans une direction est. Vis-à-vis la ville de Rock-Creek *, on trouve de gros massifs de diorite à cristaux très fins, dans un état de stratification obscure. Elle est un peu comme la diorite stratifiée que l'on trouve dans les Montagnes-Rocheuses, mais ressemble fort peu aux roches de même nature dans le voisinage immédiat de ces massifs. A environ huit milles à l'est de Rock-Creek, un conglomérat quartzeux dur et vert foncé, excessivement métamorphosé, est accompagné d'un lit de diorite imparfaitement colonnaire. La position de ces lits est supérieure à celle des ardoises de la crique de la Roche.

Criquer de la Roche.

Roches excessivement métamorphiques.

La position comparative des roches dans ce district est néanmoins très obscure, car les affleurements offrent rarement de bons plongements à cause du grand nombre de joints irréguliers et de plans de division secondaires qui masquent les véritables lignes de stratification. Dans le cas des diorites de la crique de la Roche, les témoignages paraissent à peu près également partagés entre l'irruption et l'interstratification.

A environ trois milles en aval de l'endroit où la ligne frontière traverse la rivière Newhoalpitku pour la première fois, des roches gneissiques commencent à se montrer, et on les voit sans interruption pendant à peu près

Roches gneissiques.

* Camp de mineurs depuis longtemps abandonné.

quarante milles, en remontant, jusqu'à une vingtaine de milles de l'embouchure de la rivière. Elles renferment des exemples de presque toutes les variétés de gneiss granitique et syénitique, de roche quartzeuse en bandes minces et de schiste amphibolique vert foncé, le tout finement lamellé et arrangé en nombreux petits plioements irréguliers. Sur une courte distance, vers le milieu du massif, on remarque un plongement des lamelles à de faibles angles d'inclinaison et variant en direction du sud-ouest au nord-nord-ouest, et dans cette partie de la section la plupart des dykes de porphyre et de diorite, qui sont exceptionnellement nombreux, ont fait irruption entre les feuilletés. Quelques-unes des plus homogènes de ces masses injectées prennent à l'extérieur la forme de minces lamelles ressemblant à des tuiles, par suite de l'irrégularité des plans de clivage, qui traversent la masse obliquement aux épontes de la veine. Près du rebord oriental des roches gneissiques, les dykes de granit et de porphyre micaéé sont plus abondants que dans les variétés feldspathiques plus pures que l'on voit plus loin à l'ouest. En quelques endroits les dykes granitiques sont si bien feuilletés qu'ils paraissent, lorsqu'on les voit le long d'une ligne de direction, former partie des lits gneissiques eux-mêmes. Un remarquable exemple de ce genre de structure se rencontre dans le grand coude de la rivière de la Chaudière, où, dans une falaise d'ardoise micaéée bien feuilletée et en lits minces, interstratifiée de bandes d'une roche quartzeuse blanche de structure prismatique, et de masses irrégulières d'ardoise amphibolique vert foncé, l'on voit de minces lits de roche gneissoïde finement cristalline contenant des grenats, près du sommet de la coupe. Lorsqu'on les voit dans une coupe transversale, on remarque que les bandes de cette roche croisent chacun des autres lits de la section sous un angle considérable, ce qui prouve qu'elles ne sont que des masses irruptives. Le plongement de la lamellation, et probablement de la stratification des dernières, est N.-N.-O. $< 10^\circ$ à peu près, tandis que celui des dykes est beaucoup plus élevé et oblique aux épontes. L'apparence de cette falaise, avec ses alternances régulières de roches quartzuses et de masses noduleuses d'amphibole, fait croire à son origine sédimentaire, les bandes quartzuses et siliceuses représentant des sédiments siliceux de différents degrés de pureté, tandis que les masses lenticulaires amphiboliques peuvent être considérées comme représentant des plaques alternantes et irrégulières d'argile. Nous avons observé quelques exemples de lamellation gneissique dans les dykes en certains autres endroits du voisinage, mais elle n'est nulle part aussi fortement accentuée que dans l'exemple ci-dessus cité. A l'endroit où la ligne frontière traverse la rivière de la Chaudière pour la troisième fois, le gneiss est dur et fermement lamellé sans beaucoup de plioements, après quoi une ardoise micaéée poreuse, sombre, remplie de grenats, et très contournée, prédomine.

Dykes.

Après
feuille
s'étend
cinq m
de la C
une qu
Les
doises
sont p
dage e
prenu
bleuâ
fer bi
caire,
vallée
sons-j
le plo
face c
pur, s
même
du m
C'est
fictio
ou pri
cepen
certai
extrê
bées
disloc
500 p
de la
vion
demi
de la
miner
la riv
argile
schist
moins
la for
lits, e
est, à
nale e

Après avoir dépassé le gneiss on rencontre un grand massif de roches feuilletées et calcairifères dans le bas de la vallée de la Chaudière. Il s'étend dans une direction sud-est sur une distance d'environ cinquante-cinq milles, en traversant la rivière Colombie, jusqu'à la tête de la vallée de la Chémikane, les lits formant une synclinale irrégulière et montrant une quantité considérable de plissements du côté ouest.

Les membres inférieurs de cette formation sont composés de lits d'ardoises assez siliceuses et de calcaires feuilletés de couleur vert pâle, qui sont parfois bigarrés de lignes de lamellation blanches et noires. Le pendage est au sud-est sous une inclinaison d'environ 50°. Plus loin à l'est et prenant le premier rang eusnite, vient une masse d'ardoises noires et gris-bleuâtre de texture un peu sableuse, contenant des cristaux de pyrite de fer bien formés. Associés à ces ardoises sont de minces bandes de calcaire, qui ressemblent à celles que l'on voit dans la partie inférieure de la vallée de la Similkameen. Ces lits sont plus contournés que la série verte sous-jacente, et sont parfois presque plats. A l'embouchure de la rivière le plongement est encore au sud-est. Sur la rive droite de la Colombie, en face de Fort-Colville, il y a un lit mince de marbre cristallin d'un blanc pur, sur le haut des ardoises noires, que l'on voit par intervalle et dans la même position plus haut sur la rivière, vers le fort Shepherd. Au-dessus du marbre blanc vient la roche quartzense des chutes de la Chaudière. C'est un schiste blanc, micacé et quartzeux, divisé par des plans de stratification bien distincts et des joints presque verticaux, en blocs tabulaires ou prismatiques. Les lamellations les plus fines des lits individuels sont cependant excessivement contournées en plis brusques et forts petits. Dans certains cas les lamelles sont tordues en courbes serpentines, et alors les extrémités droites sont ordinairement brisées aux bout des portions courbées en S, ces fractures étant généralement accompagnées d'une légère dislocation verticale. La puissance totale de cette roche est d'environ 500 pieds. Elle occupe les deux berges et le lit de la Colombie aux chutes de la Chaudière, et on la voit dans de petites crêtes qui sortent de l'alluvion de la plaine sur laquelle est bâti Fort-Colville, pendant à peu près un demi-mille à l'est de la rivière. Dans les escarpements de la berge nord de la vallée de la Colombie, et dans les collines ou coteaux qui les dominent, de même que dans ceux qui dominent le côté nord de la vallée de la rivière du Moulin-de-Colville, les roches à découvert sont des schistes argileux et sableux et des grès, avec quelques poudingues et conglomérats schisteux minces, et un certain nombre de puissants lits de calcaire plus ou moins impur et concrétionnaire, qui se montrent par intervalles dans toute la formation. Voici une liste plus détaillée de l'apparente succession des lits, en allant de bas en haut sur une ligne courant du nord-ouest au sud-est, à partir du gneiss de la rivière Chaudière jusqu'au faite de la synclinale dans la vallée de la rivière du Moulin :—

Vallée de la
Basse-Chau-
dière.

Roches feuilletées et calcairifères.

Colville.

Plissements remarquables.

Coupe dans la
vallée de la ri-
vière du Mou-
lin de Colville.

1. Ardoises vertes et calcaires.
2. Ardoises noires et gris-bleuâtre avec cristaux de pyrite de fer empâtés, et quelques bandes minces de calcaire, plongeant d'abord S.-S.-E., puis S.-O., ensuite plates, et plongeant enfin S.-E. près de l'embouchure de la rivière.
3. Marbre cristallin blanc avec plaquettes siliceuses ressemblant à des feuilles ou lits très minces.
4. Roche quartzeuse feuilletée des chutes de la Chaudière.
5. Calcaires schisteux et schistes calcaireux verts (rive gauche de la Colombie).
6. Argiles schisteuses gris-bleuâtre, à grains fins, avec clivage irrégulier et lits minces de conglomérat schisteux fin.
7. Calcaire gris-bleuâtre feuilleté, avec quelques bandes d'ardoise noire.
8. Calcaires argileux bleus en lits épais et contournés, avec quelques lits minces intermédiaires de pondingue calcaireux.
9. Grès jaunes durs, à grains fins, apparemment formés de débris granitiques ou gneissiques.
10. Calcaire argileux bleu, très impur et feuilleté, les lits supérieurs très endurcis par l'infiltration de la silice.
11. Pondingue feuilleté, dur, contenant des fragments d'ardoise siliceuse dure, et roche quartzeuse blanche dans du schiste argileux.

Le même espèce de ploïement dans la lamellation qui accompagne la stratification régulière que l'on voit aux chutes de la Chaudière, existe dans les parties inférieures de la coupe, et plus spécialement dans les lits de calcaire puissants des numéros 8 et 10. Les lits des étages numéros 5 et 6 forment une petite arche anticlinale aplatie, sur le rebord oriental de la vallée de la Colombie. Ils sont recoupés par de nombreux dykes de diorite verte qui suivent généralement une direction nord-sud. La plus grande de ces masses irruptives a environ 200 mètres de largeur, et elle forme une éminence saillante d'environ deux milles de longueur en suivant la vallée au sud des chutes.

Le conglomérat, n° 11, est le lit le plus élevé dans la synclinal. Il est très dur et fort altéré par l'infiltration siliceuse et affecté par des joints transversaux. Plus loin, en remontant la vallée de la rivière du Moulin, les plongements prennent une direction ouest, ce qui ramène de nouveau les calcaires à la surface. Cependant, les lits ont changé de caractère, une masse presque uniforme de roche calcaireux finement lamellée, blanche, feuilletée, remplaçant les puissants calcaires bleus avec grès et conglomérats interstratifiés que l'on voit sur le côté occidental du bassin. A une couple de milles au sud du poste militaire des États-Unis à Colville, un petit massif granitique perce à travers les calcaires et est exposé dans une coupe très oblique jusqu'à la petite rivière Pend-d'Oreille. La roche est remarquable pour son caractère excessivement carié, dû à l'état rouillé et décomposé du feldspath dont elle est principalement composée. Les membres inférieurs ou feuilletés de la formation sont exposés en-dessous

Massif granitique.

des cal
Ils son
nit de
l'est.
dière s
doises
couver
de fer
lydien
avec le
la Spo
crétion
de blo
aiguill
pile d
un noi
de fele
le lon
Dan
pyrite
qu'au
d'Orei
érupti
monte
dévele
de la
gemen
suit u
celle-
de bl
des e
En
le se
entre
il pr
rem
faibl
La
estua
sud,
rupt
qui i
tées

des calcaires dans le haut de la vallée de la rivière du Moulin-de-Colville. Ils sont presque verticaux, ayant en apparence été comprimés entre le granit de la Petite-Pend-d'Oreille et celui de la Spokane, qui se trouve plus à l'est. L'équivalent supposé de la roche quartzreuse des chutes de la Chaudière se montre sous forme de bande de quartz d'un blanc pur. Les ardoises sont pour la plupart très siliceuses. Les lits les plus élevés sont couverts de taches de rouille provenant de la décomposition de la pyrite de fer; les inférieurs sont principalement des ardoises jaspées, ou pierres lydennes, noires, brunes et pourpres, qui ont beaucoup de ressemblance avec les lits que l'on voit dans la vallée de la Similkameen. Le granit de la Spokane, comme celui de la Petite-Pend-d'Oreille, est très carié et concrétionné, et il prend, sous l'action des agents atmosphériques, la forme de blocs grossièrement sphéroïdes. Au pont de la Chémicane, une petite aiguille ou obélisque s'élève au-dessus de la falaise. Elle est formée d'une pile de blocs tendres en décomposition, qui sont retenus ensemble par un nombre de petites veines entrelacées remplies d'un mélange compact de feldspath et de quartz. On voit des veines semblables par intervalles le long de la vallée de la Chémicane jusqu'à sa jonction avec la Spokane.

Dans la vallée de la rivière Colombie, au nord de Fort-Colville, les ardoises pyriteuses noires forment la grande masse des falaises de la rivière jusqu'au fort Shepherd, et dans la partie inférieure de la vallée de la Pend-d'Oreille elles sont très bouleversées; les massifs dioritiques et syénitiques éruptifs y sont plus nombreux qu'à Colville. L'étage des calcaires se montre dans sa position propre sur la Pend-d'Oreille, et il prend un grand développement dans les montagnes fortement boisées que l'on voit à l'est de la rivière au Saumon. Au poste de latitude de la Pend-d'Oreille, le plongement est vers le sud, et il est probable que la limite inférieure de cet étage suit une direction presque parallèle à la Colombie, mais un peu à l'est de celle-ci, depuis Colville jusqu'à ce district. Un singulier lit sableux, tacheté de blanc et de noir paraît être assez fréquent dans la partie supérieure des calcaires épais.

En passant de la vallée de la Chémicane à celle de la rivière Spokane, le sentier traverse un col bas, avec un plateau marécageux sur le faite, entre de basses collines de granit. Ce granit est carié et concrétionné, et il présente de nombreux blocs surplombants et perchés qui sont très légèrement cohérents et s'écaillent en une espèce de gros sable sous une très faible pression.

La rivière Spokane passe dans une large vallée qui ressemble à un ancien estuaire, bordée de collines de 1,500 à 2,500 pieds d'élévation. Vers le sud, le grand plateau de la Colombie, couvert de lave, s'étend sans interruption jusqu'à une distance d'environ 250 milles. Les laves basaltiques, qui forment la plus grande partie de la surface de la plaine, sont représentées sur la Spokane par d'immenses lambeaux détachés qui flanquent les

Vallée de la Colombie.

De la Chémicane à la Spokane.

Rivière Spokane.

Basaltes. montagnes de granit jusqu'à environ 400 pieds au-dessus du niveau de la rivière. On les voit aussi en massifs plus petits en différents endroits le long de la vallée de la Chémikane, et on en trouve un petit fragment dans la superficie égouttée par la rivière du Moulin-de-Colville. En suivant le cours de la rivière Spokane, le caractère rayonné du granit se maintient jusque dans le voisinage de la maison de Plante. Ici la roche devient plus dure et gneissique, la structure se développe et elle est accompagnée par la séparation de gros cristaux de mica et de feldspath.

Gneiss. Près du bord du bois, sur la prairie de la Spokane, on voit le même gneiss grossier, et on en trouve une variété plus fine du côté est de la vallée de la Pend-d'Oreille en face de Sinyakwateen, où est établi le passage d'eau à l'extrémité est du lac Pend-d'Oreille. Le plongement de la lamellation gneissique est S. 30° O. à la maison de Plante. Sur la Pend-d'Oreille la direction est S. 15° E.

De Sinyakwateen à la rivière Koutanie. Dans le district compris entre la traverse de Sinyakwateen et le premier bac passeur sur la rivière Koutanie, on ne rencontre que très peu de chose qui puisse nous faire connaître la nature des roches. Le col est dans une large vallée remplie de gravier et de sable charié par le vent, entre des collines basses rarement visibles du sentier. On voit le gneiss sur la cime de la plus haute colline du côté nord de la vallée, près du point de partage entre les deux rivières. La région qui borde le lac Pend-d'Oreille près de Sinyakwateen est l'une des parties de la ligne les plus fortement boisées. Le terrain est plat et entrecoupé de cours d'eau profonds et stagnants qui sont sujets à des débordements subits pendant les pluies d'été. Le plus gros bois que l'on trouve sur la ligne se rencontre dans l'épaisse forêt de la rivière Pack, où le pin à sucre de la Californie (*Pinus Lambertiana*) atteint une hauteur de 310 pieds, et on y voit aussi des cèdres qui rivalisent avec ceux des montagnes des Cascades.

Traverse de Chélemto sur la Koutanie. A la première traverse de la rivière Koutanie, ou celle de Chélemto, le gneiss est d'un caractère plus granitique, car il contient des feuilletts micacés irréguliers et beaucoup de feldspath. Le plongement dominant des lamelles est vers le sud-est, mais cette direction n'est pas constante, étant accompagnée de nombreux ploiements. A l'embouchure de la rivière Mouillée * on voit pour la première fois les roches schisteuses de la vallée de la Koutanie †. Ce sont des ardoises siliceuses à grains fins, gris-bleuâtre et vertes, qui forment des falaises escarpées de 150 à 200 pieds de hauteur, plongeant E. 10° S. 60°. Sur la rive droite de la Mouillée on voit une singulière "bosse" de diorite hypersthénique, dont la position est intermédiaire entre les ardoises et le gneiss. Un cas identique de dyke de diorite, qui a fait irruption au contact immédiat des ardoises et du gneiss, se ren-

Epelée *Mooyie* par l'auteur.—*Note du traducteur.*

† D'après le résultat d'observations faites en 1883, ces roches sont probablement can- briennes.

contre à environ cinq milles en aval (nord) de Chélemto, où des ardoises noires endurcies sont transformées en une espèce de micaschiste, le mica formant de petites masses arrondies d'un vert foncé, dans une pâte de couleur plus claire.

A partir de la rivière Mouillée, en gagnant l'est, jusqu'au poste de traite de la Koutanie, les coupes géologiques présentent une série de roches feuilletées et de grès non-fossilifères qui sont arrangés en grands plis de contorsion, comme on le voit sur la coupe. Grand nombre des changements de pendage sont tellement brusques qu'ils sont probablement accompagnés de fractures et de dislocations des roches. Après avoir dépassé les ardoises siliceuses vertes entre les rivières Mouillée et Yakh, les lits deviennent de couleur plus foncée et plus argileux; ils renferment des masses noduleuses de pyrite de fer et montrent des cavités d'où celles-ci ont été enlevées par décomposition. Un fait que l'on rencontre pour la première fois dans ces lits est l'existence de surfaces onduées ou ridées, et elles se présentent presque constamment dans toute la vallée de la Koutanie jusqu'au poste de traite. A la seconde traverse de la Koutanie, l'on voit quelques lits de grès vert dur. Ils paraissent être parfaitement homogènes sur les surfaces fraîches, mais montrent une petite fausse stratification irrégulière dans un sédiment quartzeux vert et blanc, avec fragments d'ardoise empâtés, sur les surfaces exposées à l'air. Il y a, associées à ces lits, des argiles schisteuses feuilletées, blanches et noires, avec petits points concretionnés de carbonate de chaux, et elles passent à un calcaire impur dans lequel le carbonate de chaux est entremêlé avec des plaques argileuses dans des plis qui ressemblent aux marques de la dent molaire d'un éléphant. Il y a très peu de dykes irruptifs dans cette partie de la région, car il n'en a été observé qu'un seul à l'est de la rivière Mouillée. Il y a, cependant, plusieurs lits apparemment interstratifiés de roches amygdalaires et trappéennes compactes, entre la seconde traverse et le poste de la Koutanie. Le plus remarquable d'entre eux est une roche feldspathique compacte contenant des cristaux de mica, d'amphibole et de fer oxydulé. Près du poste de la Koutanie, les ardoises sont vertes et siliceuses, et sont disposées en vastes gradins inclinés en travers de la vallée, plongeant sous un angle de 20° dans une direction N. 60° E., et toutes ont des surfaces onduées.

Au poste de traite de la Koutanie la vallée s'élargit subitement, les collines s'éloignant d'environ quatre milles de la rivière. L'espace intermédiaire est rempli par des terrasses de gravier à sommets plats, que l'on appelle les Plaines du Tabac. Dans les montagnes situées entre les plaines du Tabac et Chélemto, et dans le haut de la vallée de la Mouillée, les roches sont de caractère identique à celles que l'on voit dans la vallée de la Koutanie et sont probablement arrangées à peu près de la même manière; mais les coupes n'ont cependant pas beaucoup de valeur, car on

De la rivière
Mouillée au
Poste de la
Koutanie.

Surfaces on-
duées.

Roches trap-
péennes.

Plaines du Ta-
bac.

ne les voit qu'à de rares intervalles, à cause de l'épaisse venue de petit bois qui couvre presque partout le terrain et qui cache les roches presque aussi bien que les couches de gravier de transport dans d'autres endroits.

La haute montagne qui s'élève à environ 6,000 pieds au-dessus de la rivière, du côté ouest de la Koutanie, à la traverse des plaines du Tabac, est composée d'argiles gris-bleuâtre avec une ceinture de roche cristalline contenant de grosses masses étoilées d'actinolite près de la cime, probablement un représentant de l'un des trapps interstratifiés que l'on voit à un niveau inférieur plus loin à l'est. A l'est des plaines du Tabac, entre le poste de la Koutanie et la rivière de la Tête-Plate, l'on voit des schistes argileux gris-bleuâtre, verts et pourpres, le long de la gorge de la rivière au Tabac, par laquelle passe le sentier. Les plongements sont principalement nord-est, pendage de 30°. Les surfaces tabulaires des lits sont couvertes d'ondes et d'empreintes de fissures causées par le soleil. Près du sommet du plateau de partage ils sont très rouges et sableux, et contiennent de nombreuses impressions pseudomorphiques de cristaux de sel et quelques empreintes ressemblant à des fossiles, que M. Salter a néanmoins déclaré n'être pas d'origine organique. La cime du col est plate et marécageuse du côté du versant qui descend vers la Tête-Plate. Le plongement des lits rouges est de 20°, et leur direction N. 10° O. A environ 300 pieds au-dessous du plateau d'épanchement, en descendant vers la Tête-Plate, le sentier traverse subitement une série de calcaires gris-bleuâtre qui sont exposés sans interruption sur le versant jusqu'à une légère distance des graviers alluviaux de la Tête-Plate. Ils sont très durs, en lits épais, et divisés en gros blocs par des joints ouverts souvent remplis de cristaux de quartz. Leur plongement est de 8° à 10°, dans une direction est. Les observations de M. Salter sur les fossiles récoltés dans ces lits sont annexées comme note à ce rapport.

On les trouva principalement dans un lit très compact au milieu de la coupe, où ils sont exposés sur les surfaces mises à nu par les agents atmosphériques. A l'extrémité inférieure de la coupe, les calcaires reposent sur une couche mince de grès quartzeux à fausse stratification. Près du haut de la côte ils gisent sans concordance sur les lits rouges contenant des cristaux de sel. Les calcaires sont ravinés par le ruisseau qui descend à la Tête-Plate et dont les bords forment des murailles verticales variant de vingt-cinq pieds de hauteur, au pied de la côte, à environ 200 pieds vers le milieu de celle-ci, où l'on trouve principalement les fossiles.

D'autres lits d'âge carbonifère se rencontrent dans la vallée de la Koutanie au nord des plaines du Tabac, susjacentes aux ardoises vertes avec trapps interstratifiés. Ils diffèrent beaucoup par l'apparence des calcaires de la Tête-Plate, car ils sont principalement argileux, et le calcaire n'y existe qu'en minces filons rocailloux de couleur noire. On n'y a trouvé que quelques fossiles. Leur plongement est au nord-est par environ 30°. Les

Des plaines du
Tabac à la ri-
vière de la
Tête-Plate.

Lambeau de
calcaire.

Fossiles.

Lits carboni-
fères.

lits le
schist
chert
le sei
Hect
la Ko
La
de la
que
col d
mina
dans
ruiss
crées
naire
peuv
gie,
roug
L
et M
occid
6,50
com
grès
post
à ce
Tête
ban
sont
calc
roid
de
stru
de
pos
on
Ya
cac
de
tail
brie
t

lits les plus élevés de la coupe qui aient été observés sont composés de schistes quartzeux grossièrement feuilletés, avec bandes de pétrosilex ou *chert* noir, qui représentent probablement le grès meulier. En cet endroit le sentier entre dans la vallée de la rivière Mouillée, mais comme le Dr Hector a trouvé le calcaire carbonifère plus loin au nord dans la vallée de la Koutanie, il est probable qu'il est continu dans l'espace intermédiaire.

La principale chaîne des Montagnes-Rocheuses située à l'est de la rivière de la Tête-Plate, est formée de lits feuilletés et sableux ressemblant à ceux que l'on voit au nord de la seconde traversée de la Koutanie et dans le col de la rivière au Tabac. Les vallées transversales du ruisseau d'Akamina et le col de la Koutanie du Sud suivent l'allure des plis synclinaux dans les roches. Sur le premier, les falaises s'élèvent de chaque côté du ruisseau comme des murs en maçonnerie multicolore, et elles sont échan-crées par intervalles en anfractuosités semi-circulaires qui contiennent ordinairement de petits lacs. Les crêtes avancées qui divisent ces bassins peuvent représenter les arcs-boutants, tandis que, pour compléter l'analogie, les falaises murales sont couronnées de massifs d'argiles schisteuses rouges qui font l'office de tourelles ou de chapiteaux.

Les plus hautes montagnes près du col sont celles appelées Mont-Yarrell et Mont-Kerby et Spence sur la carte de Blackiston, près de la façade occidentale de la chaîne*. La première s'élève à une hauteur d'environ 6,500 pieds au-dessus de la rivière de la Tête-Plate et est entièrement composée de matériaux bien stratifiés, principalement de schistes et de grès, les lits les plus élevés étant d'une couleur rouge brillante. Au dernier poste de latitude sur le point de partage, les roches ressemblent beaucoup à celles que l'on voit dans la crête qui divise les rivières Koutanie et Tête-Plate. Ce sont des schistes argileux et grès verts et rouges avec bandes secondaires de calcaires. Quelques-uns sont clivés, mais tous sont ondulés et couverts d'empreintes de fentes produites par le soleil. Le calcaire a un caractère tout particulier, étant formé de concrétions sphéroïdes qui présentent, sur les surfaces exposées à l'air, une série confuse de masses annulaires irrégulièrement concentriques, dans lesquelles la structure stellaire ou rayonnante est parfois développée par la présence de cristaux d'actinolite. Sur le haut des collines, au-dessus du calcaire au poste de latitude, hauteur de 8,500 pieds au-dessus du niveau de la mer, on trouve des schistes sableux très rouges qui ressemblent à ceux du Mont-Yarrell. Ils sont par endroits enduits d'une épaisse couche d'hématite micacée †. Près de la base de ces roches rouges, l'on voit trois lits interstratifiés de diorite colonnaire. Les plus hauts sont d'une texture très compacte et de

* Voir *Geology and Resources of the 49th Parallel*, 1875, pour une description plus détaillée des roches à l'est de ce point. Les coupes géologiques comprennent des lits du cambrien au triassique.

† Ces roches sont probablement triassiques.

couleur vert foncé. Ils sont parfois vésiculaires, ayant des cristaux d'hématite (fer sulfuré) dans les cavités. Le lit de dessous est une amygdaloïde de couleur rougeâtre foncé, les vésicules étant remplies de carbonate de chaux et incrustées de terre verte. Des cristaux pseudomorphes de sel de roche se trouvent aussi dans les lits rouges, ainsi que quelques nodules concrétionnés, qui ressemblent beaucoup à des fossiles, mais dont aucun, cependant, ne peut être déclaré d'une origine organique. Une dalle singulièrement sillonnée provenant de cette localité a été soumise à M. Salter, qui est d'avis que ces sillons n'ont pas été produits par des anélides terri-fores. Sur le côté nord de la synclinale qui forme la vallée de l'Akamima, on voit les lits rouges au faite des collines en face du poste de latitude, mais les calcaires ne sont pas exposés, étant cachés par les talus des lits supérieurs.

Vallée de l'Akamima.

Versant oriental du col de la Koutanie.

Au sommet du sentier des Sauvages dans le col ou la passe de la Koutanie du Sud, à environ 7,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, des fragments de l'une des bandes de diorite sont épars en grande quantité à la surface. Ils sont probablement presque en place. En descendant de ce point aux Plaines du Bœuf (*Buffalo Plains*), le sentier traverse un massif de calcaire concrétionné bleu, à peu près au même niveau que celui que l'on voit au sommet du poste de latitude. C'est probablement le même lit ramené par l'anticlinale longitudinale de la chaîne principale. Plus bas sur la côte, on voit une condition particulière des lits rouges, sous forme d'argiles durcies de couleur rouge-sang, alternant avec de minces divisions de roches quartzuses gris-verdâtre parsemées de petites cavités contenant des grains de quartz et des paillettes d'hématite micacée, le tout ressemblant à une masse altérée de marnes rouges avec leurs divisions vertes. Elles sont recouvertes par un lit mince de diorite très cristalline. *

Lac de la Montagne-du-Chef

Au lac de la Montagne-du-Chef, les falaises de la rive est laissent voir, dans une direction nord-sud, les replis des synclinales transversales dans le plan du calcaire concrétionné, qui est contourné en forme de W entre la sortie orientale du col de la Koutanie du Sud et l'extrémité sud du lac. Le calcaire repose ici sur des lits de schiste argileux siliceux, pourpre et vert, très contournés, avec un calcaire intercalé qui contient des fragments de quartz et de grosses masses noduleuses de pétrosilex ou *chert*. Les surfaces ondulées sont communes tant dans les ardoises que dans le calcaire inférieur. C'est la dernière et la plus orientale des coupes géologiques qui aient été examinées par la Commission des Frontières de l'Amérique du Nord.

La puissance probable des lits des montagnes, c'est-à-dire, ceux du calcaire concrétionné et les lits rouges et verts sus-jacents, ainsi que les laves dioritiques, est d'environ 2,200 pieds.

* Voir coupe, *op. cit.* Ces lits rouges inférieurs sont à des horizons différents et probablement d'âge cambrien.

En comparant les roches que l'on voit en différents endroits le long de la ligne de la plus grande coupe, la différence la plus apparente et la plus frappante est celle qui existe entre les lits non altérés d'origine basse, sur le côté est du gneiss de la Spokane, et les massifs sédimentaires généralement métamorphiques situés à l'ouest de cet axe. Dans le district de la rivière Fraser, les roches de la vallée de la Chilukwéyuk, qui sont les moins altérées de toutes celles qui gisent à l'ouest de la rivière Colombie, ont probablement été déposées en eau profonde, comme le montrent leurs très minces lamelles et la finesse des sédiments. Les ardoises noires et les calcaires cristallins de Fort-Hope ressemblent assez aux lits de la Chilukwéyuk, en laissant de côté le métamorphisme produit dans ces derniers par les massifs dioritiques et granitiques irruptifs, pour qu'on les classe comme équivalents*.

Les ardoises siliceuses noires et panachées de la vallée de la Similkameen représentent probablement encore la partie inférieure des ardoises de la Chilukwéyuk, car elles ont une même texture fine, étant transformées par la silicification en un pétrosilex noir, et ne contiennent aucune des bandes minces de calcaire qui distinguent la partie supérieure de cet étage. Les calcaires que l'on trouve sur la Similkameen sont très minces et concretionnaires. A l'est de la Butte du Mélèze (*Larch-Tree Hill*), tout est caché par des sables et des graviers, mais les ardoises noires de la crique de la Roche (*Rock Creek*), occupent probablement une position équivalente à celles des vallées de l'ouest, car elles ont la même texture et contiennent de minces couches de calcaire. Cette partie de la coupe géologique est cependant très confuse par suite de la présence de roches irruptives et d'autres marques de bouleversement. Sur le côté est du grand coude de la rivière Chaudière, la masse des roches dans le bassin de Colville est égale, sinon supérieure, à celle de la vallée de la Chilukwéyuk. Leur succession est aussi semblable, le gneiss étant recouvert par des ardoises vertes avec calcaires minces, qui sont suivies par des grès et argiles schisteuses contenant de puissants lits de calcaire qui ressemblent à ceux de la partie supérieure de la formation occidentale, avec cette différence, qu'ils ont probablement été déposés en eau plus basse, car ils sont moins purement calcarifères et il y a une transformation plus rapide dans le caractère minéral des lits intermédiaires, des argiles aux grès et conglomérats, que dans le district occidental. Le caractère variable des calcaires est encore démontré par le changement des gros lits bleus d'un côté de la synclinale en couches blanches et schisteuses de l'autre.

Du côté est des gneiss de la Spokane, les roches feuilletées de la vallée

* Nous retranchons ici un paragraphe dans lequel est discuté l'âge des lits verts formant une synclinale à l'est de la Skagit, parce qu'il a été démontré, depuis, qu'ils appartiennent au terrain crétacé inférieur. Voir *Comptes-rendus des Opérations, 1877-78, et Transactions de la Société Royale du Canada, 1882, section IV, p. 81.*

de la Koutanie n'ont qu'un seul caractère qui leur soit commun avec celles de la Colombie : la présence de cristaux disséminés de pyrite de fer. Les grands lits de calcaire manquent absolument. Ceci est tout probablement dû à l'origine d'eau basse des lits de la Koutanie, qui est surabondamment prouvée par la présence de surfaces onduées ; et comme les parties supérieures de la coupe géologique contient de grandes quantités de grès minces à fausse stratification, il est probable que l'eau baissait toujours à mesure que ces derniers se déposaient. Le calcaire concrétionné "dent d'éléphant" de la deuxième traverse de la Koutanie paraît indiquer une nouvelle série de dépôts, car c'est au-dessus de ce point que l'on trouve les laves amygdalaires et autres interstratifiées avec des schistes rouges et sableux, contenant de l'hématite et de nombreuses empreintes de cristaux de sel.

Lits des Montagnes-Rocheuses.

Le même caractère minéral et le même ordre d'arrangement existent dans les lits supérieurs des Montagnes-Rocheuses, et si nous les prenons comme équivalents *, il faut supposer que la plus grande partie des roches de la vallée de la Koutanie sont réellement présentes dans les Montagnes-Rocheuses, les montagnes du côté ouest montrant un amas de dépôts stratifiés de plus de 7,000 pieds de hauteur. Dans la carte du Dr Hector, publiée dans le *Journal de la Société Géologique* (1861), des roches carbonifères sont indiquées comme existant dans le col de la Koutanie du Sud, mais il ne paraît y avoir aucune preuve de ce fait, car les roches rouges, etc., qui forment la grande masse des roches de ce district, ne contiennent pas de fossiles d'âge carbonifère ni d'aucun autre âge. Les roches carbonifères de la vallée de la Koutanie au nord des plaines du Tabac, outre leur caractère très argileux, ne concordent avec les ardoises de la Koutanie que par leur pendage, et non par leur direction. Le grand lambeau détaché de la vallée de la Tête-Plate, qui est le massif de roches carbonifères le plus rapproché de la chaîne principale des Rocheuses, est évidemment discordant avec les lits rouges sur lesquels il repose, est très compact et de composition uniforme, et a été déposé en eau profonde, car il ne présente aucun indice de structure concrétionnée, de fausse stratification, ou de surfaces onduées, caractères qui se retrouvent tous dans les calcaires concrétionnaires du lac de la Montagne-du-Chef.

Age probable des ardoises.

Quant à l'âge des roches feuilletées, il est impossible pour le moment de s'en former une opinion positive. Dans la carte du Dr Hector, les ardoises de la Koutanie sont assignées à l'époque huronienne, probablement

* Les conclusions tirées dans ce paragraphe sont basées sur la supposition de l'identité d'âge des roches rouges du voisinage de la vallée de la Koutanie avec celles des parties supérieures des Montagnes-Rocheuses près du 49e parallèle. La remarquable ressemblance lithologique de ces roches pourrait justifier cette hypothèse, que nous avons même partagée autrefois. Cependant, il a été prouvé par l'exploration de 1883 que ces roches rouges sont d'âges très différents, les premières étant, comme on le dit dans une note antérieure, probablement cambriennes, et les dernières triassiques.

parce
émis l
probab
dième
nant
Comm
de res

1. I
lauren
phyric
comm
de la
Osyo
prairi
collec

2.
sées
côté
cepen
silice
leur s

3.
beau
huron
les ro

4.
des l
repr
droit
sont

5.
C
morp
1.
envi
luit

2.
qua
envi

Pro
qui
de l
3
con

parce qu'elles ne contiennent pas de fossiles. Sir W. E. Logan a aussi émis l'opinion (en conversation) que la plupart des lits occidentaux sont probablement de cet âge. En comparant la collection de roches canadiennes faite par le Dr Sterry Hunt, de la Commission Géologique, maintenant déposée dans le Muséum de géologie pratique, avec celle de la Commission de la frontière Nord-Américaine, nous avons observé les points de ressemblance et de différence qui suivent :—

1. Le gneiss de la Spokane ressemble d'une manière frappante au gneiss ^{Comparaison avec les roches} laurentien typique du Canada, tous deux étant à très gros cristaux et porphyriques avec feldspath. La présence de cristaux de grenat est aussi commune aux spécimens canadiens et à ceux du grand coude de la rivière de la Chaudière. D'un autre côté, le gneiss porphyrique gris du lac Osoyouz, et la variété finement lamellée de la même roche provenant de la prairie de Moodie, sont des conditions qui ne se rencontrent pas dans les collections canadiennes.

2. Les formations huroniennes du Canada sont pour la plupart composées de roches quartzzeuses, tandis que les lits supposés de cet âge sur le côté du Pacifique sont principalement feuilletés. Dans certains cas, cependant, comme dans la vallée de Similkameen, ils sont suffisamment siliceux pour qu'on ne puisse les distinguer des roches quartzzeuses que par leur structure feuilletée et leurs couleurs plus sombres.

3. Les diorites interstratifiées des Montagnes-Rocheuses ressemblent beaucoup à celles qui se rencontrent dans la même position parmi les roches huroniennes du Canada, et pas du tout avec celles que l'on trouve dans les roches siluriennes inférieures.

4. Le mode d'existence de l'hématite micacée comme partie constituante des lits rouges des Montagnes-Rocheuses est, jusqu'à un certain point, reproduit dans certaines roches feuilletées du Canada, qui sont par endroits entièrement composées de ce minéral. Ces dernières, cependant, sont d'âge silurien inférieur.

Ci-suivent les puissances estimées de quelques portions des roches métamorphiques dans les superficies où l'on a été possible d'y arriver :— ^{Puissance des formations.}

1. Du lac Schwelza au lac Chilukwéyuk, ardoises noires et calcaires épais, environ 24,000 pieds, dont le pendage moyen est estimé à 10° sur vingt-huit milles.

2. Membre occidental de la synclinale de Colville, à partir des roches quartzzeuses des chutes de la Chaudière jusqu'à une faite des conglomérats, environ 14,000 pieds. Pendage moyen estimé à 30° pendant huit milles. Probablement qu'avec l'épaisseur d'ardoises noires et vertes en dessous, qui sont contournées, la quantité de ces lits est égale à ceux de la vallée de la Chilukwéyuk.

3. Ardoises de la Koutanie depuis la rivière Monillée jusqu'au calcaire concretionné à la seconde traverse, 15,000 pieds. Ceci est une estimation

faite très à la grosse en prolongeant les courbes de plioement obtenues des plongements observés. Il est très probable, d'après le rapide changement de pendage qui a lieu près du milieu de la vallée, qu'il y a des dislocations des lits dans cette superficie.

4. Calcaires concrétionnaires, lits rouges et laves dioritiques, environ 2,200 pieds, estimation obtenue dans les montagnes du col de la Koutanie du Sud.

Formation
tertiaire.

Fourches du
Vermillon.

Dépôts tertiaires.—Le dépôt le plus considérable de lits d'eau douce d'âge tertiaire qui existe dans le bassin de la Colombie, est celui que l'on voit au confluent et dans les vallées des deux bras de la rivière Similkameen à la Fourche du Vermillon *. Ce sont des grès grossiers formés par les détritiques très légèrement usés du granit voisin de l'Ashtinoulou, au-dessus desquels il y a des lits de beau grès blanc contenant des brindilles et fragments d'arbres conifères, et des schistes carbonifères terreux ou houilles imparfaites, contenant des débris de plantes et des masses de résinite ou d'ambre semblables à celles que l'on voit dans la houille crétacée de Nanaimo, sur l'île de Vancouver. Le plongement de ces lits, dans la vallée de la Toulamine à la Fourche est d'environ 8° dans une direction nord-est. On ne voit pas d'autres lits tertiaires dans la vallée de la Similkameen au-dessous de ce point.

Rivière de la
Chaudière.

Dans la vallée de la Chaudière, à environ onze milles à l'est de la crique de la Roche, un autre lambeau de ce que l'on suppose être des dépôts tertiaires est exposé sur le côté nord de la rivière par un éboulis accidentel des graviers qui les recouvrent, dans un endroit où la berge a été abattue pour faire une route charretière. La roche—qui contient des fragments carbonifères—est un grès feuilleté à gros grains formé des débris d'une roche feldspathique, probablement fournie par l'un des porphyres qui ont fait irruption dans les roches métamorphiques voisines. La hauteur de la coupe est d'environ vingt pieds. Les lits plongent S.-E. < 60° et sont exposés sur une longueur d'environ cinquante mètres, après quoi ils sont complètement cachés par les dépôts superficiels. L'on peut donc supposer que ces roches existent sur une étendue considérable de la vallée de la Chaudière, bien que cachées par des dépôts d'une époque plus récente. On ne voit pas de roches tertiaires dans la vallée de la Colombie dans le voisinage de Fort-Colville.

Vallée de la
Spokan.

Dans la vallée de la Spokan, sur la face orientale du col bas qui vient de Chémikane, l'on voit un petit lambeau de grès à environ 300 pieds au-dessus de la rivière. Le sédiment paraît avoir été apporté d'une certaine distance, car il contient de petits grains de quartz arrondis et anguleux et des paillettes de schiste argileux et de mica. La pâte qui les cimente est un carbonate de chaux. Ce lambeau est très petit, parce que la roche

* Voir *Comptes-rendus des opérations*, 1877-78, p. 157 B.

n'est que légèrement cohérente et a été en grande partie désagrégée par l'action des agents atmosphériques.

On trouve un autre fragment de grès friable sur la rivière Spokane, tout près de l'embouchure de la Petite-Spokane. Il est formé des débris du granit grossier et carié voisin, et diffère à peine, en apparence, des roches dont il provient, sauf par la présence de plans de stratification irréguliers.

Dépôts superficiels.—Les dépôts superficiels de la rivière Fraser et de ses tributaires près de la mer sont principalement dérivés de la redistribution de l'argile caillouteuse bleue de la période de transport septentrional. C'est surtout le cas dans la vallée de la Chilukwéyuk, où des coteaux d'argile bleue, parfois recouverts d'une mince couche de gros graviers granitiques, forment des crêtes secondaires qui bordent la rivière et s'élèvent à une hauteur de 400 à 600 pieds. Dans l'île de Vancouver, on trouve environ 200 pieds de sable et de gravier, qui deviennent plus gros dans les lits supérieurs, reposant sur la surface érodée de l'argile caillouteuse. Ces graviers sont recouverts en beaucoup d'endroits par des plages soulevées formées de fragments de coquilles qui ressemblent exactement à celles qui forment la plage moderne. On les trouve tout près de la rive à des hauteurs variant de six à dix pieds au-dessus des marques actuelles des hautes eaux. Plus loin à l'intérieur on les voit à des niveaux plus élevés qui atteignent jusqu'à cinquante pieds, à une distance de près d'un mille de la ligne de grève actuelle. A New-Westminster, des plages de coquilles soulevées occupent une position identique, recouvrant les graviers et argiles jusqu'à une trentaine de pieds au-dessus de la rivière. On trouve des cailloux de syénite grise en grand nombre à New-Westminster et à la pointe Roberts. Sur la façade occidentale de l'éminence qui divise le lac Schwelza de la Sumass, il y a quelques cailloux de roche jaspée et serpentineuse dont les faces extérieures sont polies. Ils sont perchés dans le défaut de la côte à environ 500 pieds au-dessus de la prairie. Il est probable que beaucoup de ces cailloux sont dispersés sur le flanc du coteau, mais on ne peut les voir à distance à cause de l'épaisse forêt qui le couvre.

Dans la vallée de la Colombie, ainsi que dans celles de ses principaux affluents, les graviers qui bordent les rivières montent à une hauteur considérable sur les flancs des montagnes qui les bordent. Ils sont généralement disposés en terrasses à sommets plats et à côtés à pic. A l'embouchure de la rivière Methow, cours d'eau qui se jette dans la Colombie à environ quatre milles en aval du confluent de l'Okanagan, il y a treize lignes principales de terrasses, la plus grande différence de hauteur entre chacune étant d'environ cent vingt pieds. La hauteur totale de toute la série est d'environ 1,100 pieds. Les terrasses individuelles se maintiennent rarement au même niveau pendant plus de 400 à 500 mètres sans se subdiviser en terrasses plus petites ou secondaires. Sur la rivière Okanagan, qui passe dans la plus large vallée de la contrée, laquelle mesure parfois une

Dépôts superficiels.

Voisinage de la côte.

Vallée de la Colombie.

douzaine de milles d'une côte à l'autre, les terrasses qui bordent la rivière jusqu'à environ 200 pieds au-dessus d'elle, ont souvent de deux à trois milles de largeur et sont continues au même niveau pendant huit ou dix milles. Ces grands plateaux sont ordinairement imprégnés de sels alcalins à une profondeur considérable. Il y a quelques petits lacs à leur surface au printemps, mais ils se dessèchent plus tard sous l'action du soleil, en laissant une croûte blanche de carbonate de soude.

Terrasses.

Dans la partie la plus large de la vallée de la Similkameen, l'on voit aussi de larges terrasses sur la rive gauche de la rivière. Près de l'Ashtenlou les berges de gravier sont à pic, étroites, et ont une légère inclinaison en descendant la rivière. On ne les voit que dans les anfractuosités formées par les pointes de roches avancées, et elles ont tout l'air de remblais de chemins de fer. Dans la vallée de la Colombie, à Fort-Colville, outre les lignes de terrasses bien marquées qui bordent la rivière, on en voit des traces de plus anciennes sur la rive droite jusqu'à une hauteur de 1,800 pieds au-dessus du niveau actuel de l'eau. Les plus basses et celles qui bordent la plaine sur laquelle est construit l'établissement de la Compagnie de la Baie d'Hudson, sont formées de marnes finement lamellées remplies de concrétions rognonnées, dont quelques-unes prennent les formes très inusitées de croissants et d'anneaux parfaits. Cette argile n'est ordinairement à découvert qu'à des niveaux bas, et elle est reconverte par un gros gravier composé de fragments de roches feuilletées et cristallines, au-dessus duquel est une couche de sable charrié par le vent. Au niveau de la rivière ce sable atteint une épaisseur de quatre à huit pieds, où il forme une surface unie; mais sur le côté gauche de la vallée, près des chutes de la Chaudière, à environ 250 pieds au-dessus d'elles, il y a de curieux indices d'anciennes dunes de sable, dont les surfaces sont devenues compactes et sont aujourd'hui couvertes de gros arbres, et où les profondes coulées à côtés à pic sont encore clairement visibles parmi les monticules de matériaux de transport.

Stries glaciaires.

Les versants antérieurs des terrasses de gravier à Colville subissent des changements constants par l'action des agents atmosphériques. La plus grande modification qu'ils éprouvent a lieu par l'éboulement d'avalanches de neige pendant les dégels du printemps. On voit quelques cailloux erratiques de granit syénitique en différents endroits dans les collines du côté nord de la rivière du Moulin-de-Colville, et en deux endroits les roches sont faiblement rayées de sillures irrégulières. Leur direction, autant qu'on en peut juger, est du nord au sud. La hauteur de ces cailloux est à environ 2,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Nous n'avons observé qu'un seul autre exemple de stries glaciaires. C'est sur la rivière Okanagan, à peu près à mi-chemin entre l'Osoyouz et l'embouchure de la rivière, vers la même latitude que celle de Colville, mais à un niveau beau-

coup
saire

On

purs
de gr

été a

en av

débri

presq

leur

plus

ont a

dispo

pend

ces l

la pr

Le p

l'on

du S

G

des r

Chau

expl

Hop

Ver

de F

deux

Pen

rivie

A

le li

sur

lot

dan

ordi

d'ex

côte

bois

pili

enle

bois

est

rete

coup plus bas. On voit ces sulcatures sur la façade d'une falaise de calcaire blanc. Elles suivent le cours de la vallée.

On voit sur le plateau de la Spokan plusieurs petits cailloux de granit parmi les graviers basaltiques à une vingtaine de milles au sud des collines de granit de Chénikane, l'endroit le plus rapproché d'où ils peuvent avoir été apportés. Sur la rive gauche de la Similkameen, à environ six milles en aval de l'Ashtnoulou, l'on remarque un très singulier arrangement des débris des falaises. Celles-ci, qui sont formées d'ardoise siliceuse pourpre, presque une roche quartzreuse, sont couvertes sur plus des deux tiers de leur hauteur de monticules coniques de fragments de cette roche. Le plus élevé a environ 900 pieds de hauteur. Les plus grosses masses qui ont atteint les terrasses de gravier plus basses, au fond de la vallée, sont disposées en longues lignes qui suivent le bord antérieur de la terrasse pendant environ 600 mètres en descendant la vallée. Quelques-uns de ces blocs sont très gros, mesurant de 6,000 à 8,000 pieds cubes. Dans la principale chaîne des Montagnes-Rocheuses il y a quelques petits glaciers. Le plus bas est à environ 6,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, mais l'on ne voit ni stries glaciaires ni blocs erratiques dans le col de la Koutanie du Sud.

Graviers aurifères. — L'or est généralement présent dans les graviers des niveaux inférieurs sur la Fraser, la Similkameen, la Pend-d'Oreille, la Chaudière et la Colombie. Les principaux endroits où l'on a fait des exploitations sont : 1. Dans la gorge de la rivière Fraser, au nord de Fort-Hope. 2. Dans le bras sud de la Similkameen, près des Fourches du Vermillon. 3. Dans le bas de la vallée de la Similkameen, entre la maison de Haynes et l'Okanagan. 4. Aux criques de la Roche et de la Frontière, deux petits affluents de la Chaudière. 5. Dans le bas de la vallée de la Pend-d'Oreille, près de Fort-Shepherd ; et 6, en différents endroits sur la rivière Colombie, entre Fort-Shepherd et Fort-Colville.

A la crique de la Roche, le terrain exploité était le gravier qui remplit le lit du ruisseau, dont la plus grande épaisseur était d'environ seize pieds, sur une largeur moyenne de vingt-cinq pieds. Chaque mineur avait un lot de cent pieds de longueur, en suivant le lit du cours d'eau, et s'étendant sur toute la largeur de la vallée. Trois ou quatre lots contigus étaient ordinairement travaillés en commun par les concessionnaires. Le mode d'exploitation y est très simple. Après avoir détourné le ruisseau d'un côté afin d'arriver au terrain aurifère, une auge ou caisse rectangulaire en bois est placée dans une position inclinée sur des tas de pierres qui forment piliers, et on y fait constamment passer un courant d'eau. Le gravier enlevé du lit du ruisseau est jeté sur un grillage grossier fait de barres de bois de pin posées à une couple de pouces de distance les unes des autres, qui est fixé à la partie supérieure de la caisse. Les plus grosses pierres sont retenues par le grillage et sont enlevées de temps en temps par le mineur

Blocs erratiques.

Talus.

Régions aurifères.

Mines de la Crique de la Roche.

Mode d'exploitation.

au moyen d'une fourche d'acier à quatre fourcheons. Le fond de la caisse est garni de barreaux semblables longitudinalement. L'or et les autres matières lourdes tombent dans les trous formés par les barreaux du grillage, où ils sont protégés contre le courant d'eau qui passe sur eux. Dans certains cas on se sert de planches dans lesquelles on pratique des rainures transversales que l'on remplit de mercure, en même temps ou alternativement avec les grillages, arrangement que l'on appelle, dans la localité, un crible hongrois. Afin de pouvoir utiliser tout le gravier, il faut établir un système de drainage à mesure que l'excavation s'approfondit. On y parvient au moyen d'une petite roue à palettes que l'on place dans le courant de l'eau de décharge de la caisse, et qui amène l'eau d'un puisard à l'extrémité inférieure de l'emplacement minier, à l'aide d'une chaîne d'augets ou seaux. Les caisses sont généralement posées sur un plan beaucoup plus incliné que dans les machines à laver les minerais en Europe, le principal but étant d'obtenir un courant rapide et par conséquent une force suffisante pour opérer sur de grandes quantités de matières en peu de temps, sans s'occuper de la perte qu'entraîne un pareil mode d'exploitation.

Quelques-uns des mineurs de la crique de la Roche estiment la perte de l'or à environ la moitié du contenu total de la terre brute. Le lavage se poursuit sans interruption pendant une période variant de trois à six jours, suivant la richesse des matières extraites, après quoi l'eau est arrêtée et le contenu des tables est recueilli. Les produits sont de deux espèces : un amalgame fluide, d'où l'on obtient l'or en le filtrant à travers un morceau de boursac et en faisant brûler l'alliage solide d'or et de mercure qui reste ; et le sable aurifère ou *schlich* noir, que l'on sépare des minéraux magnétiques et autres matières lourdes par un lavage à la main dans un bassinet en fer battu, de la manière ordinaire. Au mois de septembre 1860, environ 300 hommes travaillaient dans la crique de la Roche, et leurs recettes quotidiennes étaient de vingt à trente-dix schelins chacun, en moyenne, mais au mois de septembre suivant la place était déserte. A la crique de la Frontière, à environ sept milles plus bas que la crique de la Roche, les exploitations furent commencées un peu plus tard, mais abandonnées vers la même époque, tous les mineurs étant attirés par les rapports que l'on faisait de la grande richesse des gisements de la région de Caribou, près des sources de la rivière Fraser, et de ceux de la rivière au Saumon dans l'Orégon. Les fouilles sur le bras sud de la Similkameen se faisaient surtout par des Chinois et furent aussi abandonnées au commencement de l'hiver de 1861. Sur la Similkameen inférieure et d'autres grandes rivières, l'époque des exploitations est bornée au commencement du printemps, à l'automne et aux premiers mois d'hiver, avant et après les crues annuelles. La terre lavée est celle qui se trouve entre les marques de l'eau haute et basse, et de la partie du lit de la rivière qui peut être mise à sec, en construisant des barrages transversaux à partir de la grève. Sur

Mines de la
Crique de la
Frontière.

Similkameen
inférieure.

la rivière Pend-d'Oreille, on a obtenu une grande quantité d'or des petits dépôts irréguliers apportés par la rivière pendant les crues et logés dans les creux sur les bords raboteux des roches schisteuses. La machine employée est la table à secousses ordinaire, ou *berceau* de la Californie, dans laquelle on peut laver de deux tonnes et demie à trois tonnes de gros gravier par jour. Pour recueillir l'or fin, en se servant de cette table, on a l'habitude d'employer des plaques de cuivre couvertes d'une mince couche de mercure, ou bien, lorsqu'on ne peut pas s'en procurer, de couvrir le sommier inférieur de la table de pièces d'argent d'un écu amalgamées de la même manière. Dans la vallée de la Pend-d'Oreille, pendant la saison de 1858, on travailla avec succès les terrasses de gravier situées au-dessus du niveau actuel des hautes eaux, le rendement obtenu ayant atteint jusqu'à £20 par homme et par jour, en travaillant au moyen de dalles à une vingtaine de pieds au-dessus de la rivière. Sur la rivière Colombie, près de Fort-Colville, on n'exploite que les graviers les plus bas, et même pour y arriver il faut enlever la couche de sable qui les recouvre. A la Barre de Hills, dans la gorge de la rivière Fraser, près de Fort-Yale, on travaille les graviers à un niveau élevé. En cet endroit, un grossier mortier de pierre fait par des sauvages inconnus fut trouvé dans l'une des terrasses de gravier, à une trentaine de pieds au-dessous de la surface, dit-on, et à une quarantaine de pieds de la face du talus. Dans les sédiments aurifères de la Thompson, on a trouvé des ossements d'éléphant. Une dent molaire, provenant de cette localité, est en la possession d'un médecin de Victoria, île de Vancouver.

Autres localités aurifères.

La poudre d'or obtenue sur la rivière Fraser est généralement d'un titre de fin bas, environ $\frac{860}{10000}$, représentant la moyenne de sa valeur à l'essai, ou une composition de 68% d'or, 10% d'argent et 4% de cuivre et de substances oxydables. L'alliage est principalement l'argent et le cuivre. Les échantillons provenant des parties les plus élevées de la vallée de la Fraser sont accompagnés d'osmiridium, de platine, de rutile, de fer oxydulé, de spinelle noir et de grenat. Ces trois derniers minéraux sont souvent trouvés en cristaux très petits, mais distincts. Les paillettes d'or sont, dans les localités méridionales, la plupart petites, dépassant rarement un dixième de pouce de diamètre, et sont généralement encore beaucoup plus fines. Cette variété très fine est désignée par les mineurs sous le nom d'*or flottant*, et elle ne peut être recueillie qu'avec beaucoup de difficulté, car elle est particulièrement exposée à être emportée par un courant d'eau, au lieu de sombrer, à cause de la grande surface d'adhésion que présentent les paillettes comparativement à leur poids. Une autre source de perte encore plus considérable gît dans le fait que beaucoup de paillettes sont enduites d'une couche de rouille, qui les protège contre l'action dissolvante du mercure lorsque l'on se sert d'amalgame.

Caractère de l'or.

Il ne paraît pas y avoir de rapport direct entre le caractère minéralo-

Rapports avec
les formations
de roches.

gique des roches qui forment les murs des vallées et la plus ou moins grande abondance de l'or dans aucune des localités ci-dessus mentionnées. Ainsi, dans les fouilles les plus basses sur la rivière Fraser, la contrée est formée de roches gneissiques et granitiques; aux fouilles des Chinois, près de la Fourche du Vermillon, d'argiles et grès tertiaires ou crétacés; à la crique de la Roche et dans le bas de la Similkameen, d'ardoise noire; et à l'embouchure de la Pend-d'Orcille, d'ardoises noires, de calcaires et de diorites syénitiques de la formation de Colville. Ce fait, rapproché de la petitesse générale des paillettes d'or obtenues, nous porte à supposer que la plupart de ces graviers ne sont que les restes de terrains de transport plus anciens situés plus loin dans le nord, supposition qui se trouve assez bien appuyée par l'accroissement de grosseur des fragments d'or dans les latitudes plus élevées. Ainsi, la poudre d'or de la région de Caribou, dans la latitude 53 nord, est formée de grosses pépites de $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ de pouce de diamètre, et de dimensions égales à la masse des pépites choisies trouvées durant les années précédentes à la rivière Quesnel et près des sources de la rivière Thompson. Il est aussi difficile de supposer que l'or pourrait provenir des roches schisteuses, car les veines de quartz qui s'y trouvent sont rares et insignifiantes, à moins qu'il ne soit résulté de la décomposition de la pyrite de fer qu'elles contiennent, ce qui n'est pas une source très probable.

Galène argen-
tifère.

Il y a de la galène très pure médiocrement argentifère sur le lac Koutanic, donnant à l'essai 83% de plomb et 20 oz. d'argent à la tonne. Les spécimens ont été obtenus de M. A. C. Anderson, de la Compagnie de la Baie d'Hudson à Victoria. Cependant, la localité où elle se trouve est pratiquement inaccessible, le seul moyen d'y arriver étant par la rivière Koutanic, qui est barrée par des chutes et des rapides près de son embouchure, et qui n'est navigable que pour les canots légers.

Argent à
Hope.

A Fort-Hope, on a trouvé une grosse veine de quartz sur la rive droite de la rivière Fraser. Elle contient, à son affleurement, une petite quantité de pyrites de fer et de cuivre associées à un minerai de cuivre noir terreux (résultant probablement de la décomposition d'un fahlerz argentifère), dont une partie a donné environ 40 onces d'argent à la tonne. Une galerie de niveau a été commencée sur ce filon en septembre 1861, mais elle fut ensuite abandonnée, par suite, je crois, du coût élevé du creusage, le terrain étant très dur. Dans la vallée de la rivière Harrison, le Dr Forbes, M. R., signale la présence de traces d'argent en plusieurs endroits, mais on n'avait pas encore trouvé le métal natif, ni aucun des minerais argentifères connus, en quantité, jusqu'à la fin de 1861. Il fut apporté beaucoup de minerais prétendus argentifères à Victoria, provenant de cette localité, durant l'automne de 1861, par un mineur mexicain ambulaut, mais la plupart de ces échantillons n'étaient que des roches cristallines ordinaires, comme de l'ardoise amphibolique avec un peu de pyrite de fer.

des cristaux d'amphibole, etc., et comme la fièvre des mines d'argent régnait alors dans la ville, il était difficile de persuader aux spéculateurs en herbe, même par des essais positifs, que ces prétendus minerais n'avaient aucune valeur.

Basaltes de la Colombie.—Le grand plateau qui s'étend vers le sud depuis la rivière Spokane en descendant jusqu'aux Dalles de la Colombie, et vers l'ouest depuis le versant interne des montagnes des Cascades presque jusqu'à la tête de la rivière aux Serpents, est entièrement couvert de matières volcaniques, de laves basaltiques et trachytiques, de tufs et de conglomérats. La plus abondante de ces roches est une espèce de basalte scorifié qui s'étend, sans aucun changement marqué dans sa composition minéralogique, sur un espace mesurant 220 milles de longueur par 150 de largeur, ou environ 33,000 milles carrés. Les meilleures coupes géologiques que l'on rencontre dans cette région sont celles que l'on voit sur le chemin qui conduit des Dalles au fort Okanagun* par la rive droite de la Colombie, les basaltes et cendres laviques étant bien visibles dans les crêtes transversales qui divisent les vallées de la Natchess, de la Yakima et d'autres rivières tributaires. Aux Dalles, on voit les cendres d'un blanc de craie au-dessus du basalte, les lits inférieurs contenant de minces bandes de conglomérat rouge et dur. Sur la rive droite de la Colombie, les cendres forment un coteau herbeux d'environ 2,500 pieds de hauteur, les lits les plus élevés contenant des fragments de bois opalisé, qui jonchent la surface en grande quantité. Les lits de conglomérat au bas de la série renferment de gros fragments d'un porphyre trachytique gris qui pèsent plusieurs tonnes. Sur le terrain élevé qui se trouve entre la rivière Yakima et la Colombie, à la rivière Wénatchie, les basaltes et cendres réunis forment un massif de montagne de 7,000 pieds de hauteur. C'est probablement là leur puissance maxima. Sur le plateau de la Spokane, le basalte forme un plan légèrement incliné entre la vallée de la Spokane et Walla-Walla, ayant une pente sud d'environ 1 sur 500. Les coupes que l'on voit dans les ravins et les cours d'eau montrent une stratification presque horizontale ou légèrement onduleuse, combinée avec une structure irrégulièrement colonnaire. Lorsque les lits sont onduleux, les colonnes sont ordinairement disposées d'une manière radiée, les rayons allant de la face interne à la face externe de la courbe. On voit les cendres blanches sur la plaine de lave à peu près à mi-chemin entre le passage du bac de la Spokane et Walla-Walla, formant des collines arrondies et détachées de 200 à 500 pieds de hauteur. Elles sont complètement couvertes d'herbe, en sorte qu'on ne peut arriver à la roche qu'en creusant. Elles ressemblent aux cendres blanches des Dalles, mais contiennent ordinairement des fragments du basalte sous-jacent. La

Plateau basaltique.

Coupe aux Dalles.

Puissance des matières volcaniques.

Voir Géologie du Territoire central de Washington, par Gibbs, dans le rapport du chemin de fer du Pacifique, vol. 1, et Géologie de l'Expedition d'Exploration des Etats-Unis, par J. D. Dana.

présence de ces lambeaux détachés de cendre blanche, ainsi que ceux de basalte observés dans les vallées de la Spokane et de la Chémikane, donnent aussi la mesure de l'énorme dénudation qui a eu lieu dans cette région dans des temps récents. Le basalte est de date comparativement récente, puisqu'il recouvre les assises tertiaires du miocène à Walla-Walla, et il est évident que les vallées de la Spokane et de la Chémikane avaient été creusées avant son éruption, car les lambeaux se trouvent aux niveaux inférieurs aussi bien qu'en des endroits élevés sur le flanc des coteaux. La présence d'infusoires marins dans les falaises blanches nécessite un abaissement très considérable pour leur dépôt — au moins de 2,500 pieds aux Dalles — et c'est probablement durant leur relèvement qu'ils ont été enlevés du plateau de la Spokane et que les graviers en terrasses des vallées plus élevées ont été arrangés dans leurs formes actuelles. Après l'enlèvement des cendres, la dénudation du basalte a probablement été effectuée par les cours d'eau, car il est facilement désagrégé par suite de sa structure colonnaire. L'on trouve de très beaux exemples de ces vallées d'érosion sur la Yakima et l'Unténun. Ce dernier, qui est un petit ruisseau d'une dizaine de pieds de large seulement, est encaissé entre des murailles verticales d'environ 500 pieds de hauteur. On trouve aussi beaucoup d'anciens lits de rivières sur cette roche. Le plus important est celui de la célèbre Grande-Coulée, ou l'ancien lit de la Colombie, qui a cinquante milles de longueur, onze de largeur à l'extrémité nord, et qui est bordé de falaises presque verticales de 800 à 1,000 pieds de hauteur.

Erosion.

Cours des rivières.

Il y a un fait curieux à propos des tributaires orientaux de la rivière Columbia qui mérite d'être signalé. La rivière du Moulin-de-Colville, la Pend-d'Oreille et la Koutanie coulent toutes dans une direction généralement nord dans la dernière partie de leur cours, et se frayent un passage jusqu'à la Colombie à travers de grands obstacles. Ainsi, la rivière du Moulin-de-Colville a une chute de soixante-dix pieds sur des roches à une couple de milles en haut de son embouchure, la Pend-d'Oreille présente une suite de cascades en gradins et de rapides jusqu'à cinq milles de son embouchure, et la Koutanie n'est pas navigable à son extrémité nord à cause d'obstacles identiques. Les hauteurs des terres entre ces rivières, d'un autre côté, sont presque imperceptibles, n'étant pas marquées par des crêtes rocheuses transversales ni aucun caractère saillant dans les vallées nord et sud. L'on peut donc présumer, avec assez de probabilité, qu'à une époque antérieure les deux premières de ces rivières, et peut-être aussi la dernière, déchargeaient leurs eaux par la vallée de la Spokane, qui, par sa vaste étendue, beaucoup supérieure à celle de la Colombie à Colville, paraît avoir joué autrefois un rôle beaucoup plus important dans le drainage du pays qu'elle ne le fait aujourd'hui.

M. Gibbs, de la Commission des Etats-Unis, a suggéré la probabilité d'un pareil changement dans le drainage de la vallée de l'Okanagan, par le

BAUÉ

détou

ser e

vallé

insig

La

ainsi

l'Ex

para

russe

LIST

P

obt

age

M.

ven

gro

du

Sp

détournement des eaux qui se déchargent aujourd'hui dans les rivières Fraser et Thompson. Un pareil changement expliquerait la grandeur de la vallée, qui est aujourd'hui occupée par un cours d'eau comparativement insignifiant.

La question de l'origine probable des terrasses de gravier de la Colombie, Terrasses, ainsi que celles de la rivière Sacramento, est discutée dans la *Géologie de l'Expédition d'Exploration des E.-U.*, pp. 171-2. Le professeur Dana ne paraît cependant pas avoir connu la grande hauteur des niveaux des terrasses dans le haut de la vallée de la Colombie.

Note paléontologique.

LISTE DES FOSSILES PROVENANT DU LAMBEAU CARBONIFÈRE DANS LA VALLÉE
DE LA TÊTE-PLATE, PAR J. W. SALTER, F. G. S.

Retzia Veruculiana (Hall, *Geology of Iowa*, pl. 23, fig. 1).

Rhyacionella mutata (id. id. pl. 23, fig. 2).

Athyris subtilita.

Id. (allié à *A. Squamosa*).

Spirifer Keokuk (Hall, *Geology of Iowa*, pl. 24, fig. 4).

Id. setigerus ? (id. id. pl. 27, fig. 4).

Productus semireticulatus.

Id. (une petite espèce épineuse comme *P. aculeatus*
ou *P. spinulosus*).

Bryozoon plat (ressemblant à *Protodictya*).

Pleurotomaria.

Emphalidus (empreinte d'une petite forme ressemblant à
E. carbonarius, probablement une jeune coquille d'*E. latus*).
(Hall, *Geology of Iowa*, pl. 12, fig. 7a).

Archeocidaris (épine).

Actinocrinus (tiges).

Platyerinus (plaque de corail).

Lithostrotion)

Zaphrentis)

Autophyllum)

Fragments, la plupart des sections transversales.

Presque tous les fossiles sont très fragmentaires, les meilleurs étant obtenus de blocs de calcaire gris très dur et très compact, dénudés par les agents atmosphériques. La *Retzia*, à la tête de la liste, a été reconnue par M. Davidson, mais avec un signe de doute, parce qu'il y a une dépression vers le centre de la valve dorsale, et le foramen et les crochets sont plus gros, ce qui donne à la coquille une forme un peu plus oblongue que celle du spécimen figuré de l'Iowa. Les stries se ressemblent beaucoup. Le *Spirifer* provisoirement rapporté à *S. Setigerus* est une petite espèce trans-

versale, lisse, avec un sinus très légèrement soulevé et de nombreuses stries creuses, courtes et interrompues. Le *S. setigerus* l de Hall n'a pas de sinus défini, tandis qu'il est très bien marqué dans le spécimen de la vallée de la Tête-Plate. Cependant, les stries sont fort semblables dans les spécimens des deux localités.

On n'a pu obtenir que trois spécimens dans le calcaire de la vallée de la Koutanie au nord du poste de traite de la Compagnie de la Baie d'Hudson. Ce ne sont que des fragments, comme un spirifer (ressemblant au *S. Alternatus*) avec un sinus très légèrement soulevé, un autre défini. *Rhynchonella*, une grande espèce à grosses côtes. *Streptelasma*, ressemblant à l'*Orthia robusta* (Hall, *Geology of Iowa*, pl. 5, fig. 12).

Tous ces spécimens, d'accord avec le caractère très général des fossiles trouvés dans le calcaire des montagnes américaines, sont petits. Les crinoïdes sont remarquablement rares.

AND NATURAL HISTORY SURVEY OF CANADA.

OKANAGAN



tes and mica
anite
onally
vrites.
Very tough
felspathic porphyry.
granite, much
near the western
ces of massive
) interspersed
quartz.
assalt and
the Spoken
is.

AINS.

KOOTANIE WAN R.



with hard green false-bo
rossing. Nearly all the str
re.

TON, O

ie Kootanie.
nch. Heights e:

CASCADE TAINS.

VEYUK RI



ndstones.
n the
grey syl
faggy d'uses of
black etalloys

Probably an altered s
at contact with granite,
black and white silice

ON TH
ING E

Explanation of Colours.

- I. Miocene (Chiefly volcanic.)
- II. Miocene (Sedimentary)
- K. Cretaceous.
- III. Palaeozoic (General colour.)
Includes Nicola Group of Geol.
Survey Reports and Triassic at
Summit of Rocky Mountains.
- IV. Palaeozoic (Metamorphic.)
- V. Archaean (probably.)
- VI. Igneous Rocks (Acidic.)
- VII. Igneous Rocks (Basic.)

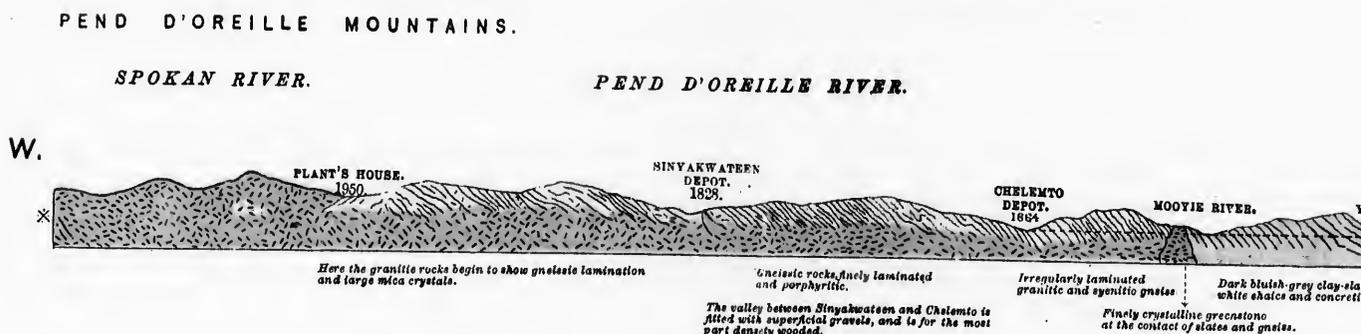
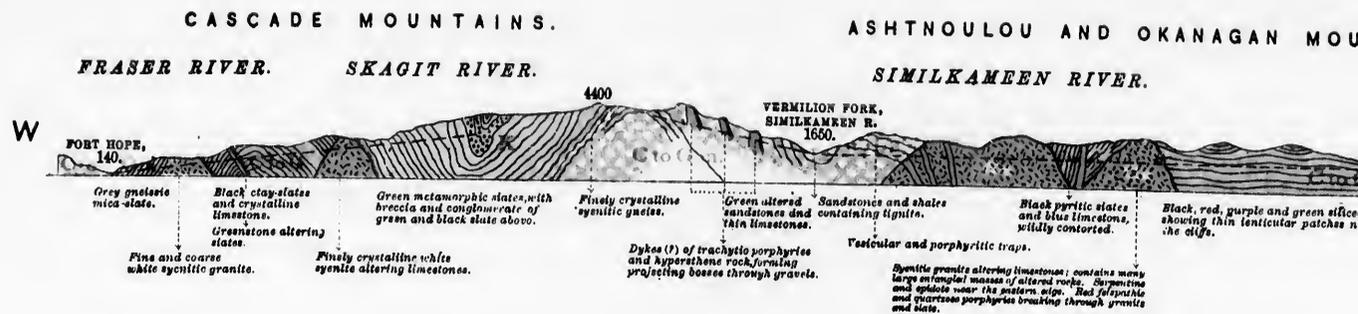
DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE

Faculté des Sciences
Boulevard de l'Entente
Québec, Canada

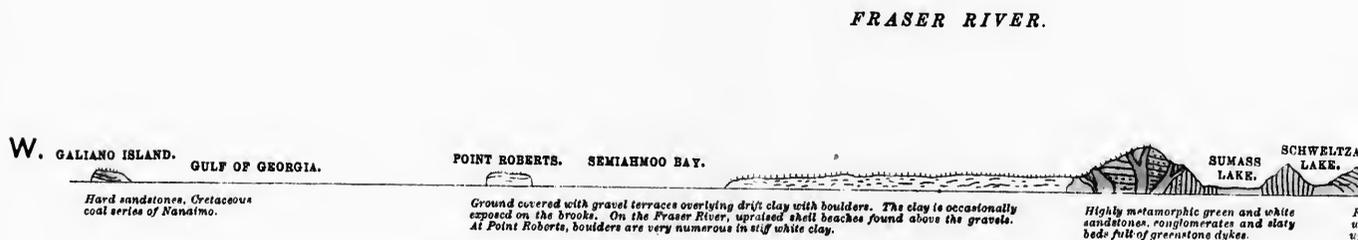
DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE
Faculté des Sciences
Boulevard de l'Entente
Québec, Canada

OKANAGAN R.

DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE
Faculté des Sciences
Boulevard de l'Entente
Québec, Canada



SECTION FROM FORT HOPE, FRASER RIVER,
Constructed from observations made on the Brigade trails from Fort Hope to Colville,
Horizontal Scale, 10 miles to an Inch. Vertical Scale



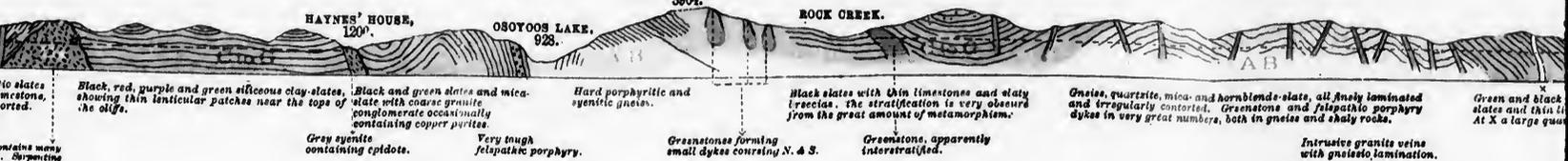
SECTION FROM POINT
SKETCH SECTIONS ACC

ND OKANAGAN MOUNTAINS.

IVER.

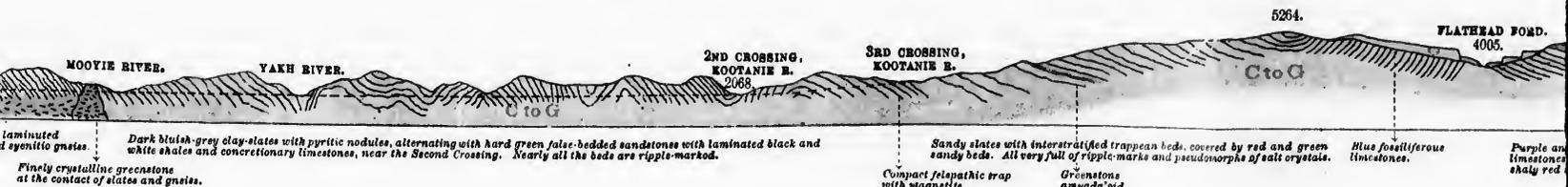
OKANAGAN R.

NEWHOIALPITKU OR KETTLE RIVER.



KOOTANIE RIVER.

FLATHEAD R.



ASER RIVER, TO WATERTON, OR CHIEF MOUNTAIN LAKE, ON THE BUFFALO PLAIN, FROM Fort Hope to Colville, from Colville to the Kootanie Post and the South Kootanie Pass of the Rocky Mountains. Projected into an East and West direction, 10 miles to an Inch. Vertical Scale, 10,000 feet to an Inch. Heights expressed in feet above the sea level. Broken lines represent water-courses.

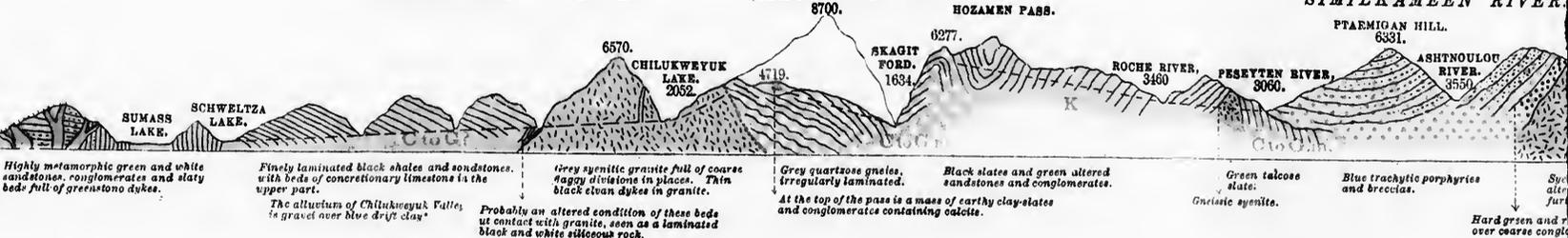
CASCADE MOUNTAINS.

ASHTNOULOU AN

CHILUKWEYUK RIVER.

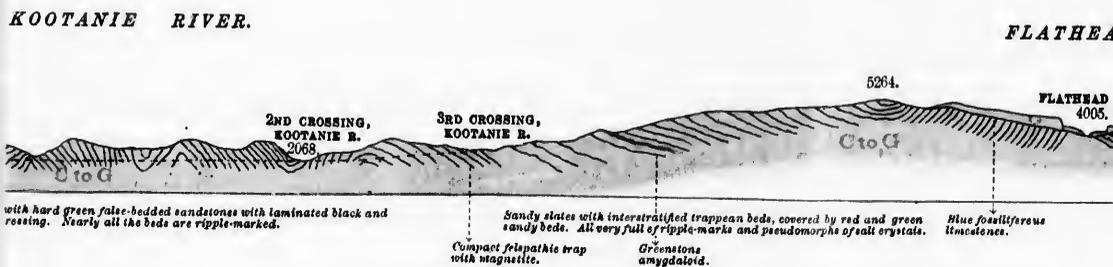
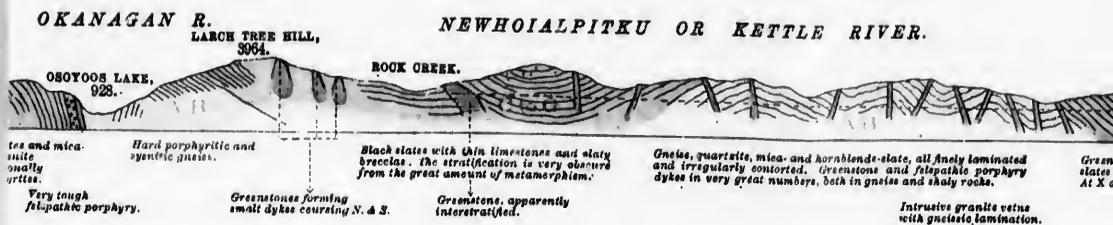
SKAGIT RIVER.

SIMLKAMEEN RIVER.

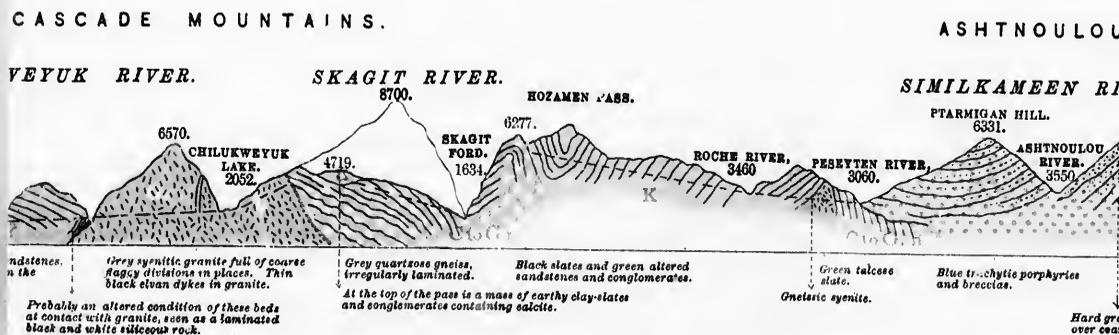


FROM POINT ROBERTS, ON THE GULF OF GEORGIA, TO OSOYOOS LAKE.

CTIONS ACCOMPANYING REPORT BY H. BAUERMAN, ESQ., F. G. S.



TON, OR CHIEF MOUNTAIN LAKE, ON THE BUFFALO P
ve Kootanie Post and the South Kootanie Pass of the Rocky Mountains. Projected into an East a
inch. Heights expressed in feet above the sea level. Broken lines represent water-courses.



ON THE GULF OF GEORGIA, TO OSOYOOS LAKE.
ING REPORT BY H. BAUERMAN, ESQ., F. G. S.

GEOLOGICAL AND NATURAL HISTORY SURVEY OF CANADA.

DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE
 Faculté des Sciences
 Boulevard de l'Entente
 Québec, Canada



COLVILLE. 1268. **COLUMBIA R.** **CHEMUKNE BRIDGE. 1872.**

Blende-slats, all finely laminated lenses and feldspathic porphyry in gneiss and shaly rocks.
Intrusive granite veins with gneissic lamination.

Green and black pyritic slates and thin limestones. At X a large quartz vein.

Slates, limestones and calcareous breccias. Hard conglomerates above quartz-rock of the Kettle Falls.

Limestones, quartz-rock and black siliceous slates.

Soft rotten granite, much sandstone near the western feldspathic edge by dykes of massive granite. Feldspar with interspersed nodules of quartz.

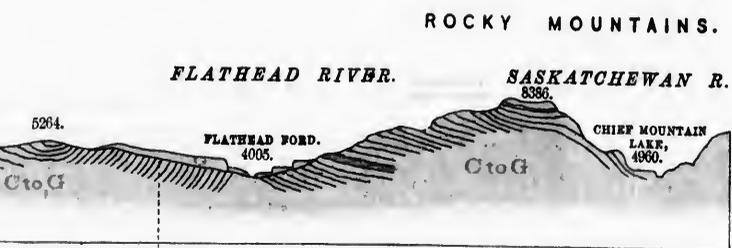
Greenstone dykes very numerous.

Hard conglomerates above quartz-rock of the Kettle Falls.

Detached outliers of basalt are very numerous along the Spoken and Chemukne Valleys.

Explanation of Colours.

- Miocene (Chiefly volcanic)
- Miocene (Sedimentary)
- Cretaceous.
- Palaeozoic (General colour.) Includes Nicola Group of Geol. Survey Reports and Triassic at Summit of Rocky Mountains.
- Palaeozoic (Metamorphic)
- Archaean (probably)
- Igneous Rocks (Acidic.)
- Igneous Rocks (Basic.)



FLATHEAD RIVER. **FLATHEAD FORD. 4005.** **SASKATCHEWAN R. 8386.** **CHIEF MOUNTAIN LAKE, 4960.**

red and green shales and quartz crystals.

Blue fossiliferous limestones.

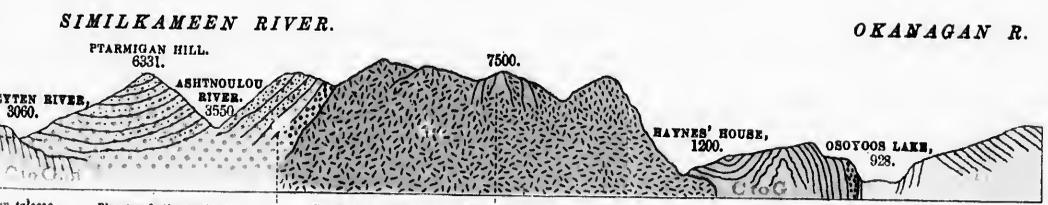
Purple and green slaty sandstones, red shales and concretionary limestones, with interstratified basaltic trap. The top beds are shaly red sandstones very much crusted with micaceous iron ore.

THE BUFFALO PLAINS.

Projected into an East and West Line.

DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE
 Faculté des Sciences
 Boulevard de l'Entente
 Québec, Canada

ASHTNOULOU AND OKANAGAN MOUNTAINS.



PTARMIGAN HILL. 6331. **ASHTNOULOU RIVER. 3550.** **OKANAGAN R.** **HAYNES' HOUSE, 1200.** **OSOYOOS LAKE, 928.**

on talcoso c. onite.

Blue trichytic porphyries and breccias.

Syenitic granite containing several large entangled masses of altered rocks (mica- and hornblende-slats) in the valleys further to the north.

Hard green and red quartz porphyries. Reses of coarse granitic rock over coarse conglomerate of granite pebbles.

DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE
 Faculté des Sciences
 Boulevard de l'Entente
 Québec, Canada

OS LAKE.
 ESQ., F. G. S.

