

This document was produced  
by scanning the original publication.

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



CANADA  
MINISTÈRE DES MINES

HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; R. G. McCONNELL, SOUS-MINISTRE  
Commission géologique, Canada

MÉMOIRE No. 37

Parties du District d'Atlin  
Colombie britannique:  
Avec  
Description spéciale de l'exploitation  
minière des Filons

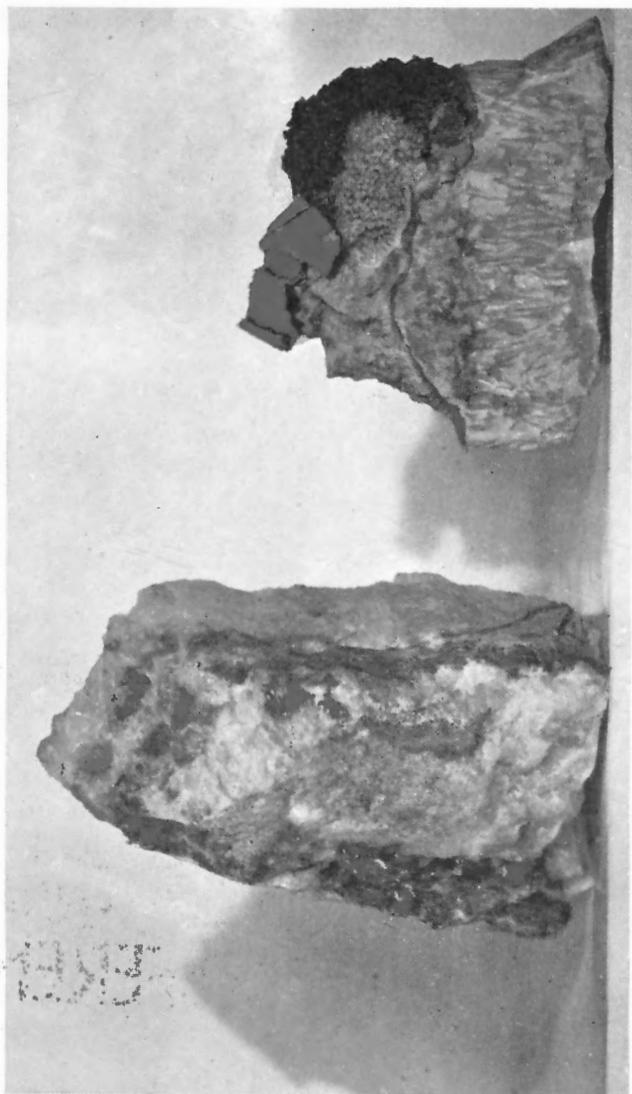
PAR  
D. D. Cairnes



OTTAWA  
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT  
1914

No. 1256

*Frontispice*



Spécimens de quartz montrant de l'or vierge provenant de la mine Engineer, district minier d'Atlin, Colombie Britannique.



QE 185. B9  
37

CANADA  
MINISTÈRE DES MINES

HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; R. G. McCONNELL, SOUS-MINISTRE  
Commission géologique, Canada

---

MÉMOIRE No. 37

Parties du District d'Atlin  
Colombie britannique:  
Avec  
Description spéciale de l'exploitation  
minière des Filons

PAR  
D. D. Cairnes



---

OTTAWA  
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT  
1914

No. 1256

## LETTRE D'ENVOI

M. R.-W. BROCK,  
Directeur de la Commission géologique.  
Ministère des Mines.

MONSIEUR:

J'ai l'honneur de vous soumettre le mémoire suivant sur  
"Des parties du district minier d'Atlin," et les cartes topo-  
graphiques et géologiques qui l'accompagnent.

J'ai l'honneur d'être, Monsieur,  
Votre obéissant serviteur,  
(signé) D.<sup>m</sup> D. Cairnes.

Ottawa, le 9 Juin, 1911.

---

### AVIS

Ce mémoire a été publié primitivement en anglais dans l'année 1913.

### MINISTÈRE DES MINES

#### Division de la Commission géologique

HON. ROBERT ROGERS, MINISTRE; A. P. LOW, SOUS-MINISTRE;  
R. W. BROCK, DIRECTEUR.

## TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
Généralités.....	1
Emplacement et superficie.....	4
Accès et transport.....	5
Histoire.....	6
Généralités.....	6
Bibliographie.....	7
<b>SOMMAIRE ET CONCLUSIONS</b> .....	8
Topographie.....	8
Géologie générale.....	10
Géologie appliquée.....	12
<b>CARACTÈRE GÉNÉRAL DU DISTRICT</b> .....	14
Topographie.....	14
Aperçu général.....	14
Régional.....	14
Local.....	18
Topographie détaillée.....	23
Relief.....	23
Les terres hautes.....	23
Les vallées.....	28
Relations entre les vallées tributaires suspendues ...	31
Cirques.....	32
Formes à facettes.....	33
Terrasses.....	33
Drainage.....	35
Climat.....	36
Faune et flore.....	37
<b>GÉOLOGIE GÉNÉRALE</b> .....	40
Aperçu général.....	40
Régional.....	40
Local.....	43
Tableau des formations.....	51
Description détaillée des formations.....	53
Groupe du Mont Stevens.....	53
Distribution.....	53
Caractères lithologiques.....	53
Amphibolites schisteuses.....	53
Roches volcaniques basiques écrasées.....	54
Gneiss.....	54
Schistes sériciteux.....	55
Quartzites.....	55
Calcaires.....	55
Relations de structure.....	56

	PAGE
Age et corrélation.....	56
Groupe de Taku.....	57
Distribution.....	57
Caractères lithologiques.....	57
Age et corrélation.....	58
Calcaires de Braeburn.....	59
Distribution.....	59
Caractères lithologiques.....	59
Age et corrélation.....	59
Groupe de Perkins.....	60
Distribution.....	60
Caractères lithologiques.....	61
Andésites et tuffs andésitiques.....	61
Diabase.....	62
Diorite.....	62
Roches magnésiennes.....	63
Age et corrélation.....	63
Roches intrusives de la chaîne Côtière.....	64
Distribution.....	64
Caractères lithologiques.....	64
Age et corrélation.....	67
Série Laberge.....	67
Distribution.....	67
Caractères lithologiques.....	68
Mode d'origine.....	69
Age et corrélation.....	70
Roches volcaniques de Chieftain Hill.....	73
Distribution.....	73
Caractères lithologiques.....	73
Age et corrélation.....	75
Roches intrusives de Klusha.....	76
Distribution.....	76
Caractères lithologiques.....	76
Age et corrélation.....	78
Basaltes de Carmack.....	78
Distribution.....	78
Caractères lithologiques.....	89
Age et corrélation.....	79
Roches volcaniques de la rivière Wheaton.....	80
Distribution.....	80
Caractères lithologiques.....	80
Age et corrélation.....	81
Quaternaire.....	82
Distribution.....	82
Caractères lithologiques.....	82

	PAGE
GÉOLOGIE APPLIQUÉE.....	83
Généralités.....	83
Gisements métallifères.....	84
Veines de tellurures d'or.....	85
Généralités.....	85
Les mines de l'Ingénieur.....	85
Généralités.....	85
Sommaire.....	86
Formations géologiques.....	86
Caractéristiques générales des veines.....	87
Minéralisation des veines.....	92
Travail de développement.....	93
Teneurs.....	94
Oxydation et enrichissement.....	95
Origine des veines.....	96
Les fissures.....	96
Les remplissages des fissures.....	100
Le groupe Gleaner.....	102
Généralités.....	102
Formations géologiques.....	103
Les veines.....	104
Abatage.....	104
Le groupe Kirtland.....	104
Veines de quartz aurifère et argentifère.....	105
Généralités.....	105
Le groupe de White Moose.....	106
Généralités.....	106
Formations géologiques.....	106
Les veines.....	106
Le groupe de Rupert.....	108
Généralités.....	108
Formations géologiques.....	108
Descriptions des veines.....	108
Teneurs.....	109
Le groupe de Lawsan.....	109
Généralités.....	109
Formations géologiques.....	110
Les veines.....	110
Abatage.....	112
Autres claims sur le ruisseau Bighorn.....	113
Les mines "Impériales".....	112
Généralités.....	113
Sommaire.....	114
Formations géologiques.....	114
Description des veines.....	115

	PAGE
Teneurs et traitements.....	116
Abatage .....	117
La mine Beavis.....	117
Claims de la montagne Boulder .....	118
Généralités.....	118
Le groupe White Star.....	118
Le groupe de Lake View.....	118
Teneurs générales.....	119
Le groupe Laverdière.....	119
Généralités.....	119
Le claim Alvine.....	120
Le claim Brothon.....	120
Veines or-argent cuprifères.....	120
Généralités.....	120
Groupe Petty.....	121
Groupe Dundee.....	122
Groupe Pelton.....	123
Veines plomb-argent.....	124
Généralités.....	124
Groupe du Big Canyon.....	124
Sommaire.....	124
Formations géologiques.....	125
Descriptions des veines.....	125
Veine supérieure.....	125
Veine inférieure.....	126
Autres veines.....	127
Origine des gisements.....	127
Veines de cuivre.....	129
Généralités.....	129
Formations géologiques.....	129
Les veines.....	130
Origine du cuivre.....	130
Importance économique.....	131
Veines d'antimoine.....	132
Gisements de contact métamorphique.....	133
Généralités.....	133
Groupe Laverdière.....	133
Généralités.....	133
Formations géologiques.....	134
Descriptions des gisements.....	134
Genèse et âge des gisements.....	135
Groupe Callahan.....	137
Charbon.....	138
Généralités.....	138
Claims du lac Sloko.....	138
Autre charbon.....	141

## ILLUSTRATIONS

*Photographies.*

FRONTISPICE.	Echantillon de minerai aurifère des mines de l'Ingénieur, District minier d'Atlin, C.B.	
PLANCHE	I. Taku landing.....	6
"	II. La chaîne côtière à distance, montrant le plateau élevé d'un caractère uniforme et frappant. ....	18
"	III. Vue vers l'est à travers le bras de Taku, montrant une vue typique de la région du Plateau Yukon	18
"	IV. Un sommet typique arrondi au sud du goulet Graham.....	22
"	V. Vue à travers le bras de Taku et regardant vers le haut de la vallée Racine vers la chaîne Côtière.	22
"	VI. Une partie typique d'un plateau à aspect de plaine, vue de près.....	24
"	VII. Vue vers le nord-est, vers le mont Stovel.....	24
"	VIII. Vue vers l'est à travers le bras de Taku vers le pic Sunday.....	24
"	IX. Partie disséquée d'un plateau, vue de près.....	24
"	X. Vue vers l'est à travers le lac Atlin.....	24
"	XI. Vue vers le sud-ouest du sommet de la montagne Hale.....	26
"	XII. Vue vers l'ouest, vers le Mont Clive.....	26
"	XIII. Vue d'une partie de la chaîne Côtière juste à l'ouest de la montagne Whitemoose.....	26
"	XIV. Vue vers l'est à travers le bras de Taku, goulet Graham et le lac Atlin.....	28
"	XV. Vue vers le haut du bras de Taku, près de la frontière entre le Yukon et la Colombie britannique.....	28
"	XVI. Vue vers le sud-ouest, vers Golden Gate.....	30
"	XVII. Vue à travers la vallée du bras de Taku.....	30
"	XVIII. Cirque typique sur les montagnes Fetterly dans la région du plateau Yukon.....	32
"	XIX. La chaîne Côtière vue de près.....	32
"	XX. Vue à travers la partie supérieure du bras de Taku.....	32
"	XXI. Vue vers le nord-ouest à travers la tête du bras de Taku.....	32
"	XXII. Vue montrant une large dépression typique à boisage assez dense.....	38
"	XXIII. Vue à travers la vallée de la rivière Fantail et le long du flanc oriental de la montagne Hale....	38

	PAGE
PLANCHE XXIV. Vue montrant l'aspect prismatique typique du basalte de certaines andésites sur la montagne Ear.....	76
“ XXV. Vue vers l'est à travers le bras de Taku de la montagne Hale, montrant la position des mines de l'Ingénieur.....	86
“ XXVI. Entrée du tunnel à la veine No. 5, aux mines de l'Ingénieur.....	94
“ XXVII. Maison-dortoir et maison-cuisine aux mines de l'Ingénieur.....	94
“ XXVIII. Atelier aux mines de l'Ingénieur.....	94
“ XXIX. Vue vers le sud-ouest vers le haut du bras de Taku	108
“ XXX. Vue vers le haut de la vallée du ruisseau Bighorn.	110
“ XXI. Photographies d'échantillons de minerai poli de la partie centrale du dyke minéralisé de 30 pieds dans le groupe dy Big Canyon, District minier d'Atlin, C.A.....	126
“ XXXII. Microphotographies de coupe minces du minerai du claim French du groupe Laverdière, sur le ruisseau Hoboe, District minier d'Atlin, C.A....	136

*Dessins.*

FIG. 1. Coupe géologique au sud de Golden Gate, montrant la surface du plateau coupant les différentes formations de roches, et coupée par la vallée du bras de Taku .....	20
“ 2. Diagramme montrant les directions des veines aux mines de l'Ingénieur. District minier d'Atlin, C.A.....	97
“ 3. Diagramme montrant les pendages des veines aux mines de l'Ingénieur, District d'Atlin, C.A.....	99
“ 4. Diagramme schématisé montrant des coupes en travers d'éléments typiques des plus vieilles lentilles de quartz au claim de Bighorn, sur le ruisseau Bighorn. District minier d'Atlin, C.A.....	112
“ 5. Diagramme donnant une coupe des chantiers aux mines Impériales. District minier d'Atlin, C.A.....	116

*Diagrammes.*

DIAG. 1. Carte schématisée montrant la situation géographique du district minier d'Atlin, Colombie Anglaise.....	4
“ 2. Les provinces physiographiques du Yukon et de la Colombie Anglaise septentrionale.....	16

	PAGE
DIAG. 3. Lots miniers dans le district minier d'Atlin, C.A.....	86
" 4. Carte montrant les affleurements des veines sur la propriété des mines de l'Ingénieur, et sur le groupe Gleaner, District minier d'Atlin, C.A.....	88

*Carte.*

No. 1283-94A. Carte préliminaire du Bras de Taku, District minier d'Atlin, C.A.....	FIN.
--	------

NOTE.—La carte mentionnée ci-haut n'est que préliminaire. Les cartes géographiques et topographiques sont en préparation et seront publiées plus tard.



# Parties du District D'Atlin, Colombie britannique

## AVEC DESCRIPTION SPÉCIALE DE L'EXPLOITATION MINIÈRE DES FILONS

D. D. Cairnes

### INTRODUCTION

#### GÉNÉRALITÉS.

Atlin fut connu comme un camp minier productif, célèbre pour ses placers d'or, au commencement de l'année 1898, et depuis cette date plusieurs ruisseaux sur la rive est du lac Atlin, dans un rayon de 15 ou 20 milles de la ville d'Atlin, en ont fait un des centres les plus importants et les plus productifs en or au Canada. Un certain nombre de claims quartzifères furent aussi localisés durant l'été de 1899 et ces propriétés ont été plus ou moins exploitées de temps en temps, et, quoique l'attention et les efforts de la plupart des personnes intéressées dans les mines de ce district aient été dirigés surtout vers les gisements de placers, cependant quelques prospecteurs et mineurs ont continué à prospecter et à développer les gisements d'or en place, et ont réussi à maintenir une certaine dose d'intérêt et d'espérance et même, parfois, d'enthousiasme, pour l'exploitation minière en filons dans ce district.

Depuis 1905 on a donné une plus grande attention à l'industrie minière des gisements en place, tant à cause du caractère promettant de quelques découvertes récentes sur le bras de Taku qu'à cause du fait que les gisements en placer d'Atlin s'épuisent lentement. Ceux qui sont intéressés à la prospérité du district surveillent d'une manière plus étroite qu'auparavant le développement des gisements en place, dans l'espoir qu'ils pourront continuer à développer l'industrie minière quand les graviers ne seront plus profitablement exploitables. En 1899,

le professeur J. C. Gwillim, fit un rapport pour la Commission Géologique, sur le district d'Atlin, et une carte de reconnaissance topographique et géologique accompagne son rapport. Depuis 1899 et 1900, date où le travail sur le terrain, pour ce rapport et cette carte, fut fait, les conditions de l'exploitation minière des placers n'ont pas matériellement changés; la géologie des graviers est aussi assez bien comprise, mais le développement a été plus rapide dans le cas de l'autre genre de gisement métallifère du district. L'auteur a reçu instruction du Directeur de la Commission Géologique de faire un examen des gisements métallifères les plus importants, autres que ceux d'or en placer, dans le district d'Atlin, et, de faire un relevé topographique et géologique d'une ceinture comprenant le bras de Taku, depuis le 60e parallèle du sud au-delà de la tête de cette étendue d'eau, comprenant ainsi le plus grand nombre des propriétés localisées le plus récemment; ce rapport est le résultat de ce travail qui a été accompli durant l'été de 1910.

L'auteur désire exprimer ses sincères remerciements pour l'aide cordial qu'a reçu son équipe et qu'il a reçu lui-même de la part de tous ceux qui sont intéressés dans l'exploitation minière dans le district avec qui ils sont venus en contact. L'auteur est particulièrement reconnaissant à M. J. A. Fraser, le commissaire pour l'or; à M. J. Cartmel, le recorder minier; et au Capitaine James Alexander, à M. B. G. Nicol, et à M. J. Dunham, les propriétaires des mines de l'Ingénieur, pour leur assistance et leur courtoisie qu'ils n'ont cessé de lui prodiguer pendant l'été.

Pour faire ce travail on se servit d'un petit bateau à gazoline et de deux canots pour voyager sur le bras de Taku et sur le lac Atlin; comme ces eaux sont sujettes à de fréquentes et soudaines tempêtes d'une violence considérable, le bateau à gazoline n'eut pas seulement pour effet de faciliter le travail en permettant à l'équipe de voyager plus rapidement qu'avec les canots, mais aussi, il nous permit de travailler en plusieurs occasions où il nous aurait été impossible de le faire avec des canots, à cause du mauvais temps. Un bateau à gazoline convenable eut aussi pour effet de diminuer de beaucoup les dangers d'un pareil travail, parce qu'un tel bateau est comparativement sûr dans

ces tempêtes soudaines qui en quatre ou cinq minutes peuvent mettre en danger un canot ordinaire. Un des canots que nous employions était muni de compartiments étanches sur les côtés et ce dispositif donna plus entière satisfaction dans ce travail que les canots ordinaires qui ne sont pas sûrs et qui ne devraient pas être employés dans un pareil travail sur ces lacs.

Les camps principaux de l'équipe furent tous établis sur les rives du bras de Taku et du lac Atlin et de leurs tributaires, mais plusieurs camps temporaires furent établis dans l'intérieur des terres, où les membres de l'équipe y transportaient généralement à dos d'hommes les provisions et l'attirail de campement nécessaires; mais le déménagement vers le haut du ruisseau Bighorn se fit à dos de chevaux.

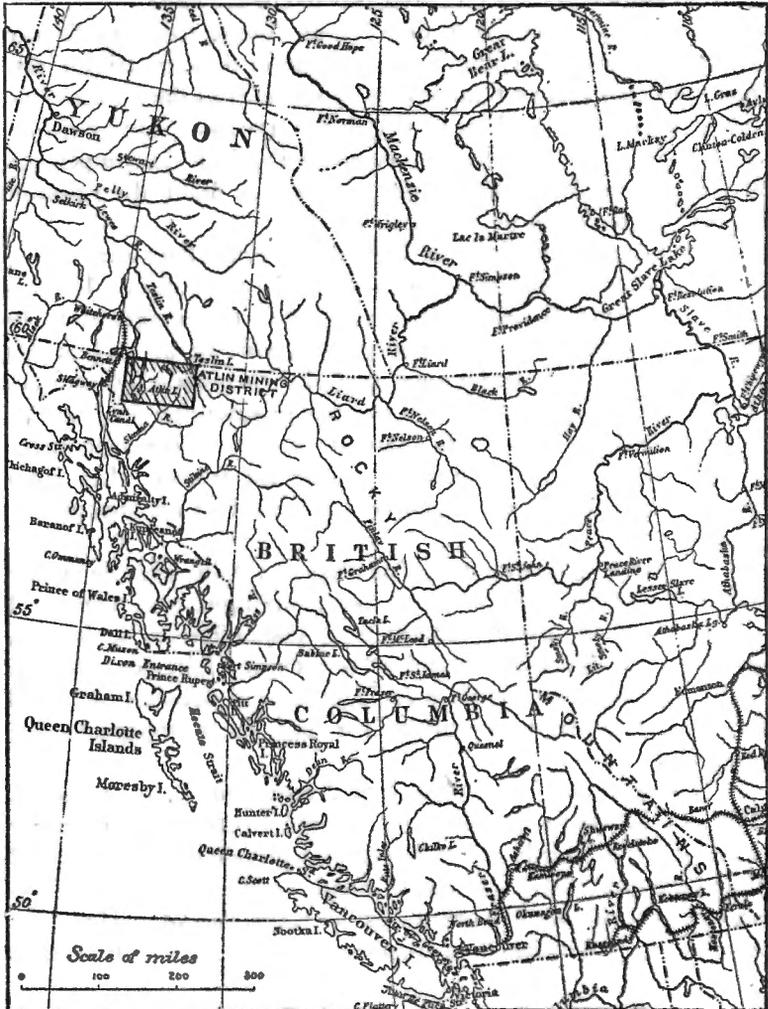
On mesura une ligne de base de  $1\frac{1}{2}$  mille long sur la rive est du bras de Taku, juste en haut du vieux moulin de Racine, qui nous servit de point de départ pour la triangulation du district examiné. On fit la topographie surtout au moyen des méthodes phototopographiques, mais les chemins et les sentiers furent arpentés au moyen d'un compas prismatique de 4 pouces et un télémètre, et on relia plusieurs points de ces arpentages au système de triangulation au moyen du transit. Les rives du bras de Taku furent arpentées au transit et au micromètre Rochon.

La partie géologique de l'ouvrage fut faite avec le même degré d'exactitude que la partie topographique, mais comme il n'y avait aucune carte topographique disponible sur le terrain, on eut grande difficulté à prendre des notes et à faire des schémas, etc., concernant les frontières géologiques, qui puissent plus tard être montrées avec exactitude sur une carte topographique complétée.

Monsieur G. G. Gibbins, B.Sc., monsieur P. A. Fetterly, B.Sc., et M. John Lanning, ont assisté l'auteur durant toute la saison sur le terrain et ont fait la plus grande partie du travail topographique. M. Gibbins a aussi rendu des services en géologie quand les circonstances le permettaient. Tous ont accompli leurs devoirs d'une manière satisfaisante et convenable.

## EMPLACEMENT ET SUPERFICIE.

Le district minier d'Atlin est situé dans le coin nord-ouest de la Colombie Anglaise, entre les latitudes nord  $59^{\circ}$  et  $60^{\circ}$ . (la frontière Colombie Anglaise-Yukon) et s'étend en longitude depuis le  $132^{\circ}$  jusqu'à  $134^{\circ}30'$  à l'ouest de Greenwich (Diag. 1).



Diag. 1. Carte schématisée montrant la situation géographique du district minier d'Atlin, Colombie Britannique.

L'auteur fit un examen de tous les gisements en place et les dépôts de charbon les plus importants durant l'été de 1910, et, en plus, il fit un relevé géologique et topographique de la partie ouest du district où, comme il est désigné ici, de la ceinture du bras de Taku, qui embrasse une superficie de 45 milles de long par 16 milles de large ayant une direction générale nord. Cette ceinture comprend toute la partie dans la Colombie Anglaise du bras de Taku qui a aussi une direction nord, et qui occupe une position médiane dans la surface arpentée. La carte contient, autant que possible, les localités possédant des découvertes minérales de quelque importance, et en comprenant un certain nombre déjà montré sur la carte du Professeur Gwillim du district minier d'Atlin.

#### ACCÈS ET TRANSPORT.

Un chemin de fer et un service de bateau relie Atlin à la côte du Pacifique à Skagway. Des paquebots font utilement un service régulier durant toute l'année entre Seattle et Skagway, Alaska, et aussi entre Vancouver et Skagway, des distances de 1000 et 867 milles, respectivement. De Skagway on a construit le chemin de fer "White Pass and Yukon" jusqu'à Whitehorse, Yukon, une distance de 111 milles. De Caribou, un endroit le chemin de fer à 61 milles de Skagway, un paquebot fait deux voyages par semaine à Taku Landing, qui est environ à 70 milles de Caribou et qui est situé à l'extrémité est du tributaire Graham, un bras du bras de Taku. Un chemin de fer de deux milles de long va de Taku Landing (Planche I) jusqu'à un endroit sur la rive ouest du lac Atlin, d'où un paquebot fait la connexion avec la ville d'Atlin sur la rive est à une distance de 5 milles. Tous les points du lac Atlin et du bras de Taku sont donc directement reliés par chemin de fer ou par un service de bateau avec Skagway.

On a construit des chemins pour voitures depuis Atlin vers la source des ruisseaux Pine et Spruce et leurs plus importants tributaires, aussi vers la source du ruisseau Fourth of July. On a fait des chemins et des sentiers vers la source de la rivière Pike, le ruisseau McKee, et d'autres cours d'eau importants sur le

côté est du lac Atlin. On a aussi construit un chemin pour voitures depuis Kirtland sur le côté ouest du bras de Taku jusqu'aux découvertes de minerai en place sur le ruisseau Big-horn, et on a construit des chemins pour relier les travaux des mines de l'Ingénieur et du groupe Gleaner avec la rive est du bras de Taku.

Durant l'hiver une diligence fait le service régulier entre Carcross et Atlin,—une grande partie de trajet étant fait sur la glace; à la fin et au commencement de l'hiver, juste avant que la navigation s'ouvre et se ferme, pendant que la glace est incertaine, on transporte la malle entre ces points au moyen d'attelages de chiens.

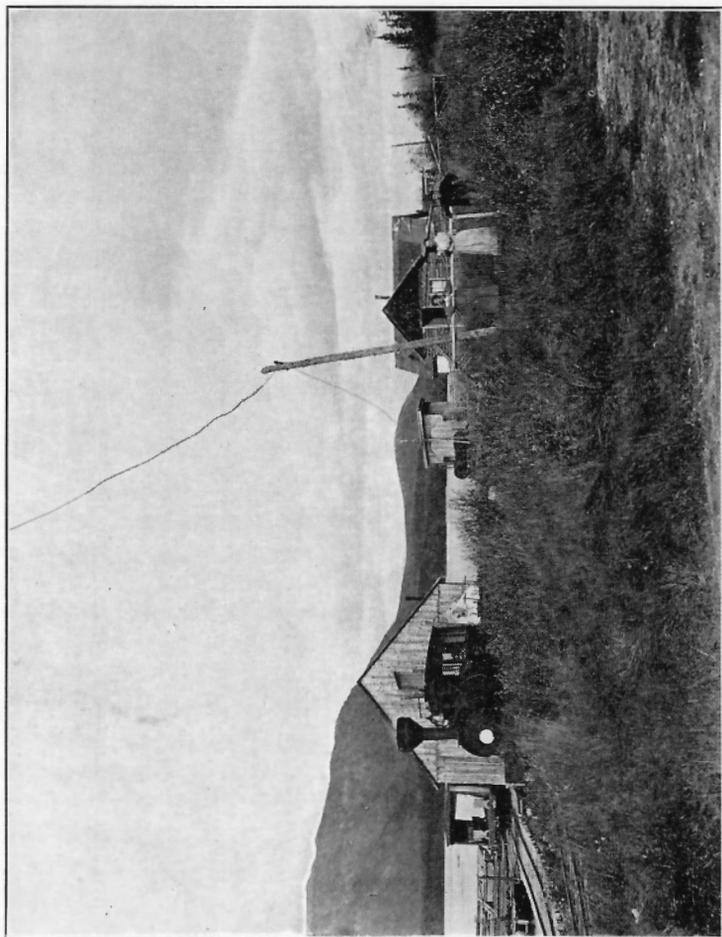
## HISTOIRE.

### Généralités

La renommée d'Atlin comme camp de placer productif fut faite quelques mois après la date de la découverte faite par Miller et McLaren sur le ruisseau Pine en janvier de l'année 1898. Ces hommes firent le voyage dans le district à partir de Skagway par le White Pass, et de là se dirigèrent par voie du lac et de la rivière Tutshi, le long du bras de Taku et son tributaire Graham, vers le lac Atlin et les ruisseaux de son voisinage à l'est; et comme ces prospecteurs firent le voyage avec des traîneaux tirés par des chiens pendant la partie la plus rigoureuse de l'hiver, époque peu commode pour la prospection, il semblerait probable qu'on connaissait déjà la présence de l'or dans le district, et cette supposition est supportée par les mineurs et les prospecteurs le long de la côte de l'Alaska. Il n'y a cependant aucune preuve que l'or fut auparavant exploité dans les graviers des ruisseaux d'Atlin; il se pourrait qu'on avait fait un peu de prospection mais rien de plus.

La production de l'or en 1898 atteignit \$75,000, mais l'année suivante elle monta à \$800,000. De 1899 à 1907 inclusivement, la production a été presque uniforme avec une moyenne d'environ \$431,000. La production de 1908 fut de \$203,000 et en 1909 de \$200,000.

PLANCHE I



Taku Landing, montrant un train de chemin de fer avec une voiture à voyageur sur l'embranchement. Débarcadère où le bateau de Carcross dépose ses voyageurs.

Dans les premiers temps, les voyageurs qui allaient à Atlin ou qui en revenaient, suivaient plusieurs routes différentes, dont les plus importantes étaient la route Fantail, la route de Taku, et la route Telegraph-Teslin. La route Fantail était un sentier court pour les traîneaux tirés par des chiens qui partait de Skagway, passait par le White Pass, et d'où, en suivant une direction sud-est, il continuait le long d'une large dépression vers le lac Fantail et de là à travers le bras de Taku et le lac Atlin. La route de Taku allait de Juneau vers le haut de la rivière Taku et de la rivière Nakima à l'embouchure de la rivière Silver Salmon, et de là vers le haut de la vallée de la Silver Salmon, elle passait par un point bas de division des eaux et atteignait le lac Pike et le lac Atlin. La route Telegraph-Teslin était toute par voie de terre et suivait le sentier Telegraph-Teslin depuis Glenora jusqu'au lac Teslin, de là elle traversait les chaînes de montagnes à l'ouest et atteignait le lac Atlin.

### Bibliographie

La majeure partie de la littérature concernant le district d'Atlin se trouve dans les rapports du Ministère des Mines de la Colombie Anglaise. Chacun de ces rapports, depuis celui de l'année 1898 jusqu'au dernier paru, contient le rapport du Commissaire pour l'or à Atlin pour l'année courante, et trois d'entre eux contiennent des rapports du Minéralogiste Provincial; en plus, le volume de 1899 contient des rapports succincts de la part du Professeur J. C. Gwillim et de Monsieur R. C. Lowry. Le Professeur Gwillim travailla aussi dans ce district pendant les étés de 1899 et 1900, à l'emploi de la Commission Géologique du Canada, et son "Rapport sur le District Minier d'Atlin" qui est accompagné d'une carte géologique et topographique, donne tous les renseignements jusqu'à date sur ce district. Voici une liste de publications concernant le district d'Atlin autre que celles du commissaire pour l'or à Atlin:—

Robertson, W. F. (Minéralogiste provincial), Rapport du Ministre des Mines, C.B., 1898. pp. 985-990; 1900, pp. 753-770; 1904, pp. 56-83.

- Lowry, R. C., Rapport du Ministre des Mines, C.B., 1899, pp. 650-652.
- Gwillim, J. C., Rapport du Ministre des Mines, C.B., 1899 pp. 652-654.
- Commission géologique du Canada, Rapport Annuel, Vol. XII 1899, pp. 52 A-72A.
- "Rapport sur le district minier d'Atlin, Colombie Anglaise."
- Commission géologique du Canada, Rapport annuel, Vol. XII Partie B, 1899.
- Commission géologique du Canada, Rapport annuel, Vol. XIII 1900, pp. 52 A-62A.
- "Notes on Atlin gold fields," Jour. Can. Min. Inst., 1900, pp. 97-102.
- "Characteristics of Atlin gold fields," Jour. Can. Min. Inst., 1902, pp. 21-33.
- Young, Rosalind W., "Mining in Atlin, British Columbia," Jour. Can. Min. Inst., 1909, pp. 477-494.
- Cairnes, D. D., "Minerais canadiens contenant du tellure," Journal du "Canadian Mining Institute," 1911, pp. 192-194.
- Parties du district d'Atlin, C.B., Rapport sommaire de la Commission géologique du Canada, Ministère des Mines, 1910, pp. 27-59.

## SOMMAIRE ET CONCLUSIONS

### TOPOGRAPHIE.

La zone du bras de Taku est une étendue de terrains ayant une direction nord d'environ 45 milles de long et 16 milles de large, dont le bras de Taku occupe la partie centrale, et agit comme canal de drainage pour les eaux du district. Tous les cours d'eau de cette superficie se jettent dans ce bras et leurs eaux coulent de là par les lacs Tagish et Marsh et les rivières Lewes et Yukon à l'Océan Glacial.

Cette zone est située en grande partie dans la province du Plateau Yukon, mais au sud elle comprend une partie du

flanc oriental de la chaîne Côtière. Il y a donc deux types de topographies qui font contraste entre elles dans ce district. Le plateau Yukon est un immense plateau disséqué et érodé, dont, en certains endroits, il ne reste plus rien du plateau primitif, et la topographie consiste en collines arrondies, irrégulièrement distribuées, et dont les sommets atteignent ou n'atteignent pas une élévation uniforme; dans d'autres endroits cependant il y a de nombreuses pénélaines de hauteur uniforme. Les vallées sont partout larges, profondes, escarpées et de forme typique en U.

La chaîne Côtière est extrêmement déchiquetée, consistant surtout en chaînes de Montagnes en forme de couteau, en sommets aiguilles, et en vallées abruptes, et on voit partout un amoncellement considérable de glace et de neige durant l'année entière.

On croit que ces deux provinces physiographiques ont été applanies et sont rendues à leur état de maturité, tandis qu'on considère que la région du Plateau et peut-être aussi la chaîne Côtière sont à l'état de pénéplaine. Plus tard ces terranes furent relevées, apparemment à des hauteurs de 3,000 et 4,000 pieds, leur plus grand mouvement ayant lieu suivant l'axe de la chaîne Côtière et le moindre mouvement le long des parties centrales du Plateau Yukon. Les cours d'eau furent ainsi rajeunis et commencèrent à creuser des vallées profondes en forme de V dans la surface relevée. Les glaciers ont alors envahi le district et occupé toutes les principales dépressions qu'ils ont élargies et approfondies en leur donnant une section en travers en forme de U, et en produisant des cirques, des vallées suspendues, des roches moutonnées, des marmites de géant, etc. Il s'est déposé au fond des vallées des moraines et d'autres produits glaciaires qui ont produit des pentes renversées dans la plupart des grandes vallées, et il en est résulté des lacs de barrage. Le lac Tagish, y compris le bras de Taku, les lacs Racine, Tutshi, Fantail, Edgar et Nelson ont cette origine et représentent les positions occupées par les dernières langues de glace du glacier en retrait, qui fondait si rapidement vers la fin, que les dépressions qu'ils occupaient n'avaient pas le temps de se remplir de matériaux détritiques.

La grande différence qui existe entre la topographie de la chaîne côtière et celle du Plateau Yukon semble due surtout à trois causes. En premier lieu, la chaîne Côtière est formée en majeure partie de roches massives granitiques qui n'ont pas de plans de stratification, ni d'alternance de lits durs et tendres pour donner prise à l'érosion, de sorte que les agents subaériens n'ont pas eu un contrôle régulier et ont ainsi produit des formes très erratiques. Les plans des diaclases dans ces roches ont aussi en certains endroits facilité la production de formes, topographiques raboteuses et irrégulières. Deuxièmement, ces roches granitiques sont généralement plus dures et dans la plupart des cas s'usent moins rapidement que les roches du Plateau, et, par conséquent a fait que la chaîne Côtière s'est maintenue à une plus grande élévation générale que la région de l'est. Troisièmement, comme pour différentes raisons, comprenant l'érosion différentielle et le soulèvement, la chaîne Côtière est aujourd'hui plus élevée que la région du Plateau, elle possède des glaciers tandis que ceux-ci ont disparu depuis longtemps de la région du Plateau. Les glaciers continuent à accentuer l'apparence extérieure de la chaîne Côtière, tandis que dans la région du Plateau, depuis leur retrait, la nivellation a été active dans les terres hautes et a fini par aplanir les inégalités. Ainsi depuis qu'une ligne de démarcation a été établie entre ces deux teranes, leur aspect de contraste a toujours été en augmentant.

## GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

Les parties extrêmes au nord et au sud-est de la ceinture du bras de Taku sont comprises dans la chaîne Côtière et consistent en roches granitiques de la chaîne Côtière qui sont pour la plupart des granodiorites grises à texture grossière. Le reste de la surface s'étend au loin dans la région du Plateau Yukon et contient une variété considérable de formations géologiques dont l'âge varie depuis le Paléozoïque inférieur ou même antérieurement, jusqu'à l'époque actuelle, et comprend et des roches ignées et sédimentaires et certaines roches métamorphiques d'origine obscure.

Les plus vieilles roches consistent en un groupe d'âge pré-Dévonien formé de schistes, de gneiss et même de bandes de calcaires. Ces roches ont été recoupées et en certains endroits recouvertes par un groupe largement développé d'andésites, de tuffs andésitiques, de diabase, de diorite et de giobertite d'âge Dévonien. Durant l'époque Dévono-Carbonifère il s'est accumulé plusieurs milliers de pieds de sédiments qui sont aujourd'hui des calcaires, des ardoises et probablement des cherts. Les cherts sont d'origine quelque peu obscure et se trouvent seulement en certains endroits; ils sont partout associés aux ardoises. Les calcaires occupent une grande étendue et ont une épaisseur totale d'au moins 5,000 pieds.

Les calcaires, les roches les plus récentes de l'époque Dévono-carbonifère, sont recouvertes de conglomérats d'âge Jura-Crétacé, de grès, de schistes argileux, de greywackes, de tuffs, d'ardoises et de quartzites ayant une épaisseur, par endroits, de plus de 5,000 pieds.

Les roches intrusives granitiques qui forment la chaîne Côtière et qui forment aussi des dykes, des stocks, etc., dans la région du Plateau Yukon, sont presque partout des granodiorites de couleur grise, à texture grossière et sont généralement décrites comme ayant envahi les terrains à l'époque Jurassique. Les faits obtenus dans la ceinture du bras de Taku montrent cependant que l'intrusion s'est faite en des temps différents et durant des périodes très longues, les unes avant la déposition des sédiments d'âge Jura-Crétacé, les autres après.

Les sédiments d'âge Jura-Crétacé et les roches intrusives granitiques de la chaîne Côtière, de même que les différentes roches du district plus vieilles que celles-ci, ont été recoupés par différentes roches volcaniques et en certains endroits ont été recouverts par une épaisseur considérable de laves et d'accumulations de tuffs. Ces roches volcaniques ont des âges bien différents depuis la fin du Crétacé ou le commencement du Tertiaire jusqu'au Pléistocène, et comprennent des andésites, des tuffs andésitiques, des porphyres granitiques, des basaltes des tuffs basaltiques, des rhyolites et des tuffs rhyolitiques. Toutes les terranes géologiques consolidées du district sont recouvertes par des accumulations d'âge Pléistocène ou récentes

consistant surtout en graviers, en sables, en argiles, en silts, en boue, en tourbe et en sol, qui forment un fond épais au fond des vallées principales et s'étendent assez haut sur le flanc des collines, et même, en certains endroits, se trouvent abondamment sur les terres hautes et sur le sommet des montagnes.

## GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

La section de ce mémoire traitant de géologie appliquée se rapporte à tout le district minier d'Atlin et diffère ainsi des autres parties du mémoire qui ne traitent que de la partie occidentale du district, ou comme elle est désignée ici, de la zone du bras de Taku.

Les différents gisements de minéraux d'importance économique (autres que ceux des placers d'or, qui ne concernent pas ce mémoire) que l'on rencontre dans le district minier d'Atlin ont été classifiés de la manière suivante:—

### I.—GISEMENTS DE MINÉRAIS.

- (a) Veines de quartz à tellures d'or.
- (b) Veines de quartz à or-argent.
- (c) Veines à or-argent cuprifères.
- (d) Veines à argent-plomb.
- (e) Veines de cuivre.
- (f) Veines d'antimoine.
- (g) Gisements de contact métamorphique.

### II.—CHARBON.

On n'a trouvé des veines à tellures d'or que dans les mines de l'Ingénieur et dans les claims avoisinants qui sont situés sur le côté ouest du bras de Taku en amont de Golden Gate, et de tous les minerais découverts dans le district d'Atlin ce sont de beaucoup les plus riches qui ont été trouvés dans ces propriétés. La découverte aux mines de l'Ingénieur de poches de quartz qui valaient de \$3 à \$5 la livre causa une excitation considérable durant l'été de 1910 et a eu un effet décisif à relever

l'enthousiasme pour l'exploitation minière des filons. Les veines à or-argent sont les types de gisements les plus répandus et on les trouve dans beaucoup de localités distribuées sur la plus grande partie du district. On a trouvé des veines à or-argent cuprifères sur la montagne de la Table, où cependant, il n'y a qu'un seul gisement de quelque valeur qui n'ait été trouvé. Il y a un bon nombre de veines larges et bien minéralisées, du type argent-plomb qui se trouvent sur le ruisseau Crater et dans le voisinage. On a trouvé des veines de cuivre à l'extrémité sud de l'île au Cuivre, mais jusqu'à présent celles qu'on a trouvées ne paraissent être d'aucune importance économique pour le présent; on connaît une seule veine d'antimoine dans le pays; elle affleure sur la rive ouest du bras de Taku à 10 milles en aval de Golden Gate, mais comme le gisement n'affleure que sur une longueur de 15 pds. seulement, on connaît très peu sur son compte. Les gisements de contact métamorphique, à notre connaissance, n'existent que sur le ruisseau Hoboe près de l'extrémité supérieure du canal de Torres. Tous ces gisements doivent probablement être considérés comme appartenant au même massif de minerai puisqu'ils sont tous situés le long du même contact géologique, et il semble probable que le minerai persiste entre les points où il affleure à la surface. Le minerai consiste largement en magnétite, portant des quantités variables de cuivre, et partout où on le trouve il excède 30 pieds, et il est à un endroit 150 pieds d'épais. On a découvert des affleurements sur une distance d'au moins 3,000 pieds.

On n'a trouvé aucune couche de charbon dans le district, mais le conglomérat de Tantalus qui est toujours associé à des charbons dans le sud du Yukon, affleure en plusieurs endroits. De plus on a trouvé une quantité considérable de charbon flotté au N.E. de l'extrémité inférieure du lac Sloko, et il y a toute vraisemblance que les couches dont il dérive seront trouvées un jour.

Un grand nombre de gisements de minéraux se trouvent le long des rives du bras de Taku et sont ainsi en communication directe par bateau avec le chemin de fer à Carcross. La plupart des autres gisements sont sur des cours d'eau navigables ou à de faibles distances de ceux-ci, et ne sont pas éloignés du chemin

de fer. Pour favoriser l'emploi de ces minerais la Commission des chemins de fer a donné ordre en 1910 que les taux de fret demandés par le chemin de fer "White Pass and Yukon" pour les minerais ne doivent pas excéder \$1.75 par tonne de Caribou (Carcross) à Skagway; cet ordre a une importance capitale depuis que les minerais et les concentrés peuvent être expédiés par bateau de Skagway directement aux différents smelters de la côte.

Comme conclusion, il faut dire, que le district minier d'Atlin possède une grande variété de minerais d'une valeur économique que l'on trouve en certains endroits en gisements de dimensions considérables, et que certaines veines possèdent des poches de minerais d'or d'une richesse exceptionnelle; il faut dire aussi que pratiquement tous les gisements sont d'un accès facile. L'industrie minière des filons dans le district est bien lancée et continuera probablement à se développer dans le futur. Les résultats obtenus jusqu'à présent sont particulièrement encourageants quand on songe que depuis 1898, date du commencement de l'exploitation minière dans le district, presque toutes les personnes attachées à cette industrie ont consacré pratiquement toute leur attention aux placers d'or, et que, ce n'est que récemment qu'on ait fait une légère prospection pour le quartz.

## CARACTÈRE GÉNÉRAL DU DISTRICT

### TOPOGRAPHIE.

#### Aperçu général

##### RÉGIONAL.

La plus grande partie de la Colombie Anglaise et du Territoire du Yukon peut être divisée dans ses grandes lignes en trois provinces physiographiques que l'on retrouve au sud à travers la Colombie Anglaise et à l'ouest à travers l'Alaska. Du sud-ouest au nord-est ces provinces sont: le système Côtier le système Intérieur et le système des Montagnes Rocheuses. Ces terranes constituent les Cordillères du nord-ouest de l'Amérique du Nord et suivent d'une manière générale le contour particulier concave de la côte du Pacifique. Elles se dirigent donc

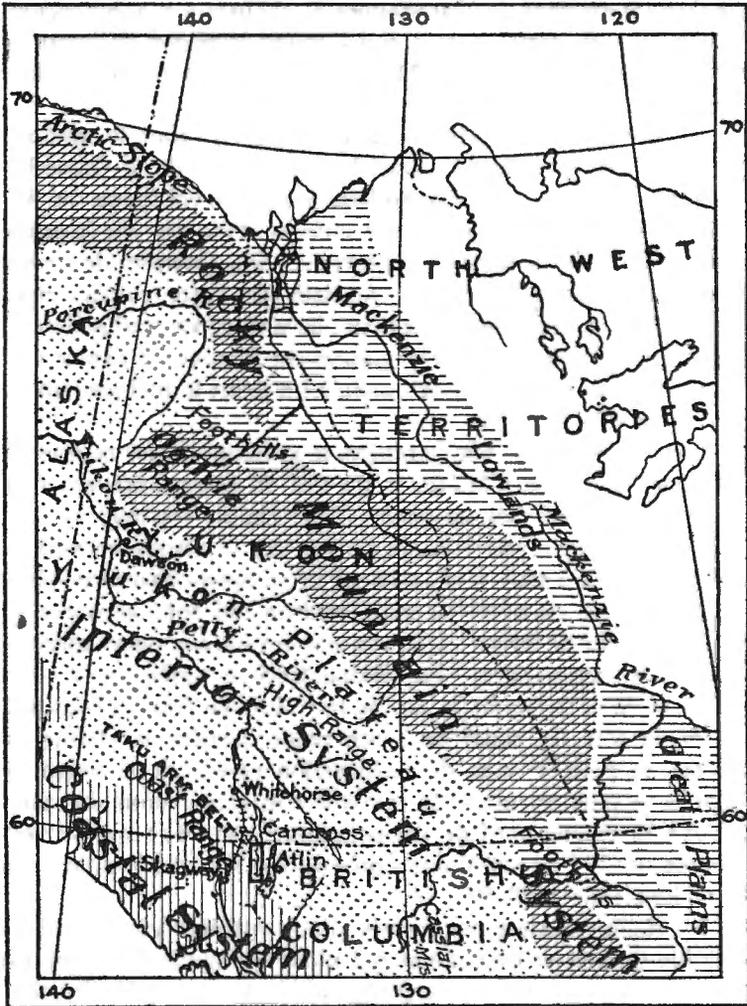
toutes vers le nord-ouest à travers la Colombie Anglaise et vers l'ouest à travers l'Alaska, et dans le Yukon, qui est situé entre les deux, leur direction est intermédiaire. Au nord au nord-est et à l'est du système des Montagnes Rocheuses il y a des régions de plaines ou de terres basses, qui forment la région en pente de l'Artic, les basses terres du MacKenzie, et les Grandes Plaines (Diag. 2).

La province du Plateau Yukon constitue tout le système Intérieur dans le Yukon et dans la partie nord de la Colombie Anglaise et se dirige vers le sud-est jusqu'au voisinage du 58° latitude, à partir de ce point sur environ 4 degrés de latitude la région est montagneuse et est formée selon Dawson, de roches bouleversées d'âge Crétacé. Au-delà de cette partie montagneuse du système de l'Intérieur, la surface va graduellement en descendant jusqu'aux terres hautes du Plateau de l'Intérieur, qui se continue vers le sud-est jusqu'à un point à quelques milles au sud du 49e parallèle.

Entre le 50e et le 60e parallèle, le système Côtier comprend seulement la chaîne Côtière, si les îles de l'ouest doivent être considérées comme faisant partie d'une chaîne séparée, mais la simplicité de cette province de l'ouest est interrompue vers la tête du canal de Lynn, d'où, au nord et au nord-ouest le système côtier se divise en deux ou trois chaînes qui sont séparées en certains cas par de larges vallées ou par des masses montagneuses de moindre importance. La chaîne Côtière après avoir suivi la ligne de la côte depuis le sud de la Colombie Anglaise jusqu'à près de la tête du canal de Lynn passe derrière la chaîne de St-Elias, et pour le reste de sa direction vers le nord constitue la partie la plus orientale du système Côtier; au nord du canal de Lynn la chaîne perd de l'importance, jusqu'à ce qu'elle soit absorbée par le Plateau Yukon, près du lac Kluane, à la latitude 61° et longitude 138° 30'.

La chaîne Côtière est formée d'une manière générale d'un ensemble de pics et de chaînes qui n'ont qu'une faible symétrie autre qu'un alignement grossier parallèle à un axe de direction nord-ouest. La chaîne a partout un aspect déchiqueté, et consiste largement en crêtes effilées, en sommets à forme d'aiguilles et en vallées abruptes et profondes. Les sommets dans

le sud de la Colombie Anglaise s'élèvent à des altitudes uniformes de 8,000 à 9,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, mais vers le nord leur hauteur va en diminuant et au Yukon ils ne



Diag. 2. Les provinces physiographiques du Yukon et de la Colombie Britannique septentrionale.

Note.—L'emplacement de la zone du bras de Taku se voit par un petit rectangle.

s'élèvent qu'à des hauteurs de 5000 à 6000 pieds au-dessus de la mer. Cette différence d'altitude quoique considérable se fait d'une manière si insensible qu'elle ne change pas l'uniformité apparente du niveau des sommets, qui cependant n'a aucune relation avec la structure. Plusieurs géologues, qui ont étudié cette terrane au point de vue topographique, la considèrent comme une pénéplaine, ou du moins comme, une ancienne surface d'érosion qui aurait subi un soulèvement postérieur. (Planche II).

La province du Plateau Yukon s'étend depuis les chaînes intérieures du système Côtier jusqu'à la base des Montagnes Rocheuses, et elle a une largeur de 250 à 300 milles près du 60e parallèle de latitude (frontière Yukon-Colombie Anglaise). Au nord de la Colombie Anglaise cette région comprend quelques chaînes bien définies, et dans le Yukon et l'Alaska des pics isolés et des chaînes de moindre importance qui s'élèvent au-dessus du niveau général du Plateau.

Dans cette région de plateau élevé du sud Yukon et du nord de la Colombie Anglaise, les cours d'eau principaux ont creusé leurs lits en forme de canaux abrupts dont la profondeur varie de 3,000 à 4,000 pieds de profondeur en produisant ainsi une topographie irrégulière. Les sommets des collines et des chaînes qui n'ont pas subi de réduction, étant situés entre les cours d'eau, donnent l'aspect d'une plaine ondulée avec pentes vers le nord et le nord-ouest. Le plateau, vu d'un sommet s'élevant à peu près à la hauteur des hautes terres, fera impression sur l'observateur avec sa ligne d'horizon presque plane, brisée çà et là par des masses résiduelles isolées, qui s'élèvent au-dessus du niveau général. Ce plan n'a cependant aucune relation avec la structure des roches, l'érosion ayant chanfreiné les bords des assises dures aussi bien que ceux des assises tendres; comme question de fait sa surface est entièrement en opposition avec la nature des roches métamorphiques et très bouleversées qui forment la plus grande partie du plateau, et comme il le sera établi plus loin, c'est évidemment une pénéplaine soulevée et disséquée, produite durant une période de stabilité de l'écorce par une longue érosion subaérienne continue (Planche III).

Le long de la partie nord de la chaîne Côtière les sommets

de niveau se fondent dans le plateau du Yukon et ceci a suggéré l'idée que l'aplanissement de ces deux provinces s'est fait en même temps: cette manière de voir est partagée par Brooks, Spencer et autres; mais durant les différents mouvements verticaux qui ont affecté ces terranes, le soulèvement a été plus énergique suivant l'axe de la chaîne Côtière et moindre suivant celui du Plateau du Yukon; cette dernière terrane a donc pris le contour d'un immense auge dont l'axe est marqué par la position actuelle de la rivière Yukon depuis près de sa source au nord de la Colombie Anglaise jusqu'à la mer de Behring.

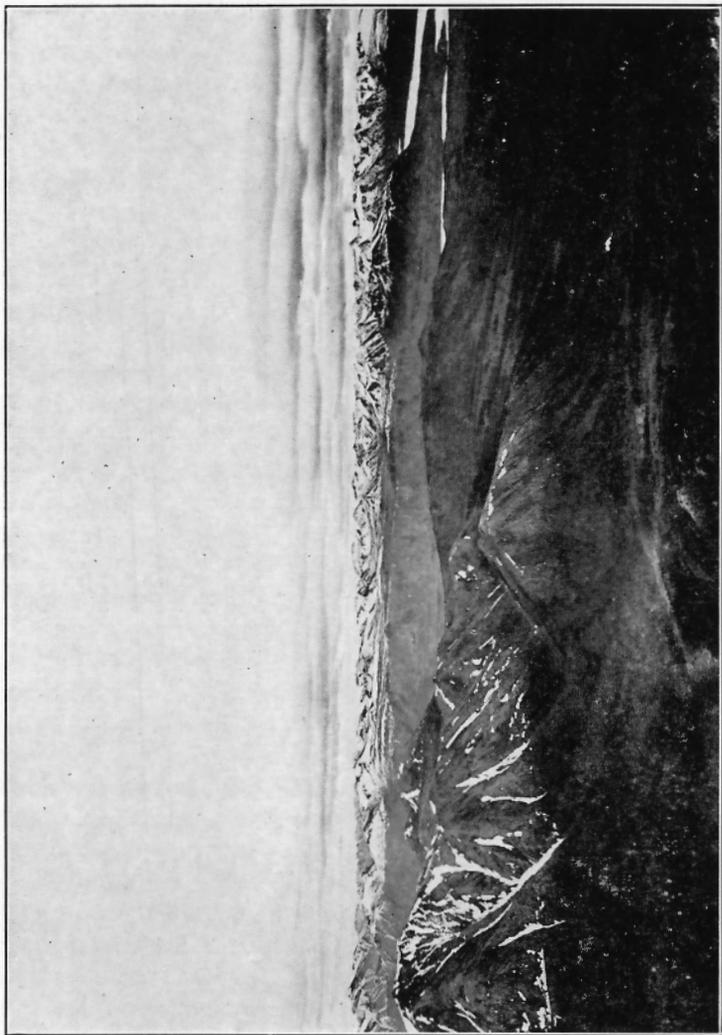
La ceinture du bras de Taku, qui a été relevée durant 1910, surtout située dans la partie occidentale de la région du Plateau Yukon, et s'étend aussi un peu dans la chaîne Côtière. Là il n'y a aucune ligne de démarcation entre les provinces de plateau et de montagne; ces provinces passent insensiblement de l'une à l'autre avec une ceinture de transition entre les deux de 1 à 4 milles de large où on ne peut dire si certains points appartiennent à une ou l'autre terrane.

#### LOCAL.

La partie du district d'Atlin examinée durant l'été de 1910, tel que mentionné plus haut, est une zone de terrains de direction nord s'étendant à peu près à égale distance des deux côtés du bras de Taku, depuis le 60<sup>e</sup> parallèle au sud jusqu'au-delà de l'extrémité nord de cette étendue d'eau, et comprend la partie supérieure du lac Atlin. Comme la principale terrane physiographique du nord de la Colombie Anglaise a une direction nord-ouest et que le bras de Taku se dirige presque vrai nord, la partie sud de la superficie mise en carte comprend une partie de la chaîne Côtière, tandis que la limite nord atteint la région du Plateau Yukon (diag. 2). La transition de la région en plateau à celle de montagne dans le district d'Atlin se fait d'une manière si insensible qu'en certains endroits il est difficile de déterminer où une région finit et où l'autre commence.

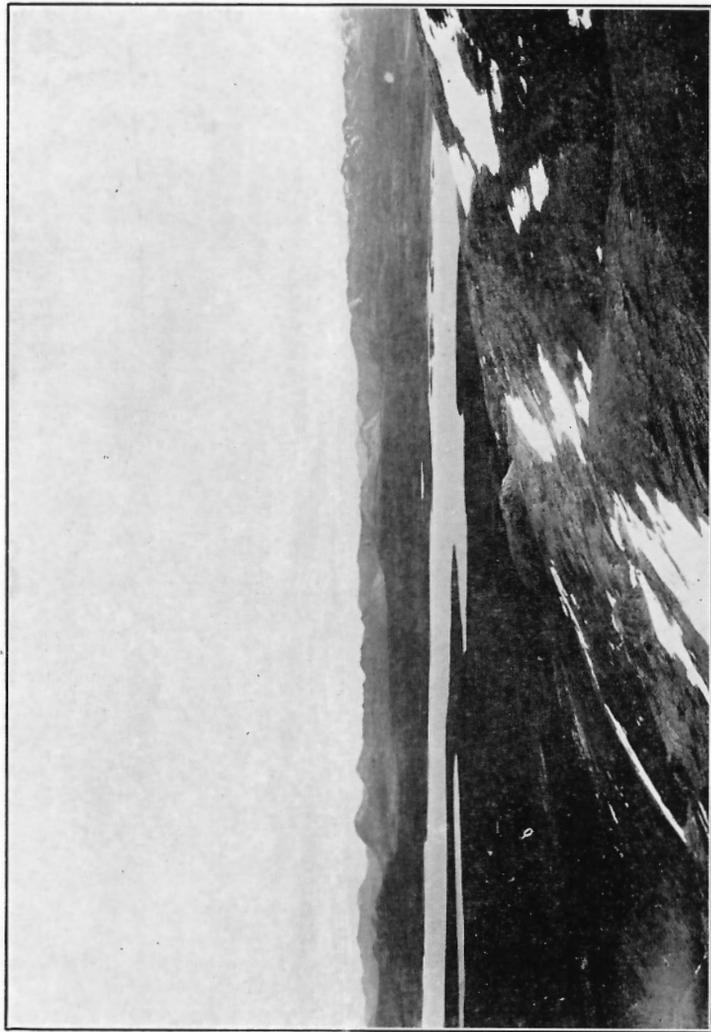
La topographie de plateau est caractérisée par deux aspects bien frappants, d'un côté des vallées nombreuses irrégulièrement distribuées, larges, profondes et escarpées, de l'autre des hautes

PLANCHE II



La chaîne Côtiers à distance, montrant le plateau élevé d'un caractère uniforme et frappant.

PLANCHE III



Vue vers l'est à travers le bras de Taku, montrant une vue typique de la région du Plateau Yukon.

terres élevées et par endroits ondulées. Les surfaces des hautes terres malgré leur dissection et leur érosion sont bien conservées sur de grandes étendues en certains endroits et là, comme ailleurs dans le plateau Yukon, il n'y a aucune relation avec la structure de la roche, mais d'un autre côté, les grès, les schistes argileux, les granites, les schistes, les calcaires, les roches volcaniques etc., ont été troncutés en dépit de leur degré de dureté respective, de leur structure, etc. (fig. 1).

Debout sur un des sommets de ces terres hautes, éloigné en arrière des bords des flancs, et placé de telle sorte que le champ de vision embrasse les terres hautes et non les vallées profondes et abruptes, un observateur verrait ces surfaces comme des parties d'une même plaine, et il est facile de se représenter leur surface continue et unie qu'elles avaient probablement auparavant. La topographie aperçue d'un tel point de vue, n'a que peu de relief et est le produit d'une longue période d'érosion continue qui a fini par lui faire prendre l'état physiographique actuel. Plus près des bords des présentes dépressions, les discordances topographiques sont partout en évidence et sont dues à l'intersection des flancs abrupts des vallées avec la surface de plateau. Près de l'extrémité inférieure du bras de Taku, les hautes terres ont une hauteur approximative de 3,300 pieds au-dessus du niveau du lac, ou 5,460 pieds au-dessus de la mer, et vers l'extrémité sud du bras, la surface du plateau est quelque peu plus élevée.

Certaines collines s'élèvent au-dessus du niveau général et représentent les seules masses considérables de terrain que les anciens agents d'érosion ont laissé debout au-dessus de l'ancienne surface de plaine, l'érosion ayant été interrompue avant la fin de la complète destruction. Le Mont Clive et le pic Sunday sont des exemples remarquables de ces montagnes résiduelles.

Sur des parties considérables du district la surface de plateau a été presque entièrement si non totalement détruite par une érosion postérieure, et dans de tels endroits la topographie consiste en collines arrondies irrégulièrement distribuées, dont plusieurs ont des formes douces avec des sommets qui ont le plus souvent la même élévation. (Planche IV).

La principale vallée dans le district est celle occupée par

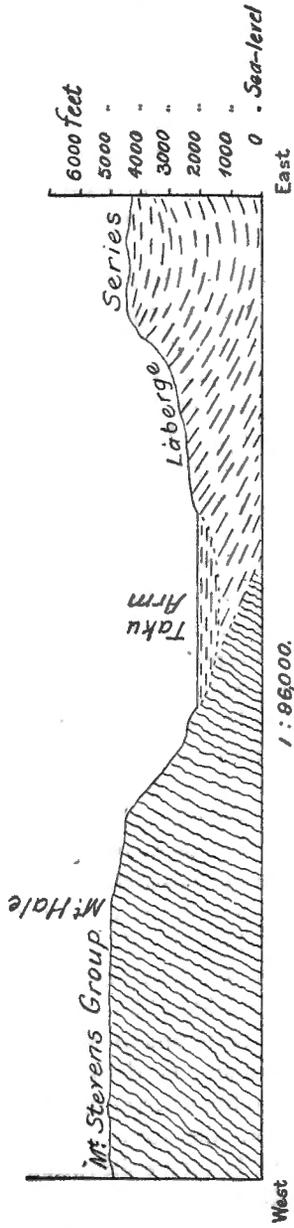


Fig. 1. Coupe géologique au sud de Golden Gate, montrant la surface du plateau coupant les différentes formations de roches et coupée par la vallée du bras de Taku.

le bras de Taku, dont les 45 milles de la partie supérieure sont situés dans la Colombie Anglaise. Le bras a presque partout une largeur de  $1\frac{1}{2}$  à 2 milles de large, mais le fond total de la vallée a en certains endroits jusqu'à 4 milles de largeur. A son extrémité supérieure ou sud, le bras tourne brusquement vers l'ouest, la continuation sud de la dépression principale étant occupée par le ruisseau Hale et les lacs Edgar et Nelson.

Un grand nombre de vallées en travers joignent la vallée principale du bras de Taku, et dans les plus larges de ces vallées il y a des lacs et des cours d'eau qui leur servent de décharge, des bras et des tributaires du bras de Taku, dont les plus importants sont celui de Graham, la baie Talaha, le lac et la rivière Tutshi, le lac et la rivière Racine (Planche V), et le lac et la rivière Fantail. Toutes ces vallées ont la forme d'un U, elles sont profondes, larges et abruptes. Les cours d'eau qui joignent ces plus grands canaux de drainage ont invariablement des vallées suspendues, et plus le cours d'eau est faible, plus la vallée suspendue est haute au-dessus des grandes dépressions.

Vers le sud et l'ouest la surface du plateau Yukon s'élève graduellement et devient de plus en plus disséquée, et la topographie prend, conséquemment, un aspect de plus en plus déchiqueté jusqu'à ce qu'on ait atteint la chaîne Côtière, qui est caractérisée par des crêtes à bords tranchants, des sommets en aiguille et vallées très abruptes. Entre les murs abrupts des vallées il y a de nombreux glaciers et la glace augmente en volume vers le sud-ouest par alimentation jusqu'à quelques milles au-dessus du lac Atlin et du bras de Taku, où elle rencontre le grand glacier de Llewellyn qui a passé par dessus tout sauf les pics et les contre-forts les plus altiers.

Quelquefois après la déposition des lits d'âge Jura-crétacé (les sédiments les plus récemment consolidés du district), le pays maintenant compris dans la région du Plateau Yukon du sud du Yukon et du nord de la Colombie Anglaise, fut apparemment soumis, tel qu'indiqué plus haut, à une longue période d'érosion atmosphérique qui s'est continuée jusqu'à ce que la surface ait atteint la forme d'une plaine, ayant une élévation légèrement supérieure à celle de la mer, avec seulement quelques pics et chaînes résiduels s'élevant au-dessus du niveau général; à cause

de ces résultats on est porté à croire que la terre ferme fut soumise à une grande stabilité durant tout ce temps. Ce cycle d'érosion s'est terminé par un soulèvement lent et graduel de la région du plateau Yukon et des parties adjacentes, au moins de la chaîne Côtière. Les agents d'érosion ont ainsi repris une recrudescence d'énergie qui a permis aux cours d'eau d'entamer rapidement leurs canaux d'écoulement dans les terranes élevées. Les effets de l'action des cours d'eau, sous ce rapport, furent accentués par la glaciation. Les principales masses de glace ont occupé les dépressions maîtresses telles que celle du bras de Taku et ont toutes deux redressé et aplani leurs pentes en élargissant et abaissant leurs lits. Les vallées ainsi produites furent larges, profondes et abruptes. La glace a aussi agi comme agent constructeur et a recouvert en certains endroits les lits des vallées de matériaux glaciaires, de sables, de graviers d'argile à blocs, etc. La formation de lacs tels que le bras de Taku et Tutshi, qui occupent maintenant les fonds de vallées les dernières occupées par des glaciers, est dû au fait que les glaciers ont retraité si rapidement vers le haut des vallées que seules leurs parties inférieures ont été remplies de débris glaciaires, qui ont formé des pentes renversées et obligé l'eau à s'élever pour passer par dessus ces barrages.

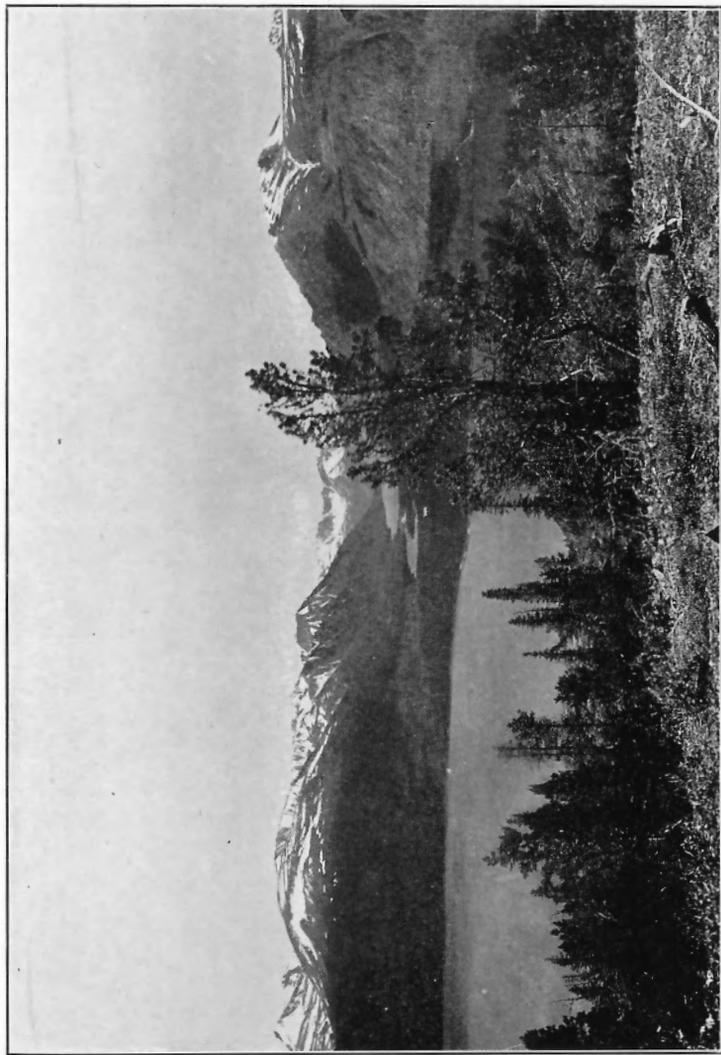
A présent dans cette région de plateau les seuls représentants des anciens glaciers sont quelques petites masses de glace qui occupent quelques cirques; ainsi l'action des avalanches et de la glace dans les hautes terres a eu pour effet d'aplanir les inégalités de la surface plutôt que de les accentuer. Dans la région de la chaîne Côtière, cependant, à cause de sa plus grande altitude, la glace est encore abondante et il se creuse des cirques de chaque côté des chaînes de montagnes et autour des sommets en descendant et en montant l'un vers l'autre. Quelques-uns se sont même presque rejoints, et il en est résulté des sommets déchiquetés, des chaînes ou arêtes en forme de couteau, de même que des pics escarpés.

PLANCHE IV



Un sommet typique arrondi au sud du goulet Graham. Ces montagnes sont caractéristiques de parties considérables de la région du plateau Yukon.

PLANCHE V



Vue à travers le bras de Taku en regardant vers le haut de la vallée Racine vers la chaîne Côtière.

## Topographie Détaillée

### RELIEF.

*Les hautes terres.*—Dans les parties de la ceinture du bras de Taku situées en deça de la région du Plateau Yukon, les caractères de plateau sont encore bien conservés et on trouve encore de nombreux lambeaux presque plats, ou légèrement ondulés malgré l'action des agents d'érosion subaérienne qui travaillent à la destruction de l'ancienne surface. Les montagnes de Hale et de Lanning sont d'excellents exemples de ces lambeaux de plateau et on peut marcher plusieurs milles à leur surface qui n'est que faiblement ondulée et forme des hautes terres d'une élévation de 3,400 à 3,500 pieds au-dessus du niveau du bras de Taku (Planche VI). Cependant sur de grandes étendues du district, il ne reste presque aucune trace des anciennes hautes terres et la topographie consiste en collines isolées, généralement arrondies, dont plusieurs sommets s'élèvent à peu près à la hauteur de la surface du plateau. En certains endroits l'érosion a réussi à démolir entièrement la surface du plateau et il ne reste que des collines basses et irrégulières qui n'ont pas de rapport avec le niveau du plateau (Planche VII). Dans la chaîne Côtière il n'existe presque pas de lambeaux de plateau, et ils manquent complètement dans la ceinture du bras de Taku.

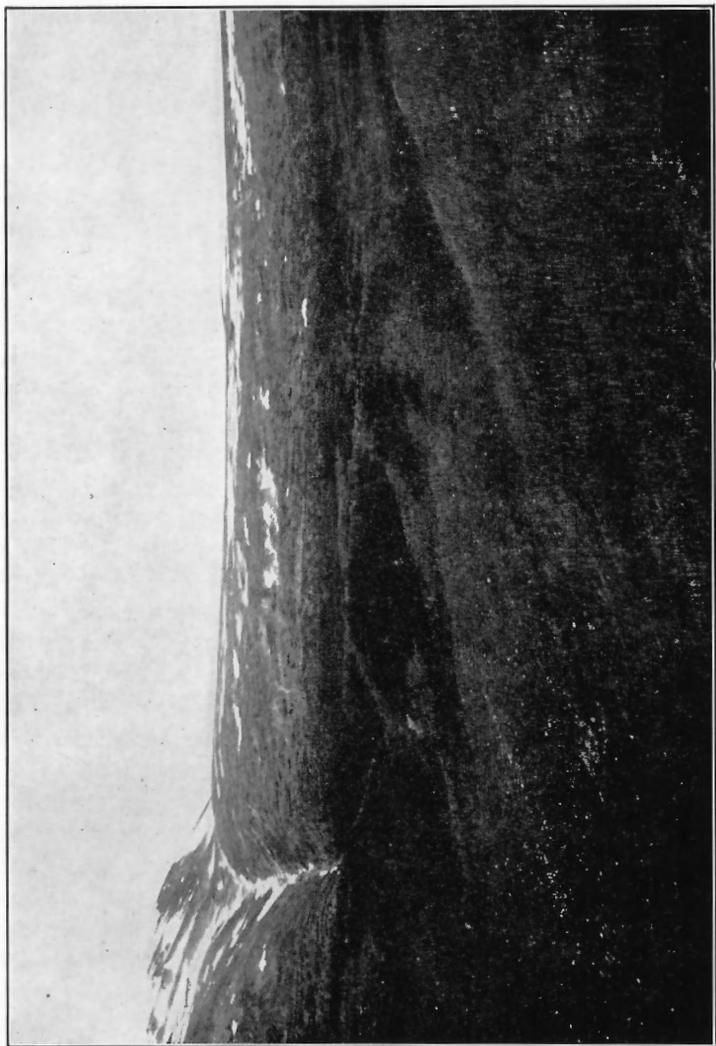
Pour examiner la surface de plateau dans les meilleures conditions, il faut se placer en des points entre les cours d'eau et à quelque distance du bord des vallées maîtresses; de ces points la forme légèrement ondulée du plateau ressort d'une manière frappante. La surface n'a aucune relation avec la structure des roches, les schistes et gneiss tordus d'âge pré-Dévonien, les tuffis, les greywackes, les grès, les schistes argileux et les conglomérats d'âge Jura-Crétacé, ainsi que les différentes roches volcaniques sont toutes entamées sans distinction de structure, de dureté et de composition. Quelques sommets, généralement arrondis, comme le Mont Clive et le pic Sunday sont les seules éminences qui s'élèvent au-dessus du niveau général.

La surface de plateau représente donc une plaine d'érosion qui a probablement été produite surtout par les agents ordinaires

d'érosion plutôt que par l'action de la glace, car si elle avait été produite par l'action de la glace sa surface serait partout recouverte de débris glaciaires étrangers, ce qui n'est généralement pas le cas. En certains endroits il y a bien des galets striés et des blocs erratiques qui ont été emportés par la glace et déposés sur la surface du plateau, mais la plus grande partie des hautes terres est couverte de matériaux locaux qui sont le produit d'agents ordinaires d'érosion et d'agents atmosphériques.

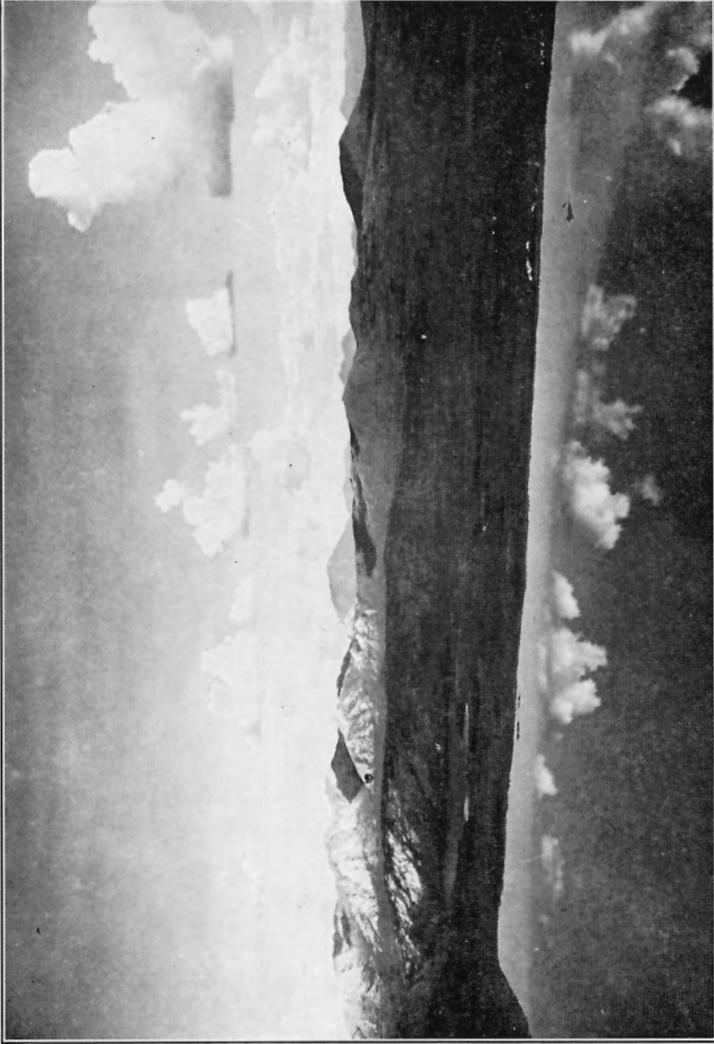
Cette surface de plateau semble donc faire partie d'une région qui a été réduite à un niveau bas et qui a atteint un état d'équilibre pendant une longue période de stabilité de la croûte terrestre. Durant la période d'aplanissement, les hautes terres du bras de Taku devaient former une partie d'une plaine dont le bord était au bord de la mer ou dans le voisinage. Les montagnes résiduelles qui s'élèvent au-dessus du niveau du plateau représentent les seules éminences qui restent pour briser la monotonie de l'ancien panorama. Les procédés d'érosion qui nivelait et abaissaient le niveau de la région du plateau à celui de la mer, furent interrompus, avant la disparition de ces collines résiduelles, par un soulèvement qui affecta une grande partie, au moins, de la Colombie Anglaise et du Yukon.

L'époque de cet aplanissement et de ce soulèvement postérieur n'est pas déterminée avec certitude. La preuve que l'on peut obtenir dans la ceinture du bras de Taku, montre seulement que, quelque temps après l'intrusion du batholithe de la chaîne Côtière, qui s'est faite, croit-on, à l'époque Jurassique et aussi après le Jura-Crétacé, les assises de Laberge se déposèrent et furent quelque peu déformées, et cette partie du plateau Yukon ainsi que les parties adjacentes de la chaîne Côtière, furent réduites à un faible relief et que postérieurement à une époque préglaciaire le district fut soulevé à sa position actuelle. Les recherches de plusieurs géologues dans diverses parties du plateau Yukon et dans les terranes avoisinantes, indiquent cependant, comme il est décrit dans le chapitre de la "Géologie Générale," que cet aplanissement s'est fait durant l'Eocène ou durant le pré-Pliocène post-Eocène et que le pays nivelé fut soulevé durant la fin du Miocène, du Pliocène ou au commencement du Pléistocène.



Une partie typique d'un plateau à aspect de plaine.

PLANCHE VII



Vue vers le nord-est, vers le mont Stovel. La montagne de calcaire à gauche. On voit là une portion très disséquée du plateau du Yukon où il subsiste peu de chose des hautes terres primitives.

PLANCHE VIII

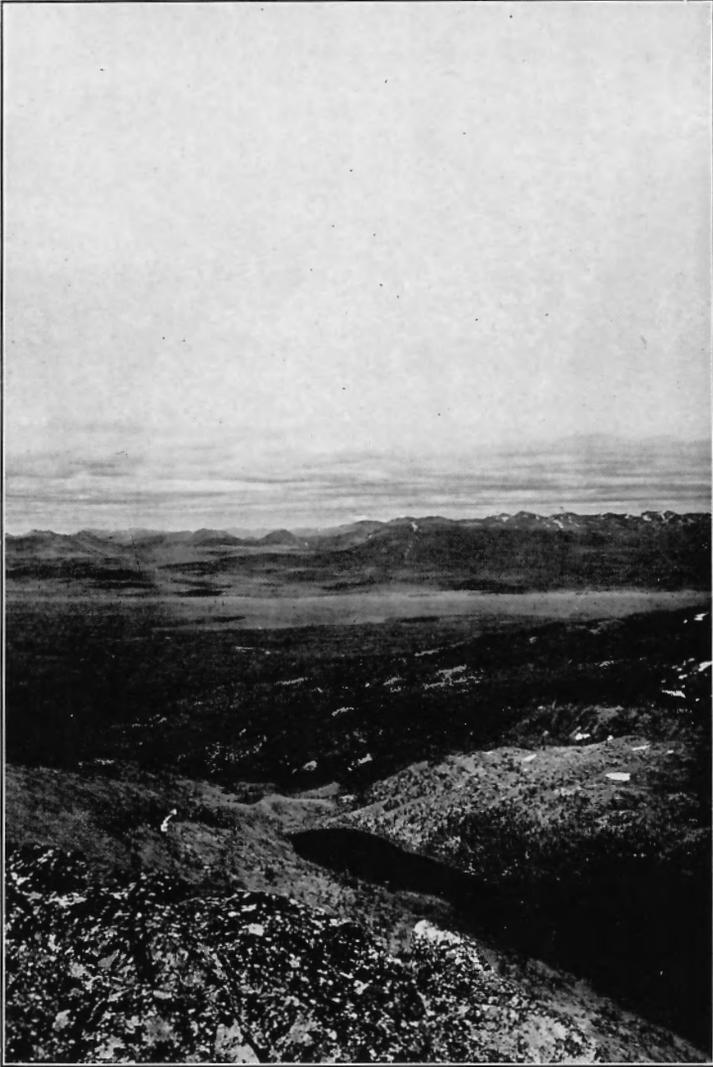


Vue vers l'est à travers le bras de Taku vers le pic Sunday, qui prédomine au centre. C'est une des montagnes types arrondies et isolées qui caractérise des portions du plateau du Yukon.



Partie disséquée d'un plateau, montrant à sa surface les incisions en forme de V très nettes n'ayant pas subies l'action glaciaire et les vallées suspendues des petits cours d'eau qui l'égouttent.

PLANCHE X



Vue vers l'est à travers le lac Atlin montrant une vue type du district  
à l'est.

L'amplitude du soulèvement est aussi peu définie. Le bras de Taku est environ à 2,160 pieds au-dessus du niveau de la mer, et les rivières Lewes et Yukon qui servent de décharge à cette nappe d'eau ont des pentes qui dépassent celles des rivières qui coulent dans une vieille région. Bien plus, il semble peu probable que la surface, antérieure au soulèvement, était drainée par un circuit d'étendues d'eau plus long que celui actuel; comme question de fait les recherches tendent à montrer que le district était drainé dans le Pacifique par un circuit plus court que le présent. La surface générale de la ceinture du bras de Taku était donc probablement à moins de 2,160 pieds au-dessus du niveau de la mer, quand le soulèvement commença, tandis que maintenant les hautes terres ont une élévation moyenne d'environ 5,700 pieds. L'amplitude verticale du soulèvement fut donc supérieure à la différence entre 5,700 et 2,160 pieds ou 3,540 pieds; cette amplitude a probablement atteint 4,700 à 5,200 pieds.

Quand la région du plateau Yukon de la Colombie Anglaise Septentrionale et du Yukon méridional fut soulevée au commencement du présent cycle d'érosion, elle a pris la forme d'un auge large et peu profonde dont les côtes avaient une pente vers une ligne médiane. Les résultats de ce soulèvement différentiel sont bien illustrés dans la zone du bras de Taku où la surface des hautes terres a une inclinaison vers le haut du côté du sud-ouest et celle-ci va en augmentant graduellement jusqu'à ce qu'elle ait atteint le niveau des sommets de la chaîne Côtière.

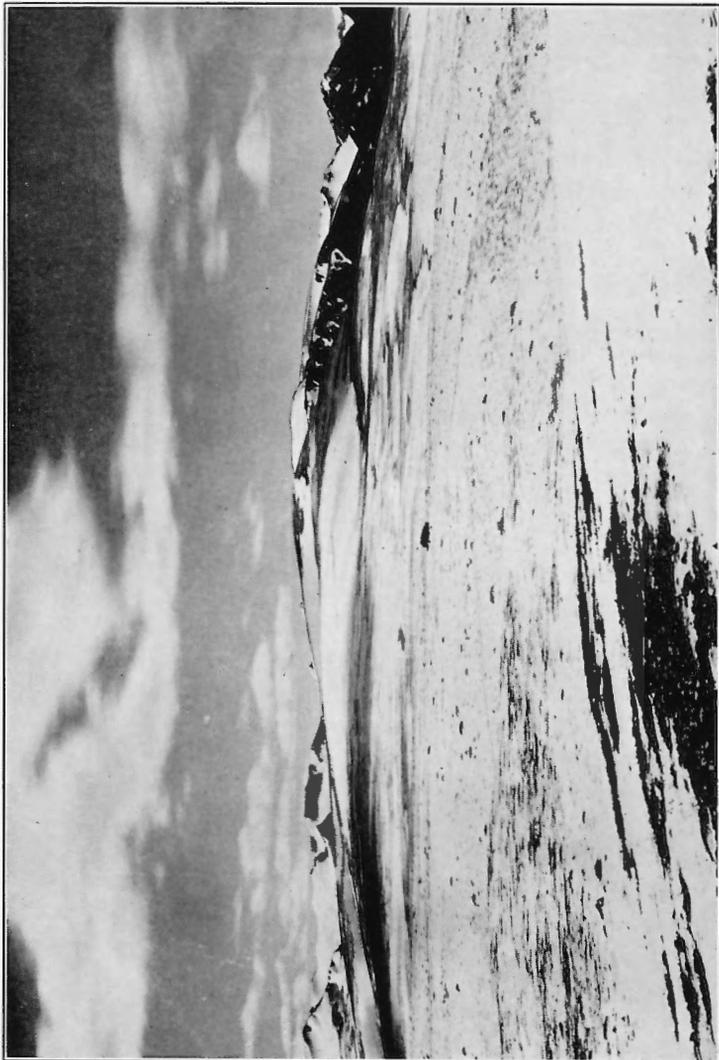
La majorité des géologues canadiens et américains, y compris Brooks, Spencer et Dawson, qui ont étudié la chaîne Côtière considèrent qu'elle représente aussi une surface de pénéplaine qui aurait été subséquemment soulevée, et Brooks, Spencer et autres sont convaincus que la chaîne Côtière et le plateau Yukon furent aplanis en soulevés en même temps. D'un autre côté, McConnell prétend avoir examiné la chaîne Côtière et n'y avoir trouvé aucune preuve qu'elle ait jamais été une pénéplaine.

Dans la zone du bras de Taku l'uniformité d'élévation des montagnes de la chaîne Côtière laisse supposer que cette terrane pourrait bien être une plaine d'érosion soulevée et

disséquée. De plus, la surface des hautes terres du plateau Yukon se confond avec les sommets de la chaîne Côtière de manière à laisser supposer le synchronisme d'aplanissement et du soulèvement postérieur dans les deux provinces (Planche XII). Quand la région du plateau Yukon fut soulevée, l'effet a dû se faire sentir aussi sur la chaîne Côtière adjacente à moins qu'il ne se soit produit une faille entre les deux terranes, ce qui n'est pas prouvé; nulle part, par exemple, on ne connaît de vallées le long de la ligne de séparation entre les régions de montagnes et de plateau qui indiqueraient une faille. Il semble donc pratiquement certain que ces provinces ont été érodées durant la même période et furent ensuite soulevées ensemble. Il y a cependant incertitude pour ce qui a rapport à l'étendue de la chaîne Côtière qui a été aplanie, parce que la surface originelle, comme elle existait avant le soulèvement, a été presque entièrement détruite (Planche XIII).

Il est possible que la surface maintenant occupée par la chaîne Côtière ait été une des collines résiduelles quand la région de plateau à l'est était une pénéplaine, mais l'ensemble des preuves que l'on peut obtenir sur le terrain montrent, selon l'auteur, que ces deux provinces furent au moins érodées jusqu'à maturité, que la région du Plateau Yukon a même atteint une condition de vieillesse, que la région entière comprenant les montagnes et le plateau, a été soulevée en même temps, et que l'axe de la chaîne Côtière qui a été le lieu de bouleversements antérieurs, fut soulevé plus haut que la ceinture adjacente à l'est. On voit que le soulèvement de la chaîne Côtière a été très graduel par le fait que les différentes rivières, qui coulent dans l'océan Pacifique à travers cette partie du pays, maintiennent leurs directions.

Après le soulèvement des terranes aplanies, et après le développement du présent système de vallées, il y eut un changement de climat qui a causé la formation des glaciers dans les régions les plus élevées et alors de grandes langues de glace provenant de ces immenses cirques ont descendu les vallées de la ceinture de bras de Taku. La chaîne Côtière a été recouverte d'une épaisse couche de glace, mais les hautes terres du Plateau Yukon en furent presque totalement exemptes; cependant la



Vue vers le sud-ouest prise du sommet de la montagne Hale. On voit la surface unie du plateau s'élevant graduellement pour rejoindre celui de la chaîne Côtière déchiquetée.



Vue vers l'ouest, vers le mont Clive. On voit là une gradation entre la province du plateau et celle de la montagne et il est difficile de dire au juste où commence la chaîne Côtière.



\* Vue d'une partie de la chaîne Côtière juste à l'ouest de la montagne Whitemoose.

présence de quelques blocs erratiques et de petits lambeaux de matériaux étrangers montre qu'au moins en certains endroits il a existé des massifs de glace sur la surface du plateau.

Durant le Pléistocène et l'époque Récente, la surface du plateau, quoique peu modifiée par la glace en mouvement, a été considérablement affectée par les accumulations de neige. En aucun temps apparemment, la neige ne s'est accumulée en quantité suffisante sur la surface pour produire des masses considérables de glace, mais, pour la plus grande partie, elle semble avoir été soulevée par les vents et s'être déposée dans les vallées et les dépressions.

Les effets de la neige transformée en névé est de transformer les vallées en forme de V en dépressions en forme de U, d'effacer leurs lignes de drainage sans charger leurs pentes d'une manière sensible, et de produire de cette manière des surfaces unies. Les avalanches, n'ayant aucun mouvement de glissement, ne transportent pas de matériaux; cependant à cause de l'action excessive de la gelée et les alternances continues de congélation et de dégel, les roches à la périphérie de la neige en repos sont finement concassées, et les débris sont entraînés dans les dépressions avoisinantes par de nombreux petits cours d'eau. Ces effets du névé, ont eu pour résultat d'augmenter d'une manière considérable la pente de la surface déjà faiblement ondulée de la région du plateau, surtout à cause de la grande quantité de matériaux fins qui remplissent les dépressions subordonnées dans la surface des hautes terres. La présence de la neige a aussi contribué à préserver les profils adoucis de la topographie en protégeant les surfaces de l'action des cours d'eau.

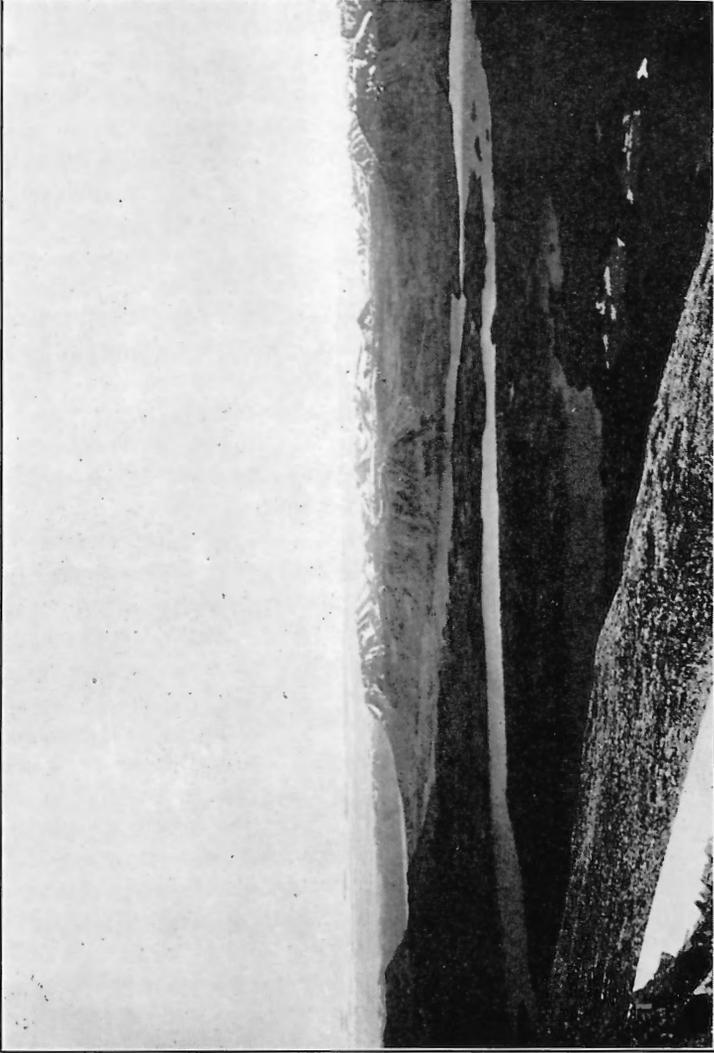
Les causes suivantes semblent être surtout responsables du contraste entre la topographie de la chaîne Côtière et celle du Plateau Yukon. En premier lieu, la chaîne Côtière fut plus soulevée que la région de plateau et fut conséquemment sujette à une érosion plus active; et comme les montagnes de la chaîne Côtière sont formées surtout de granodiorite homogène, les formes produites par l'érosion sont extrêmement irrégulières puisqu'il n'y a pas de plans de stratification, ni de lignes de séparation entre des couches dures et tendres qui peuvent être

amplifiées par la dégradation. En deuxième lieu, les roches de la chaîne Côtière sont généralement plus dures et plus résistantes aux agents ordinaires d'érosion subaérienne que les roches à l'est, et plus les roches du plateau se rapprochent de celles des montagnes par leurs propriétés physiques, plus le changement dans l'aspect des provinces de plateau et de montagne est insensible et graduel. Troisièmement, la chaîne Côtière est suffisamment haute pour retenir encore des glaciers qui servent beaucoup à accentuer l'apparence des montagnes et à leur donner un aspect tourmenté typique. Dans le cas du plateau Yukon, au contraire, la glace, sauf en quelques cirques exceptionnels, a depuis longtemps disparu de la région, et au lieu d'avoir une apparence s'accroissant toujours de plus en plus, il a des formes arrondies et aplanies. Ainsi, aussitôt qu'il y eut une différence d'élévation entre ces deux provinces, leurs apparences de contraste ont été continuellement en s'accroissant de plus en plus. Ceci semble expliquer la différence frappante dans la physiographie de ces deux terranes, quoiqu'apparemment elles aient été aplanies et soulevées en même temps.

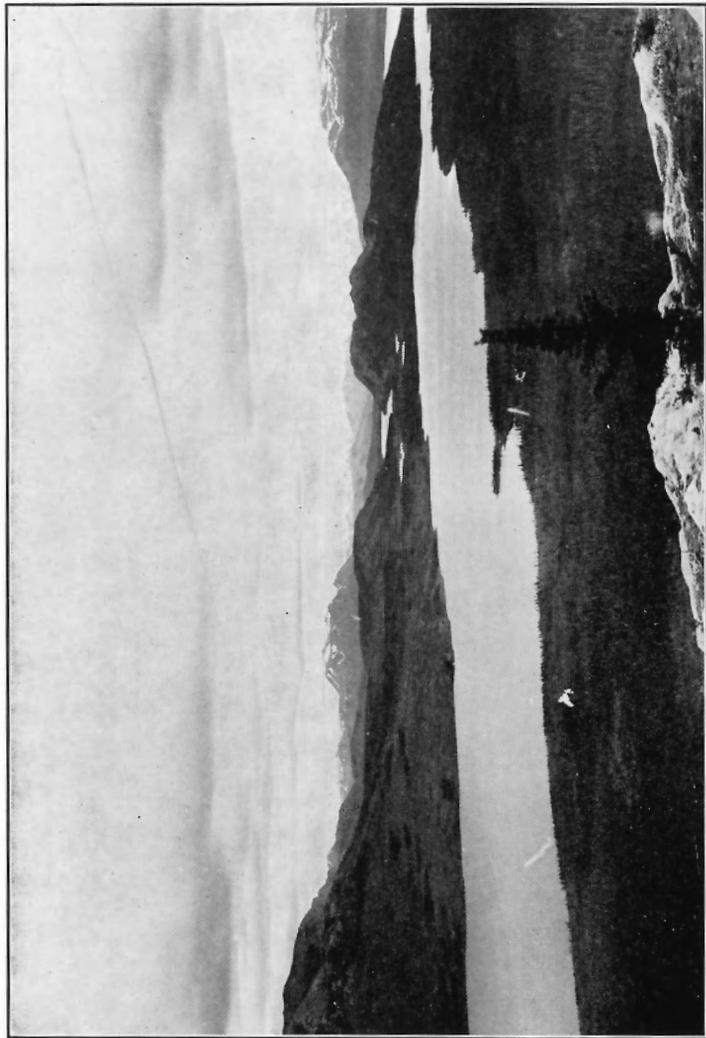
*Les Vallées.*—Les vallées principales de la ceinture du bras de Taku sont larges, abruptes, à fond plat, et forment des dépressions en forme de U avec des discordances topographiques définies qui sont partout en évidence au contact du bord supérieur de leur flanc avec la surface des hautes terres (Planche V et X). La vallée-maîtresse du district est celle qu'occupe le bras de Taku et qui a environ 59 milles de long (Planche XV).

La partie inférieure ou nord de cette étendue d'eau, sur une longueur de 54 milles, a une direction presque nord vrai, mais plus haut le bras tourne brusquement vers l'ouest en faisant un angle droit avec la direction précédente. Les 45 milles supérieurs du bras sont situés en Colombie Anglaise et occupent une position médiane dans la ceinture du bras de Taku. Le bras lui-même a presque partout une largeur de  $1\frac{1}{2}$  à 2 milles, tandis que le fond de la vallée a en certains endroits jusqu'à 4 milles de largeur.

La dépression occupée par les lacs Edgar et Nelson et le ruisseau Hale forme en réalité le prolongement sud de la vallée du bras de Taku, mais cette vallée a été tellement remplie de



Vue vers l'est à travers le bras Taku, le goulet Graham et lac Atlin. Les larges vallées en forme d'*U* sont là bien indiquées.



Vue vers le haut du bras de Taku, près de la frontière entre le Yukon et la Colombie britannique montrant le caractère large très accidenté de la vallée du Taku.

débris glaciaires au point où elle va rejoindre le coin sud-est du bras que l'eau est complètement disparue.

Un certain nombre de vallées tributaires ayant une direction est ou ouest se raccordent avec la vallée du bras de Taku. Les plus importantes de ces vallées sont celles occupées par le lac et la rivière Tutshi, le ruisseau et le lac Racine (Planche V), le lac et la rivière Fantail, la baie Talaha, le tributaire Graham, l'extrémité supérieure du bras de Taku et les ruisseaux glaciaires qui s'y déversent. Elles sont toutes escarpées, en forme de U, et ressemblent beaucoup à la vallée du bras de Taku, sauf qu'elles sont plus étroites. Les dépressions tributaires qui contiennent des lacs qui se déversent par des cours d'eau dans le bras de Taku, ont reçu de grandes quantités de dépôts glaciaires qui ont barré les cours d'eau en formant des lacs. En plus de ces grandes vallées, il y a un grand nombre de ruisseaux moins considérables qui occupent des vallées suspendues de moindre importance.

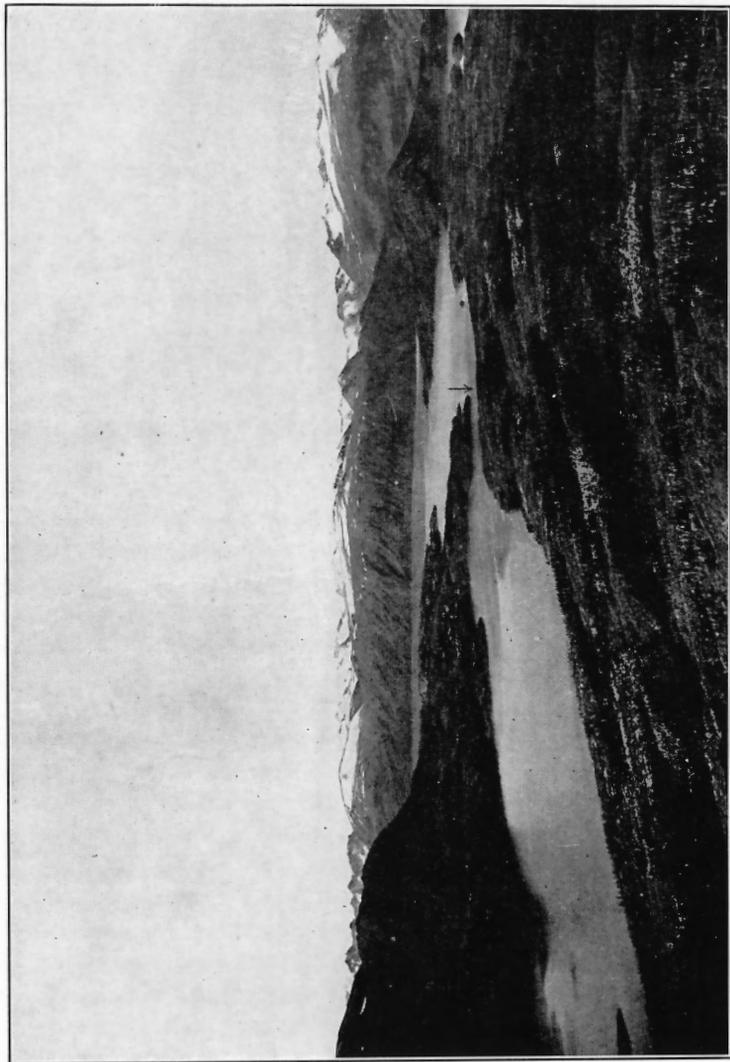
La forme en U et l'escarpement abrupt des vallées principales, et leur pente renversée qui a donné naissance à des lacs, sont dues surtout à l'action glaciaire. Le soulèvement du district, discuté plus haut, a renouvelé la vie et l'énergie des cours d'eau qui ont immédiatement recommencé à creuser vigoureusement leurs canaux d'écoulements dans la surface soulevée. Partout dans cette région il se creusa rapidement des incisions en forme de V, et celles-ci, à l'époque Pléistocène, furent envahies par les glaciers des montagnes du sud, du sud-ouest et de l'est qui ont profondément affecté la topographie du district.

Quand une grande couche de glace couvre un district, elle en diminue le relief en enlevant par érosion des matériaux aux hautes altitudes et en les déposant dans les dépressions, mais quand la glace occupe seulement les vallées, comme ce fut le cas dans la plus grande partie de la ceinture du bras de Taku, les résultats sont beaucoup plus considérables et différents; les lambeaux de terrains compris entre les cours d'eau conservent leur caractère n'étant pas affectés par la glace, mais les vallées sont élargies et approfondies, l'effet maximum se produisant dans les régions qui ont été préalablement préparées pour recevoir la glace et ont des vallées profondes toutes prêtes pour

l'action de la glace. On croit que la ceinture du bras de Taku était ainsi préparée et les vallées en V ont été transformées en dépressions en forme de U, larges et profondes, et il s'est produit des vallées suspendues, des cirques, des roches moutonnées et d'autres accidents glaciaires bien connus.

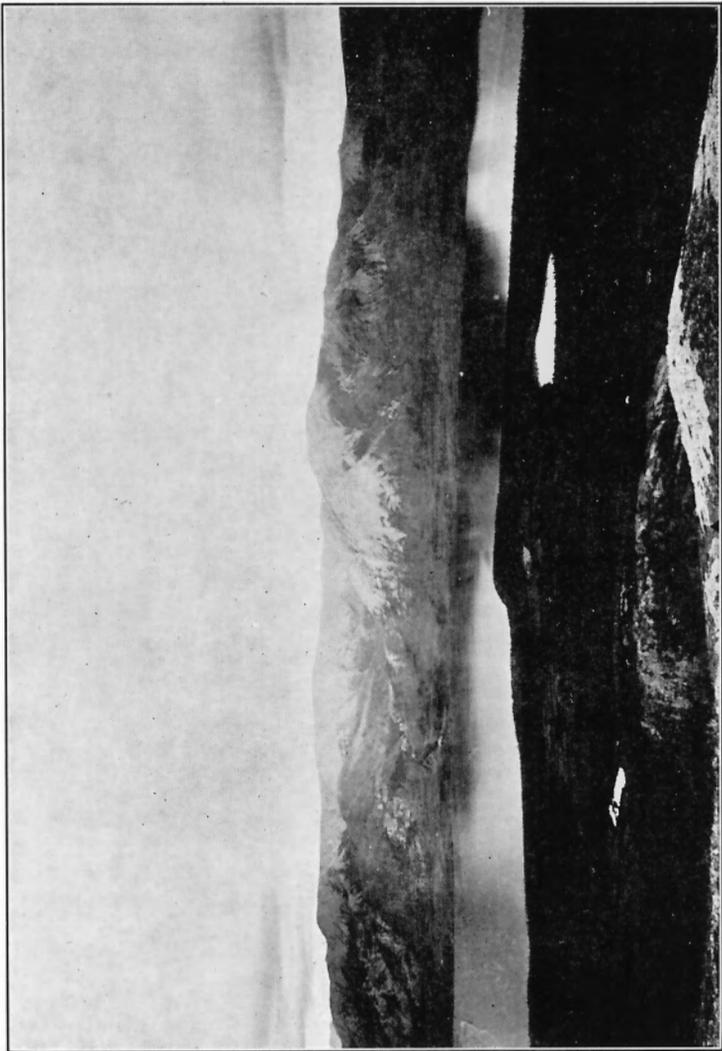
Le glacier de la vallée principale a coulé vers le nord par la vallée du bras de Taku et fut augmenté de massifs plus petits venant des vallées tributaires du sud et de l'ouest. Une langue considérable de glace a coulé vers l'est en descendant la vallée occupée par l'extrémité supérieure du bras de Taku, et un massif semblable a coulé dans une direction parallèle en descendant la vallée du lac et de la rivière Fantail, et fut à son tour jointe par la glace qui coulait vers le nord par la vallée du ruisseau Bighorn. D'autres glaciers de vallée ont coulé vers l'ouest par la vallée du ruisseau et du lac Racine et par celle du lac et du ruisseau Tutshi. La massif principal de glace dans la vallée du bras de Taku s'est divisé à Golden Gate (Planche XVI), et une partie s'est dirigée vers l'est le long de la vallée du tributaire Graham et a été rejointe le grand glacier dans la vallée du lac Atlin. La glace avait donc une direction générale vers le nord comme les eaux d'aujourd'hui, mais, de même aussi, plusieurs glaciers tributaires ont coulé dans différentes directions pour se raccorder à ceux des vallées maîtresses.

Quoique les glaciers soient surtout destructifs, ils sont aussi constructifs et ont contribué, dans le cas qui nous occupe, à couvrir les fonds des dépressions maîtresses de grandes quantités de produits morainiques et d'autres matériaux (Planche XVII). Les eaux du bras de Taku et du lac Tagish ont été barrées par les dépôts glaciaires dans la vallée du lac Tagish, et tous les petits lacs dans le district occupent les pentes renversées causées par les débris glaciaires qui se sont déposés dans les parties inférieures de leurs vallées. Il est possible cependant que la glace ait creusé des sillons dans la roche de lit sous-jacente plus profonds dans certains canaux que dans d'autres et a formé ainsi des pentes renversées, mais on n'en a aucune preuve et les dépôts Pléistocènes sont toujours en évidence au pied de chaque lac. Les positions qu'occupent maintenant ces étendues d'eau représentent apparemment celles des dernières langues



Vue du côté sud-ouest, vers Golden Gate (indiquée par la flèche). Cette vue montre aussi la nature accidentée en forme d'U des vallées principales et la discordance topographique que l'on rencontre partout au bord supérieur des murs de la vallée.

PLANCHE XVII



Vue à travers la vallée du bras de Taku, montrant le caractère extrêmement et minutieusement hérissé du plancher de la vallée qui est caractérisée par des trous de marnites et des arêtes et monticules morainiques irrégulièrement repartis. Les trous de marnites et les dépressions entre les accumulations de matériaux morainiques sont fréquemment occupés par de petits lacs et étangs.

de glace en retrait qui ont fondu si rapidement qu'elles n'ont pas eu le temps de remplir les dépressions de débris glaciaires.

*Relations entre les vallées tributaires suspendues.*—Les petits cours d'eau qui traversent la surface de plateau coulent par dessus les hautes terres dans de grandes dépressions ayant des pentes comparativement douces, mais au bord de la plate-forme élevée, ils plongent subitement, par cascades successives dans des incisions en forme de gorges, pour rejoindre le cours d'eau principal en bas. En d'autres mots, les tributaires ont des vallées suspendues, et plus le cours d'eau est petit, plus sa vallée est hautement suspendue au-dessus de la dépression maîtresse.

Un grand nombre de petits ruisseaux n'ont qu'entamé les flancs des vallées-maîtresses, et plusieurs dans les montagnes Lanning, Stovel, (Planche IX), Hale et, dans d'autres endroits, tombent en précipices d'une hauteur de plus de 2,000 pieds pour rejoindre les plus grands cours d'eau en bas. Un exemple frappant de ces vallées se trouve sur le flanc ouest de la colline juste en amont de Golden Gate, vis-à-vis la montagne Hale. Les vallées plus larges, comme celle du ruisseau Lanning, ont été occupées par des plus grands glaciers et de plus grands cours d'eau et la suspension de sa vallée est moins prononcée. Le ruisseau Bighorn est un des plus importants du district (Planche XXX) et à sa jonction avec la rivière Fantail la vallée suspendue est presque disparus. On trouve tous les types intermédiaires entre ces types extrêmes.

On a essayé d'expliquer de différentes manières ces vallées suspendues des cours d'eau et quoique un certain nombre de causes, comme la structure géologique etc, peuvent rendre compte du phénomène dans certains cas individuels, cependant, quand le fait est général dans tout un district, on a découvert que la relation de suspension des vallées entre elles était toujours due en quelque sorte à la glaciation. On a pensé à ce sujet, que comme les vallées tributaires sont plus ou moins restreintes et plus hautes que les dépressions maîtresses, la glace aurait pu y demeurer plus longtemps et les aurait préserver contre l'action érosive de l'eau et des agents atmosphériques pendant que le cours d'eau principal approfondissait son canal d'écoulement. Quoi-

que cette explication semble raisonnable, si elle doit rendre compte des vallées suspendues, celles-ci devraient être plus nombreuses sur le versant faisant face au nord que sur celui faisant face au sud. Ceci ne semble pas s'être réalisé dans la ceinture du bras de Taku, quoique ce soit le cas dans d'autres localités.

Dans ce district, la relation des vallées suspendues semble due principalement, au moins, aux glaciers dans les vallées maîtresses qui ont érodé et rendu abrupts les murs encaissants a un tel point que les parties inférieures des dépressions tributaires ont été entièrement enlevées. Dupuis la disparition de la glace, les cours d'eau tributaires en arrivant au bord de la vallée principale tombent en cascades du haut de leurs murs abrupts pour rejoindre les lacs ou grands cours d'eau plus bas. Plus le cours d'eau de la vallée tributaire aura été considérable, et plus l'érosion de la glace et de l'eau se sera tenue parallèle dans la dépression principale et par conséquent la plus petite vallée sera moins suspendue; et quand deux cours d'eau d'égale importance s'unissent il n'y a aucune vallée suspendue résultant de la glaciation.

*Cirques.*—Les cirques sont parmi les accidents de terrain les plus importants et les plus caractéristiques de la partie de la chaîne du district, tandis que dans la partie du plateau Yukon on n'en a remarqué que quelques-uns, et encore ceux-ci n'existent-ils qu'autour des sommets des hautes montagnes isolées. On a remarqué des cirques très bien conservés sur les montagnes Lanning et Fetterly et ailleurs, mais ils ne contiennent généralement pas ou peu de glace, par contre, dans chacun de ces cirques il y a un petit lac qui est généralement en train de se combler sous l'action des agents ordinaires d'érosion (Planche XVIII). Plus près de la chaîne Côtière, cependant les cirques contiennent plus de glace: le cirque de la montagne Gleaner est en partie rempli de glace durant toute l'année.

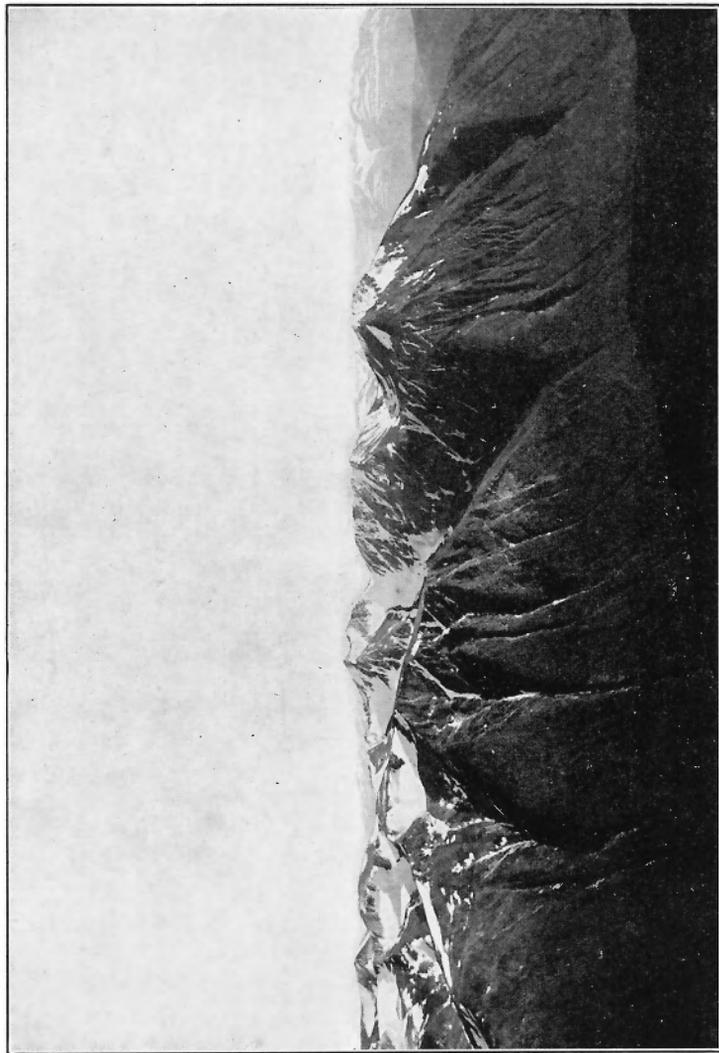
Plus on s'approche de la chaîne Côtière, plus les cirques sont nombreux et la glace est de plus en plus abondante jusqu'à ce qu'on ait atteint le grand glacier de Llewellyn qui recouvre tout le pays sauf les pics et les sommets les plus altiers. Les cirques existent autour des sommets déchiquetés et sur les flancs de



Cirque typique sur les montagnes Fetterly dans la région du Plateau Yukon. La glace qui a produit le cirque a disparu depuis longtemps et des facteurs érosifs combient maintenant activement et font disparaître la dépression.



La chaîne Côtière vue de près d'un point juste au sud de l'extrémité supérieure du bras du Taku montrant la nature accidentée de la topographie.



Vue à travers la partie supérieure du bras de Taku. Cette vue montre le caractère escarpé des murs de la vallée avec leurs facettes accidentées dues au tronçonnage glaciaire des éperons marginaux.



Vue vers le nord-ouest à travers la tête du bras de Taku. Cette vue montre la nature escarpée des murs granitiques de la vallée et les plateaux glaciaire au-dessus du bras.

différentes chaînes, et l'excavation se continue en profondeur jusqu'à ce que les murs du cirque des côtés opposés des chaînes et des crêtes se rencontrent. Il se produit ainsi des crêtes en forme de couteau et des sommets-aiguilles et la topographie prend l'aspect tourmenté et éraillé si caractéristique de la chaîne Côtière (Planche XIX).

*Formes à Facettes.*—Les grandes masses de glace dans les dépressions maîtresses ont aplani les pentes des vallées, ont réduit les sommets et les chaînes élevées etc., et les ont amenés en ligne de manière à former en plusieurs cas des murs assez réguliers. Depuis la fin de l'époque glaciaire les nombreux petits cours d'eau tributaires des hautes terres ont coupé des canaux dans ces murs et y ont élargi les incisions pré-glaciaires, Il en est résulté de nombreuses tranchées en forme de V dans des vallées abruptes, et entre celles-ci il est resté des formes à facettes creusées dans les flancs des vallées (Planche XX).

Ces accidents de terrains sont assez prononcés à la tête du bras de Taku (Planche XXI) et ils sont fréquents à la partie supérieure de plusieurs vallées transversales allant de l'ouest vers le bras de Taku.

*Terrasses.*—Les terrasses sont assez rares dans la ceinture du bras de Taku, mais elles sont nombreuses sur le côté ouest du bras de Taku au voisinage de l'embouchure de la rivière Tutshi. Elles ont des élévations de 10 à 250 pieds au-dessus du bras et sont formées surtout de matériaux bien arrondis. Il y a des terrasses semblables et nombreuses dans la plupart des vallées principales de la province physiographique du plateau Yukon, et elles ont été décrites par plusieurs auteurs.

L'origine de ces terrasses est quelque peu douteuse. Dawson et Spurr pensent que postérieurement au soulèvement du plateau Yukon et après que les vallées eurent été profondément creusées, il y eut une submersion à la fin du Pliocène et au Pléistocène. On pense donc que les dépressions ont été en partie remplies de graviers, sables, argiles, etc. Après une courte période l'élévation commença et comme les cours d'eau creusaient leur lit dans des débris, les terrasses furent laissées suspendues aux flancs des vallées; la différence entre l'enfoncement et le soulèvement est indiquée par les terrasses.

La nécessité d'une submersion suivie d'un soulèvement ne semble pas utile à l'auteur pour expliquer l'origine de ces terrasses. Il est vrai qu'il y eut un certain soulèvement à une époque récente et qu'il continue peut-être encore aujourd'hui tel qu'indiqué par certaines terrasses rocheuses le long de la rivière Yukon en amont de Dawson et ailleurs, mais celles-ci semblent avoir une origine différente des terrasses à graviers sables et argiles qui caractérisent plusieurs vallées du nord de la Colombie Anglaise et du Yukon. Quelle que soit la manière dont se sont formées ces terrasses, elles doivent avoir pris naissance depuis l'époque glaciaire, puisque, dans plusieurs dépressions comme le long du chemin de fer White Pass and Yukon entre Carcross et Whitehorse, autour du lac Annie, et en certains endroits le long du bras de Taku, (Planche XVII), le fond de la vallée est percé de marmites de géants, et possède encore l'aspect caractéristique d'une surface qui a été recouverte récemment par la glace.

Brooks et d'autres ont supposé que les terrasses étaient dues à des changements survenus dans l'efficacité d'érosion des cours d'eau, et en certains endroits ceci paraît vraisemblable, mais dans le district d'Atlin et dans d'autres parties du territoire du Yukon où les terrasses atteignent le haut des flancs des vallées, cette théorie exige l'existence préalable de grandes quantités de matériaux sur le fond de la vallée actuelle, ce qui ne peut pas être le cas, en certains endroits au moins, tel qu'il a été montré plus haut.

On a supposé que les terrasses étaient des restes de moraines latérales formés sur les bords des glaciers de vallée, et qu'elles consistent ainsi en partie de débris concassés accumulés par la glace elle-même et en partie de matériaux éboulés des flancs de la colline au-dessus, et accumulés sur la surface de la glace.

Comme la glace s'est retirée et qu'elle s'est tenue à des élévations de plus en plus basses, d'autres accumulations tendraient à se former, et celles qui auraient été laissées au-dessus demeureraient sous la forme de terrasses suspendues aux murs de la vallée. Les terrasses les plus persistantes et les plus importantes marqueraient les élévations auxquelles la glace s'est maintenue constante durant des périodes exceptionnellement longues.

Dans certaines vallées où les terrasses ont été mal conservées, il est difficile de ne pas accepter cette théorie. Cependant, à certains endroits dans le district de Wheaton et ailleurs, il y a des accumulations de terrasses à sommet plat qui sont restées aux embouchures des tributaires et sont de niveau avec les bords des murs des vallées-maîtresses. Si l'origine des terrasses était due à l'action de la glace, la glace aurait aussi enhavi les embouchures des tributaires, et toutes les parties inférieures de tels cours d'eau auraient des accumulations à sommet plat.

Il semble donc évident, tel que suggéré par Nordenskjold et autres, que ces terrasses sont surtout des terrasses de lac et représentent les hauteurs successives auxquelles s'est tenue l'eau durant l'époque post-glaciaire. Ceci exige un barrage du système de drainage quelque part le long de la rivière Yukon inférieure. Comme les terrasses indiquent que la période de submersion a été de courte durée, le barrage était probablement dû aux accumulations de glace ou d'autres matériaux glaciaires.

#### DRAINAGE.

Toutes les eaux de la zone du bras de Taku se drainent dans le bras de Taku, et se déversent ensuite par les lacs Tagish et Marsh et par les rivières Lewes et Yukon, dans l'océan Glacial. Le bras de Taku occupe une position médiane dans le district, il a en certains endroits  $1\frac{1}{2}$  à 2 milles de largeur, et a une longueur d'environ 59 milles, dont les 45 milles supérieurs sont dans la Colombie Anglaise. A l'exception des 5 milles supérieurs qui ont une direction est, le bras a une direction presque nord vrai.

Le goulet Graham, qui a 16 milles de longueur et environ 1 mille de largeur, se jette dans le bras de Taku à Golden Gate. Les eaux du lac Atlin se déversent par la rivière Atlin et le goulet Graham dans le bras de Taku.

Les principales étendues d'eau dans le district sont les lacs Edgar, Nelson, Fantail, Racine et Tutshi, qui se déversent dans le bras de Taku par des cours d'eau rapides qui coulent dans des canaux coupés entièrement dans des débris glaciaires et post-glaciaires. Les cours d'eau les plus importants sont ceux qui drainent ces lacs et en particulier la rivière Fantail. En

plus, le ruisseau Bighorn, un tributaire de la rivière Fantail, est un cours d'eau large et important. Il y a aussi un ruisseau glaciaire important qui se jette à l'extrémité supérieure du bras de Taku et qui coule à travers une large plateforme de boue glaciaire qui s'édifie encore rapidement aujourd'hui par les glaciers d'au-dessus et sur les côtés de la vallée (Planche XXI). Les autres cours d'eau du district ont moins d'importance. Tous les cours d'eau sont sujets à des inondations rapides, comme on peut le voir par la présence de grandes étendues et barres de graviers et de sable dans les vallées de drainage les plus importantes.

### CLIMAT.

Le climat du district d'Atlin et des parties adjacentes du nord de la Colombie Anglaise et du sud du Yukon a été considéré, et l'est encore aujourd'hui, comme étant plus rigoureux qu'il ne l'est en réalité. Il est vrai que dans le premier engouement vers Atlin en 1898 et en 1899, il s'endura beaucoup de misère et même des vies furent perdues, mais quand on considère que la majorité des chercheurs d'or n'étaient habitués ni aux régions montagneuses, ni aux difficultés ordinaires des voyages dans les hautes latitudes, que plusieurs des prospecteurs à la recherche de l'or n'avaient aucune notion sur la route à traverser, que la route choisie était souvent la pire dans les circonstances, et qu'une grande partie des voyageurs firent le trajet dans des saisons défavorables, il est encore surprenant qu'il n'y eut pas plus de fatalités.

Depuis que le chemin de fer White Pass and Yukon fut construit par dessus le sommet White Pass, et qu'on a bateaux dans les eaux navigables, les impressions erronées qu'on avait du climat d'Atlin ont disparu et le district est généralement mieux connu.

Les mois de l'été sont particulièrement agréables, car à cause de sa latitude élevée, la lumière du jour est presque continue durant juin et juillet et la température est chaude durant quatre mois de l'été. La quantité de pluie varie considérablement d'un endroit à l'autre, selon leurs élévations et

leurs distances aux chaînes de montagnes. La ville d'Atlin est située bien en dehors de la ceinture du Plateau Yukon et son climat est plutôt sec, cependant pas assez pour être appelé semi-aride.

Dans les terres basses, la végétation est luxuriante et extrêmement rapide. La saison de croissance est courte en jours, mais ceci est contrebalancé par la longueur du temps que le soleil reste au dessus de l'horizon ce qui augmente le nombre d'heures d'insolation. Les fruits sauvages de différentes sortes croissent en abondance et atteignent de grandes dimensions. L'agriculture n'est pas développée sérieusement nulle part, mais il y a des jardins, qui produisent toutes les variétés ordinaires de légumes, qui réussissent très bien, et qui pourraient être avantageusement comparés à ceux du sud de la Colombie Anglaise.

Les rivières et les ruisseaux s'ouvrent généralement en mai, mais sur certains lacs la glace ne part que vers la première semaine de juin. Les marres d'eau gèlent à partir du milieu d'octobre, mais certaines années, les rivières et les lacs ne gèlent pas avant décembre.

L'exploitation minière des placers à la surface peuvent généralement commencer de bonne heure en mai et se continuer jusqu'aux environs du 1er novembre, et tout travail de surface en rapport avec l'exploitation minière ou autres industries semblables peut durer six mois de l'année; et à cause de la longueur des jours, le travail peut être fait durant une partie de l'été aussi bien de nuit que de jour, sans avoir recours à la lumière artificielle.

#### FAUNE ET FLORE.

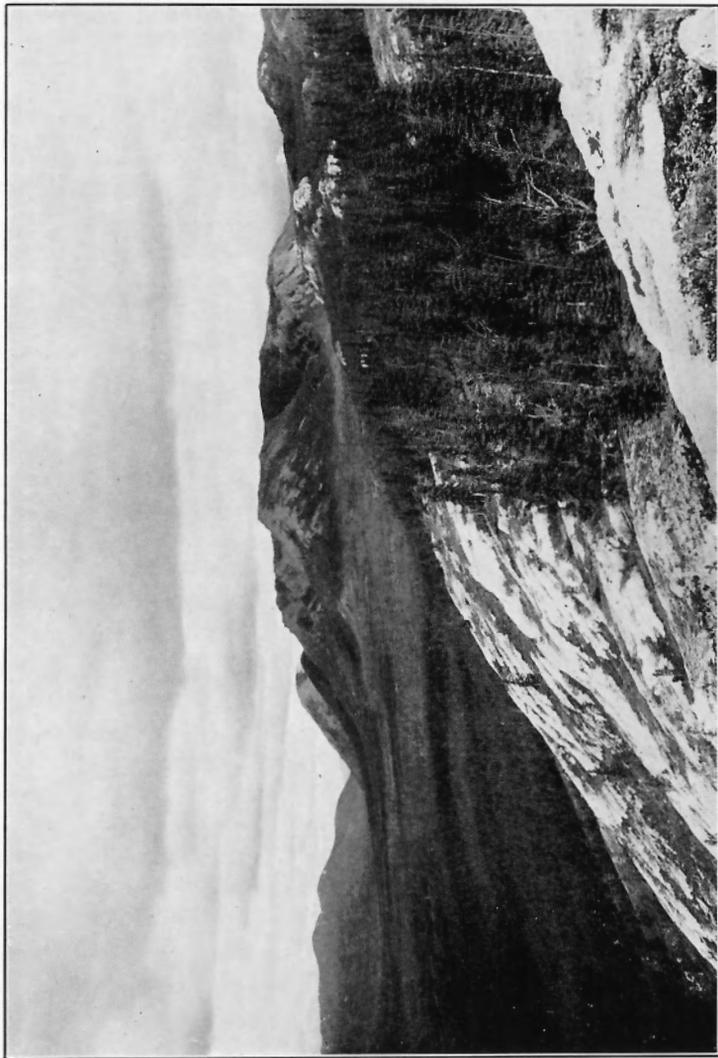
Les vallées sont généralement bien boisées, mais on ne rencontre pas généralement d'arbres de dimensions considérables à des hauteurs supérieures à 500 pieds au-dessus du fond de la vallée; cependant en certains endroits les forêts s'étendent jusqu'à des hauteurs de 1,500 pieds, et on a trouvé des arbres d'assez grandes dimensions dans des endroits abrités à des hauteurs de 2,000 pieds au-dessus du fond de la vallée (Planches XXII, XXIII). Les principales variétés d'arbres sont: l'épinette

blanche (*Picea alba*), l'épinette noire (*Picea nigra*), le sapin balsamier (*Abies subalpina*), le pin noir (*Pinus Murrayana*), tremble peuplier (*Populus tremuloides*), peuplier balsamier (*Populus balsamifera*), les saules (*Salix*), bouleau nain (*Betula glandulosa*), et une espèce d'aune.

Parmi ceux-ci l'épinette blanche et l'épinette noire, que l'on trouve en égale quantité, sont les plus abondantes et ont le plus de valeur, et fournissent des bois forts et faciles à travailler, qui conviennent bien aux besoins ordinaires de l'exploitation minière et de la construction en général: ces espèces poussent le mieux dans les fonds de vallée où on trouve souvent des individus droits de 2 à 3 pieds de diamètre à 3 pieds de terre, et la plupart des grands arbres ont 12 à 18 pouces sur la souche. Le pin noir n'est pas tout-à-fait aussi abondant et n'a pas la valeur de l'épinette, et excède rarement 12 pouces de diamètre à 3 pieds de terre: on le trouve généralement mêlé à l'épinette ou formant des bosquets séparés, et pousse généralement sur les bancs de sable le long des cours d'eau principaux. Le sapin balsamier qui fournit une bonne qualité de bois, pousse mieux sur les pentes où on a observé plusieurs individus ayant des souches de 12 à 18 pouces. En plusieurs endroits sur les plateformes qui bordent le bras de Taku, le meilleur bois a été coupé et scié en planches.

Le peuplier tremble et le peuplier balsamier constituent une grande partie de la croissance forestière dans les vallées et sur les flancs de colline, mais ils ont rarement plus de 10 pouces sur la souche, et leur bois sert surtout de combustible. Les saules, les bouleaux nains et les aunes se rencontrent en abondance dans les vallées et sur les pentes, et le bouleau nain en certains endroits monte jusqu'au niveau du plateau, et avec les saules et les aunes, il forme une croissance si touffue en certains endroits que la marche y est difficile.

On a remarqué plusieurs espèces de fruits sauvages, parmi lesquels les fruits de bruyère (*Empetrum nigrum*) sont les plus abondants, et on les trouve abondamment dans la plupart des endroits au-dessus de la ligne du bois. Comme ces fruits sont très juteux et agréables au goût, ils sont très estimés des escadeurs de montagnes dans ces districts du nord. Les baies



Vue montrant une large dépression typique à boisage assez dense. On voit là que le bois atteint aussi des endroits élevés sur les pentes de la vallée.

PLANCHE XXIII



Vue à travers la vallée de la rivière Fantail et le long du flanc oriental de la montagne Hale. Cette portion de la zone du bras de Taku est une des plus densément boisées.

(*Vaccinium oxycoccus* et *Viburnum pauciflorum*), les groseilles rouges (*Ribes rubrum*), les groseilles noires (*Ribes hudsonianum*) les groseilles (*Ribes lacustris*), les fraises (*Fragaria cunéifolia*), les framboises (*Rubus strigosus*), les bleuets (*Vaccinium uliginosum* et *V. ceaspitosum*), et les baies de Saskatoon (*Amelanchier florida*), sont fréquents dans plusieurs endroits du district.

L'original, le caribou, le mouton et la chèvre sont assez abondants dans plusieurs localités: Le caribou est de l'espèce géante, le caribou d'Osborn (*Rangifer osborni*); la chèvre est la chèvre blanche antilope (*Oreamnos montanus*); et les moutons sont de deux variétés, le mouton de Dall's Mountain (*ovis dalli*), et le mouton de Faunin's Mountain (*ovis fauninii*). Les ours noirs, bruns et gris sont aussi abondants. Le loup, le volverenne, le castor, la loutre, la marte et le lynx sont assez communs. On rencontre quelquefois des renards rouges ordinaires ainsi que des renards croisés, noirs et argentés. Les ptarmigans sont très communs, parmi lesquels le ptarmigan de rochers (*Lagopus rupestris*) et le ptarmigan à queue blanche (*Lagopus leucurus*) se trouvent au-dessus de la ligne du bois, et vivent surtout durant les mois d'été sur les sommets les plus élevés et souvent recouverts de neige. Le ptarmigan de saule (*Lagopus lagopus*) se rencontre durant les mois d'été à la hauteur de la ligne de boisage. La perdrix grise ou perdrix Richardson (*Deudragopus Richardsonii*), la poule des prairies (*Canachitis franklinii*), la perdrix ne savane ou perdrix huppée (*Bonasa umbellus sabini*) sont assez abondantes et on a vu quelques poulets de prairie ou coqs de bruyère à queue courte du nord (*Pediacetes phrasianellus*); ceux-ci vivent surtout dans les endroits boisés et de préférence dans les vallées. Les lièvres qui sont périodiquement en abondance, ont été presque tous exterminés durant les trois dernières années, mais l'été dernier on a remarqué que leur nombre augmentait.

Les lacs sont généralement très poissonneux, ils contiennent surtout de la truite de lac, du poisson blanc et des ombres. Les ombres sont aussi en abondance dans plusieurs cours d'eau.

## GÉOLOGIE GÉNÉRALE

### APERÇU GÉNÉRAL

#### Régional

Les principales provinces physiographiques du nord de la Colombie Anglaise, tel que mentionné plus haut, se fondent avec celles du Yukon et de l'Alaska au nord-ouest, et suivent d'une manière générale la direction de la ligne de Côte du Pacifique (Diag. 2). Comme les aspects topographiques ne sont souvent, jusqu'à un certain degré, que le soulèvement de la structure et de la composition de la roche, on pourrait s'attendre à ce que probablement les mêmes horizons géologiques qui composent les Cordillères dans l'Alaska et dans le Yukon, s'étendent au sud et au sud-est à travers les parties nord, au moins, de la Colombie Anglaise, et ceci est vrai jusqu'à un certain degré.

Le Dr. G. M. Dawson a montré qu'il y a une certaine continuité et uniformité lithologique suivant la direction des terranes géologiques dans la Colombie Anglaise. De plus une carte géologique de l'ouest du Canada, compilée surtout au moyen des travaux de Dawson et de McConnell, montre aussi que la distribution des accidents géologiques les plus importants ont un parallélisme marqué et coïncident à peu près avec les principales divisions physiographiques. Brooks a montré de plus que ceci était vrai jusqu'à un certain degré en Alaska, quoique moins bien défini que vers le sud-est, et que certaines des plus grandes terranes géologiques s'étendent dans la Colombie Anglaise, le Yukon et l'Alaska. Dans le nord-est de la Colombie Anglaise, ce parallélisme, et jusqu'à un certain degré cette concordance des formations géologiques avec la direction des provinces physiographiques, ne sont qu'apparentes quand on examine une grande étendue de terrains et sont plus évidents quand on considère toute la partie nord de la province.

La chaîne Côtière est formée d'un complexe igné de roches granitiques, surtout des granodiorites, qui ont fait intrusion sous la forme d'un immense batholithe de plus de 1,000 milles de longueur qui va du 49<sup>e</sup> parallèle au sud jusqu'à 100 milles

au nord du 60e parallèle (frontière entre Colombie Anglaise et Yukon). Ce batholithe s'étend vers le sud-ouest et l'ouest de la ceinture du bras de Taku et c'est le seul accident géologique important qui ait une direction parallèle à la ligne de côte et la principale province physiographique du nord de la Colombie Anglaise et du sud du Yukon. En effet la ceinture principale de ces roches granitiques coïncide pratiquement avec la province topographique de la chaîne Côtière, quoiqu'en certains endroits, ces roches intrusives s'étendent jusque dans le plateau Yukon.

Les formations qui composent la Province du Plateau Yukon dans le nord de la Colombie Anglaise et le sud du Yukon ne montrent en quelques endroits aucune tendance au parallélisme avec les terranes topographiques, mais par contre sont en général très irrégulièrement distribuées à travers le district. Il n'y a qu'une petite portion de cette région qui n'est été mise en carte ou étudiée soigneusement, de sorte que les renseignements géologiques sont très incomplets. Cependant la distribution générale de quelques-unes des grandes divisions de la nomenclature géologique a été certifiée et les formations vont du Paléozoïque inférieur ou après jusqu'à l'époque actuelle.

Les roches les plus anciennes appartiennent à une série pré-Devonienne et consistent en schistes, gneiss et calcaires, qui ont subi un dynamométamorphisme intense, et comprennent des roches sédimentaires et des roches d'origine ignée. Elles sont principalement ou entièrement d'âge Paléozoïque inférieur, mais quelques assises pourraient être précambriennes; elles constituent quelques petits lambeaux isolés sur le bord oriental du batholithe de la chaîne Côtière.

Il y a aussi en certains endroits des lambeaux irréguliers de cherts multicolores. Ceux-ci sont plus récents que les schistes, les gneiss, etc., mais semblent plus anciens que les autres roches de la région, et comme ils sont intimement associés aux ardoises, on les considère comme étant d'origine sédimentaire, mais il n'y a rien de certain.

Les roches sédimentaires, sauf celles comprises dans les groupes de roches métamorphiques non classées, peuvent être divisées en trois classes, celles d'âge Paléozoïque, celles d'âge Mésozoïque et celles d'âge Quaternaire. Les roches ignées

comprennent les roches intrusives et les roches extrusives, et leur âge varie depuis le Paléozoïque jusqu'à l'époque actuelle.

Les sédiments paléozoïques forment une série de plusieurs milliers de pieds d'épaisseur, composée surtout de calcaires, ardoises, quartzites et peut-être aussi des cherts sus-mentionnés d'âge dévono-carbonifère. Les membres inférieurs sont surtout des quartzites et des ardoises avec leurs cherts associés, et quelques bandes de calcaire, tandis que les assises supérieures sont principalement des calcaires épais. Les calcaires semblent être beaucoup plus développés que les assises inférieures et forment des chaînes importantes, ayant en certains cas une direction nord-ouest parallèle à celle de la chaîne Côtière à l'ouest. Une de ces chaînes longe la rivière Lewes, surtout du côté de l'est, depuis la tête de ses eaux sur une distance de plus de 100 milles.

Les sédiments mésozoïques sont formés d'une série concordante de conglomérats, grès, greywackes, schistes argileux, tuffs et brèches d'âge jura-crétacé, qui couvrent de grandes étendues de terrain, et ont en certains endroits une épaisseur totale de 6,000 pieds. Vers le nord ces lits augmentent graduellement en surface et en importance relative, tandis que les roches volcaniques diminuent.

Les dépôts quaternaires consistent de matériaux Pléistocènes et Récents qui sont presque identiques au point de vue lithologique et qui passent insensiblement des uns aux autres. En certains endroits, les études géologiques n'ont pas été assez approfondies pour les différencier. Les accumulations pléistocènes consistent en graviers non consolidés, en sables, en argiles qui existent sous des épaisseurs considérables dans le fond des vallées. Les matériaux récents sont formés de sables, de graviers et d'argiles fluviaux et littoraux provenant des cours d'eau actuels, de glace écrasée, de tourbe, de boue, de cendres volcaniques et de sol, qui forment une mince couche qui couvre la plus grande partie du district.

Les roches ignées les plus anciennes, autres que celles comprises avec les roches métamorphiques, appartiennent à un groupe formé surtout de diorites, d'andésites, de tuffs andésitiques, de pyroxénites, d'amphibolites et de giobertite qui

sont de date antérieure aux roches intrusives de la chaîne Côtière et postérieure aux roches métamorphiques du Paléozoïque inférieur. Ces roches occupent de grandes étendues en certains endroits.

Les roches intrusives de la chaîne Côtière, qui consistent surtout de granodiorites et forment le grand batholithe de la chaîne Côtière, se trouvent aussi à l'état isolé dans la région du plateau à l'est et au nord. On pense que ces roches ont traversé les roches sédimentaires, au moins pour la plupart, à l'époque Jurassique, et constituent le trait géologique le plus important dans le nord-ouest de la Colombie Anglaise et au sud-ouest du Yukon.

Postérieurement aux plus vieux termes des roches intrusives de la chaîne Côtière, il y a une série étendue d'andésites et de tuffs andésitiques et de brèches, dont quelques-uns sont contemporains aux sédiments jura-crétacés et d'autres sont plus récents. Plus récents que cette série andésitique, il y a certains basaltes de la fin du Tertiaire ou du Pléistocène qui se présentent surtout sous la forme de coulées d'une grande étendue. Une de ces coulées forme les murs du Canyon Miles, près de Whitehorse. Ces basaltes sont accompagnés de grandes accumulations de tuffs basaltiques. Il y eut aussi quelques intrusions de granite et de porphyre syénitique sous forme de dykes et de stocks, à peu près vers le même temps, mais on ne sait pas si ces intrusions ont eu lieu avant ou après les coulées de basaltes. Les roches les plus récemment consolidées consistent en une série de rhyolites, trachytes et latites, qui ont percé les plus vieilles roches et se sont épanchées sur le pays en certains droits, généralement en couches de 50 pieds ou moins d'épaisseur; ces coulées étaient accompagnées de grandes quantités de tuffs et de brèches.

### Local

Les représentants de tous les différents groupes de roches qui viennent d'être décrits comme existant dans les parties de la chaîne Côtière et du Plateau Yukon du nord de la Colombie Anglaise et du sud du Yukon, existent dans la zone du bras de Taku, de telle sorte que la diversité d'âge et de caractère de

ces différentes formations qui forment ces groupes rend la géologie de cette région très difficile. Les roches comprennent des amphibolites, des schistes, des gneiss et des calcaires pré-Dévo-niens, des cherts et ardoises, de même que des andésites, des diorites, des diabases et des giobertites Dévo-niennes (?), des calcaires carbonifères, des roches intrusives granitiques juras-siques, des conglomérats, des grès, des schistes argileux des greywackes et des tuffs jura-crétacés, des andésites, des tuffs andésitiques, des porphyres granitiques, des basaltes, des tuffs basaltiques, des rhyolites et des tuffs rhyolitiques tertiaires et pléistocènes (?), et des sables, graviers, argiles, tourbe, boue, etc., quaternaires.

Les plus vieilles roches connues dans ce district sont com-prises dans le groupe du Mont Stevens qui consiste surtout en amphibolites schisteuses, en roches volcaniques basiques, écrasées, en gneiss à mica et à hornblende, en schistes à séricite, en quart-zites et en calcaires. Ces roches existent surtout dans la partie sud-ouest de la région, sous la forme d'une ceinture plus ou moins bien définie qui a généralement de 7 à 10 milles de largeur, et borde la chaîne Côtière vers l'est. Les amphibolites sont des roches vertes à texture fine qui varient en structure plus ou moins schisteuse. Les roches volcaniques écrasées présentent l'apparence d'andésites laminées de couleur vert foncé, générale-ment à grains fins, et quoique assez schisteuses, se brisent pres-que partout en fragments irréguliers. Les gneiss sont en général, des roches grises ou vertes, à texture moyenne ou grossière et d'apparence nettement gneissique, dans lesquelles les éléments distincts sont généralement le mica et la hornblende. Les schistes à séricite sont de couleur claire, généralement tendres et friables à texture fine et ayant un grand degré de fissilité. Les quartzites, aux rares endroits où on les a rencontrés, sont des roches dures, à grains fins, faiblement schisteuses et de couleur blanche ou vert pâle. Les calcaires se présentent généralement en bancs de moins de 10 pieds d'épaisseur, mais en certains endroits ces bancs atteignent jusqu'à 50 pieds d'épaisseur, et ils sont intimement associés aux roches schisteuses. Ils varient en couleur depuis le blanc jusqu'au bleu, et en texture depuis cristalline jusqu'à subcristalline. Tous ces termes du Mont Stevens sont très

plissés et tordus et si fortement métamorphisés qu'en certains endroits les caractères originels des roches ont complètement disparu et il est impossible aujourd'hui de dire si elles ont une origine ignée ou sédimentaire

Au début du Dévonien, une grande partie du Yukon et du nord de la Colombie Anglaise, comprenant la plus grande partie au moins de la ceinture du bras de Taku, fut envahie par la mer et resta inondée au moins jusqu'à l'époque Carbonifère et il s'est déposé plusieurs milliers de pieds de sédiments argillacés, arénacés et calcaires dévono-carbonifères, et ceux-ci constituent aujourd'hui les ardoises et peut-être aussi les cherts du groupe de Taku et des calcaires de Braeburn.

Les termes du groupe de Taku n'affleurent qu'en trois endroits et consistent surtout en cherts et ardoises. Les cherts varient en couleur depuis le gris clair et sombre au noir, les variétés grises et noires étant prédominantes, mais en certains endroits, les surfaces exposées aux agents atmosphériques sont rouges à cause de l'oxydation de petites quantités de fer qu'ils contiennent: ils sont aussi durs et cassants et se brisent en éclats coupants et de formes irrégulières. Une analyse d'un échantillon typique de ces cherts, (voir le groupe de Taku), indique qu'ils sont des sédiments siliceux fortement métamorphisés. Les ardoises qui leur sont associées possèdent généralement une structure schisteuse bien développée, se clivent facilement en plaques minces et sont de couleur sombre ou presque noire.

Les calcaires Braeburn affleurent sur de grandes étendues dans la ceinture du bras de Taku et forment les collines sur les deux côtés du bras de Taku sur une distance de 20 milles du lac Tagish. Ils ont au moins 3,000 pieds d'épaisseur, ils varient en structure depuis semi-cristalline jusqu'à cristalline et en couleur depuis le gris bleu jusqu'au blanc.

L'intervalle de temps entre le Carbonifère et les dépôts du commencement du Jura-Crétacé n'est pas représenté par aucun sédiment, et probablement durant ce temps le district d'Atlin était une terre émergée sujette à l'érosion et aux invasions volcaniques intermittentes.

Probablement à l'époque post-Carbonifère, pré-Jurassique, les andésites, les tuffs andésitiques, la diabase, la diorite, et les

roches magnésiennes qui sont toutes considérées comme faisant partie du groupe Perkins, ont envahi les plus vieilles roches et les ont recouvert en certains endroits d'une épaisseur considérable de laves et de tuffs volcaniques. Certains membres de ce groupe, cependant, peuvent avoir pris naissance vers le Dévonien. Les roches du groupe Perkins ont une étendue et une importance considérable, et on les trouve un peu partout dans la portion du plateau Yukon du district. Les roches andésitiques sont invariablement de couleur vert sombre ou presque noire, à texture fine, et généralement très dures et cassantes. On n'a trouvé qu'un petit lambeau de diabase, elle a une texture moyenne, une couleur vert sombre, elle est holocristalline et formée surtout de plagioclase, d'ouralite et de chlorite. On n'a trouvé aussi la diorite qu'en un seul endroit, elle est une roche holocristalline, granulaire, grise ou vert gris, à texture fine, dans laquelle on peut voir à l'oeil nu le plagioclase, la hornblende et l'augite. Les roches magnésiennes consistent surtout en feldspath, giobertite et en fer, elles sont à texture fine, de couleur claire ou vert sombre et ont généralement une structure schisteuse. Certaines parties de ces roches sont beaucoup plus altérables aux agents atmosphériques que d'autres, de telle sorte que les surfaces exposées sont très rudes et sont toujours teintées de fer à cause de l'oxydation des minéraux ferrifères.

Un mouvement de la croûte terrestre de grande amplitude, peut-être le plus important dans l'histoire du district, a eu lieu à l'époque Jurassique et probablement à la fin de cette époque et fut accompagné de l'injection de grandes quantités de matériaux ignés comprenant une grande partie, au moins, des roches granitiques du batholithe qui forme la chaîne Côtière. Ce batholithe est formé surtout de granodiorites, dont une partie considérable cependant n'a traversé les terrains qu'à une date postérieure au dépôt des sédiments jura-crétacés. Ces roches intrusives de la chaîne Côtière ne constituent pas seulement la chaîne Côtière mais elles forment de nombreux dykes et des lambeaux isolés et irréguliers dans le district du plateau à l'est. Ils sont très frais et inaltérés en apparence, de couleur surtout grise, quoiqu'il y ait assez de feldspath orthose en certains endroits pour leur donner une couleur rose ou rouge. En certains

endroits ces roches sont très porphyritiques et contiennent des phénocristaux de feldspath qui ont jusqu'à 1½ et 2 pouces de longueur.

A la fin du bouleversement de l'époque Jurassique, il y avait une surface considérable de terrains au-dessus de la mer, et il s'en est suivi une courte période d'érosion. Ceci fut suivi par un enfoncement graduel de la terre ferme à l'époque Jura-Crétacée qui s'est continués jusqu'à ce qu'une grande surface de terrains, comprenant la majeure partie de la ceinture du bras de Taku, fut submergée.

Les matériaux accumulés dans la mer Jura-Crétacée, dans la zone du bras de Taku, furent tels qu'ils produisirent, par consolidation, des conglomérats, des grès, des schistes argileux et des greywackes, qui ont été classés comme membres de la formation Laberge. Cette formation comprend aussi des tuffs et d'autres matériaux qui se sont apparemment déposés sur la terre ferme. Les lits de conglomérat Tantalus qui recouvrent les roches de la formation Laberge, semblent aussi être le produit de consolidation de graviers de rivière.

Les roches de la formation Laberge affleurent peut-être sur plus du tiers de la surface de la ceinture du bras de Taku et consistent surtout de schistes argileux, de grès, de conglomérats, de greywackes, de tuffs, d'ardoises et de quartzites qui ont une épaisseur totale d'au moins 5,000 pieds. On n'a trouvé qu'un seul petit affleurement du conglomérat Tantalus et à cet endroit il n'y a que les 30 pieds de la base des lits qui restent, la partie supérieure ayant été enlevée par l'érosion. Toutes les couches importantes de charbon qu'on a découvertes jusqu'à présent dans le sud du Yukon et dans le nord de la Colombie Anglaise l'ont été dans le conglomérat de Tantalus ou immédiatement audessous; ce conglomérat est très facile à distinguer de toute autre roche semblable car tous ses cailloux roulés sont du quartz du chert ou de l'ardoise. Les autres conglomérats de la région contiennent différents autres matériaux comme du granite, du calcaire et des fragments de diverses roches volcaniques.

La période Jura-Crétacée fut aussi caractérisée par une activité volcanique, comme le montrent les tuffs intercalés entre

les sédiments normaux. Tous ces produits volcaniques semblent être du caractère andésitique et être en relation avec les roches volcaniques de Chieftain Hill qui consistent surtout en andésites, tuffs andésitiques et brèches qui ont largement envahi les sédiments Jura-Crétacés et qui en certains endroits les ont recouverts par de grandes accumulations de laves, de cendres, de brèches, etc.

On trouve ces roches volcaniques de Chieftain Hill surtout en deux endroits; dans la zone du bras de Taku, à un de ces endroits elles s'étendent depuis Taku Landing vers le nord-ouest vers l'embouchure de la rivière Tutshi et elles occupent une largeur de 2 à 6 milles et peut-être 25 milles de long; l'autre surface est située à l'ouest des mines de l'Ingénieur et du lac Edgar et a une largeur de 4 à 6 milles et une longueur d'environ 10 milles. Il y a aussi d'autres petits affleurements et petits dykes dans différentes localités. Ces roches sont surtout des andésites à mica, à hornblende et à augite, des tuffs andésitiques et des brèches. Leur composition minéralogique varie beaucoup, et leur couleur de même qui passe du rouge au bleu, au vert et au brun, mais elles ont généralement l'aspect andésitique.

Les sédiments Jura-Crétacés ont été largement envahis par les roches intrusives de la chaîne Côtière qu'on ne peut pas différencier sur le terrain des cailloux roulés de granodiorite qui constituent jusqu'à un certain degré les lits inférieurs de conglomérat de la formation Laberge. Il est évident, par conséquent, que des intrusions de granodiorite ont eu lieu du même magma à des époques différentes, et en certains cas, à des époques très éloignées les unes des autres.

La période de sédimentation Jura-Crétacée s'est terminée par une grande déformation à la fin de laquelle une grande surface comprenant la ceinture du bras de Taku, et la majeure partie, au moins, du nord de la Colombie Anglaise et du sud du Yukon, était au-dessus de la mer. La dégradation est alors devenue active, et il n'y a aucun indice qu'à partir de cette époque jusqu'à l'époque actuelle, aucune partie de cette région n'ait été soumise à des conditions marines. Les points de repère historiques dans la ceinture du bras de Taku depuis le bouleversement Jura-Crétacé jusqu'à la période glaciaire, sont peu nombreux et peu

définis, et ils montrent surtout que les lits Jura-Crétacés furent considérablement déformés et métamorphisés que l'érosion s'est continuée jusqu'à ce que la surface ait été mise de niveau, et que cette surface a été subséquemment soulevée et disséquée. Comme, cependant, il n'y a aucun argument, dans le district d'Atlin, pour prouver que cette surface aplanie s'est soulevée durant telle ou telle période, ou qu'il y a eu plus d'un cycle d'érosion suivi d'un soulèvement.

Après l'invasion du district par les roches volcaniques de Chieftain Hill et durant une période qui, croit-on, comprend des parties du Tertiaire et aussi peut-être le commencement du Pléistocène, la ceinture du bras de Taku fut soumise à trois invasions volcaniques au moins—les basaltes de Carmack, les roches intrusives de Klusha, et les roches volcaniques de la rivière Wheaton. Les basaltes de Carmack semblent être les plus vieilles de ces roches et on les trouve, soit en dykes injectés à travers les formations antérieures, ou en certains endroits, en coulées s'étant produites sur la terre ferme, accompagnées quelquefois d'accumulations de tuffs. On n'a trouvé que deux petits affleurements formés de matériaux basaltiques extrusifs; ceux-ci se trouvent respectivement, près de Kirtland sur la rive ouest du bras de Taku et sur le flanc sud-ouest du pic Armstrong. Les roches basaltiques sont, soit à texture fine ou moyenne, et de couleur vert sombre ou rouge sombre. Plusieurs d'entre elles sont fortement imprégnées de minéraux ferrifères, et dans la plupart des échantillons, on peut voir l'augite, l'olivine et la plagioclase basique à l'oeil nu.

Les roches intrusives de Klusha sont représentées dans la ceinture du bras de Taku par nombreux dykes de porphyre granitique qui recoupent les plus vieilles formations et sont à peu près de même âge que les basaltes de Carmack, mais on ne sait pas définitivement si elles sont plus jeunes ou plus vieilles que ces derniers. Ce sont des roches de couleur gris clair ou rose, grossièrement cristallines et d'aspect granitique.

Les roches volcaniques de la rivière Wheaton sont plus récentes que les basaltes de Carmack et consistent en rhyolites et tuffs, qui se présentent en dykes, en coulées et en accumulations de tuffs. Ce sont des roches typiques de couleur blanche

ou jaune clair, quoiqu'en certains endroits elles soient tachées de rouille, et elles sont franchement rouges sur les surfaces exposées aux agents atmosphériques. Les roches volcaniques de la rivière Wheaton semblent appartenir aux intrusions granitiques de Klusha et pourraient leur être contemporaines.

Au Crétacé supérieur, il y eut une transgression de la mer le long du bassin actuel du Yukon au nord de la zone du bras de Taku, et cette transgression s'est probablement étendue à d'autres parties de l'Alaska et du nord du Yukon. Les dépôts se sont continués dans l'Eocène, quoique "dans le bassin du Yukon supérieur, l'Eocène ne soit représenté que par des dépôts d'eau douce qui semblent s'être déposés dans des bassins isolés." A l'Eocène et au Miocène il y eut un soulèvement graduel qui, quoique d'un caractère orographique, fut accompagné d'activité volcanique et d'un bouleversement local considérable des lits de l'Eocène. La date exacte de ce mouvement orogénique est quelque peu douteuse. Dawson le place à l'Eocène, mais Brooks a montré avec plusieurs preuves à l'évidence qu'il s'est produit à la fin de l'Eocène ou au commencement du Miocène. Il s'en est suivie une longue période de stabilité de la croûte, durant laquelle ce qui est maintenant le plateau Yukon et peut être aussi la chaîne Côtière et les régions environnantes ont été réduits à l'état de pénélaine qui a été subséquentment soulevée. Dawson maintient que l'aplanissement s'est fait durant l'époque Eocène, que l'époque Miocène est une époque d'activité volcanique, de formations de dépôts et d'accumulations, Brooks est de cet avis en considérant que le soulèvement postérieur eut lieu au Pliocène ou au commencement du Pléistocène. Spurr montre cependant que l'érosion du plateau Yukon fut contemporaine avec le dépôt des strates Miocènes dans la vallée inférieure de la rivière Yukon, et par conséquent, il soutient que le plateau Yukon a été aplani au Miocène et fut subséquentment soulevé à la fin du Miocène ou au commencement du Pliocène. On ne sait pas dans quelles limites la ceinture du bras de Taku fut affectée par ces différents mouvements et bouleversements mais il est probable que les sédiments Jura-Crétacés furent largement déformés par les mouvements dynamiques de l'Eocène et du Miocène (post-Laramie), que le district

fut réduit à l'état de pénéplaine durant l'Eocène ou le pré-Pliocène post-Eocène, et que cette région applanie fut soulevée jusqu'à sa position actuelle à la fin du Miocène, au Pliocène ou au commencement du Pléistocène.

Après le grand soulèvement du district, les cours d'eau ont commencé rapidement à creuser leurs vallées et il en est vite résulté des incisions en forme de V, et les cours d'eau et les systèmes de vallées d'aujourd'hui furent établis: Ce fut après que toutes ces dépressions furent formées que les basaltes de Carmack, et les roches volcaniques de la rivière Wheaton et probablement les roches intrusives de Klusha, ont envahi le district.

Plus tard, les montagnes à l'ouest et au nord de la ceinture du bras de Taku permirent aux glaciers de se former et d'immenses langues de glace descendirent et occupèrent la vallée du bras de Taku et ses différents tributaires. Ces dépressions furent approfondies et élargies par l'action de la glace, et il se déposa de grandes quantités de produits morainiques et d'autres accumulations glaciaires sur le fond des vallées et sur le bord de leurs flancs.

Recouvrant ces dépôts pléistocènes, il y a les accumulations d'âge Récent, composées de sables, graviers, argiles, boue et sol d'origine fluviale et littorale.

#### TABLEAU DES FORMATIONS.

##### Roches Sédimentaires

Age.	Formation.	Caractères lithologiques.
Quaternaire.....	Dépôts superficiels...	Surtout des graviers, sables, argiles à blocs, argiles, boue, tourbe et sol.
Jura-Crétacé....	Conglomérat Tantalus.	Conglomérat surtout, avec des sables et des schistes argileux.
	Formation Laberge...	Conglomérats, grès, greywackes, tuffs, schistes argileux.
Carbonifère ?....	Clacaire Braeburn....	Calcaires.

## Roches ignées

Age.	Formation.	Caractères lithologiques.
Du Pléistocène au commencement du Crétacé, — probablement surtout Tertiaire.....	Roches volcaniques de la rivière Wheaton..	Surtout des rhyolites et des tuffs rhyolitiques.
	Basaltes de Carmack	Basaltes et tuffs basaltiques.
	Roches intrusives de Klusha.....	Surtout du porphyre granitique.
	Roches volcaniques de Chieftain Hill. ....	Surtout des andésites et des tuffs andésitiques et des brèches.
Jurassique (?)...	Roches intrusives de la chaîne Côtière.....	Surtout des granodiorites.
Probablement tout Paléozoïque supérieur.	Groupe Perkins.	Surtout des andésites, des tuffs andésitiques, de la diabase, de la diorite et de la giobertite.

## Roches non classifiées

Dévonien. (?)...	Groupe Taku.....	Cherts et ardoises.
Pre-Dévonien, probablement tout Paléozoïque inférieur.	Groupe du Mont Stevens.....	Surtout des amphibolites, des roches volcaniques écrasées, des gneiss à mica et à hornblende des schistes à séricite, des quartzites et des calcaires.

## DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES DES FORMATIONS GÉOLOGIQUES.

### Groupe du Mont Stevens

#### DISTRIBUTION.

Les roches de ce groupe du Mont Stevens se trouvent seulement dans la partie sud-est de la ceinture du bras de Taku, et là elles sont adjacentes et existent à l'est des roches intrusives de la chaîne Côtière qui occupent le coin sud-ouest de la région. En effet, partout dans le sud du Yukon et le nord de la Colombie Anglaise, où le bord oriental de la chaîne Côtière a été exploré, ces roches du Mont Stevens se présentent sous la forme d'une ceinture qui borde les roches intrusives granitiques. Dans la ceinture du bras de Taku, les assises du Mont Stevens affleurent sur une superficie qui a au sud du bras de Taku une largeur d'environ 4 milles et qui est beaucoup plus large au nord, mais il y a très peu de cette étendue qui soit connue, car son bord occidental se trouve en dehors de la ceinture examinée. La surface d'affleurement de ces roches en dedans du district a environ 20 milles de long dans une direction nord et de 4 à 10 milles de large.

#### CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Le groupe du Mont Stevens consiste d'un complexe formé surtout d'amphibolites, de roches volcaniques basiques écrasées, de gneiss à mica et à hornblende, de schistes sériciteux, de quartzites et de calcaires, et ces différents termes sont si intimement associés en certains endroits qu'il serait difficile de faire la carte de ces membres individuels.

*Amphibolites schisteuses.*—Les amphibolites schisteuses sont des roches à grains fins, de couleur vert sombre, qui ont partout une structure laminée, mais qui sont rarement fissiles et se brisent fréquemment en travers des plans de structure presque aussi bien que le long de ces plans.

Sous le microscope on voit que les plaques minces d'échantillons typiques sont formées surtout de plagioclase, de hornblende et de biotite, avec quelques grains de minerai de fer accessoire et de beaucoup de chlorite et de calcite secondaire et même de zoisite. Environ la moitié de la roche semble être formée de plagioclase, surtout de plagioclase acide. La hornblende est ensuite la plus importante et se présente en plages pléochroïques. Il y a aussi généralement un grand nombre de minéraux irréguliers de biotite.

*Roches volcaniques écrasées.*—Les roches volcaniques basiques sont des roches compactes et dures, à grains fins ou moyens, de couleur verdâtre et ayant l'aspect andésitique. Elles ont toujours une structure laminée, et cependant elles ne sont jamais fissiles; elles peuvent ou non se cliver suivant les plans de foliation mais généralement elles se brisent en fragments anguleux.

Sous le microscope ces roches semblent être des andésites écrasées, et consistent surtout de plagioclase, d'une petite quantité de quartz, de beaucoup de chlorite fibreuse, d'une peu de calcite et de minerai de fer accessoire. Certaines sections montrent des traces distinctes de structure porphyritique holocristalline bien conservée où les phénocristaux de plagioclase prédominent. Il y a aussi de petites particules de magnétite disséminées dans la pâte.

*Gneiss.*—Les gneiss sont des roches grises ou vertes à texture moyenne ou grossière qui ont une apparence gneissique bien définie, et dans lesquelles on peut facilement voir à l'oeil nu les cristaux d'orthose, de plagioclase et soit de biotite ou de hornblende ou les deux.

Sous le microscope ces roches consistent surtout d'orthose, de microcline, de plagioclase, de biotite, de hornblende, d'épidote, de chlorite et de minerai de fer accessoire. Les quantités relatives de feldspath varient beaucoup; dans certains échantillons les feldspaths alcalins prédominent tandis que dans d'autres, les feldspaths calcosodiques forment la majeure partie de la pâte. La chlorite, l'épidote et aussi la zoisite sont généralement abondantes, et dans quelques sections, les minéraux ferromagnésiens originels ont été entièrement remplacés; ce-

pendant il reste généralement encore une bonne quantité de biotite et de hornblende.

*Schistes à séricite.*—Les schistes à séricite sont des roches de couleur gris pâle, fissiles, qui sont généralement quelque peu tendres et friables et qui ont une apparence brillante et luisante due à la grande quantité de séricite qu'elles contiennent. En certains endroits ces roches contiennent beaucoup de minéral de fer qui s'oxyde et leur donne une couleur nettement rougâtre.

Au microscope, ces schistes se composent surtout de quartz et de séricite, mais contiennent aussi un peu d'orthose, de plagioclase et de calcite secondaire. Les feldspaths originels étaient pour la plupart des feldspaths alcalins, et sont largement remplacés surtout par la séricite et aussi par la calcite. Il semble que ces roches étaient surtout des rhyolites qui ont été écrasées, plissées et transformées dans leur forme actuelle.

*Quartzites.*—Les quartzites sont normalement gris ou presque blancs, mais en certains endroits ils sont teintés de rouge par la limonite. Ces roches ont généralement une structure gneissique à grains fins, et à l'œil nu semblent formés presque exclusivement de quartz.

Quand on examine des sections minces au microscope, on voit cependant qu'elles sont formées surtout de grains de quartz de forme irrégulière ayant une structure pegmatique avec un feldspath alcalin très altéré en séricite. Il y a aussi quelques grains de plagioclase, mais ceux-ci sont surtout transformés en calcite. La biotite brune est abondante, et on a remarqué aussi quelques cristaux de zircon et de magnétite comme accessoires.

*Calcaires.*—Les calcaires sont blancs ou bleu clairs, ils ont une structure subcristalline ou cristalline, et on peut généralement les distinguer à grande distance à cause de leur couleur claire. En certains endroits, ils sont quelque peu argilacés, mais ont plus fréquemment une composition siliceuse. Ils se présentent généralement en lits massifs ayant de 10 à 50 pieds d'épaisseur, mais en certains endroits, où il y a un mélange considérable de matière argileuse, ils deviennent quelque peu tendres.

## TECTONIQUE.

Toutes ces roches schisteuses et gneissiques du groupe du Mont Stevens ont été sujettes à des effets de plissement, de faille, d'écrasement, d'étirage et de torsion, et elles ont été tellement métamorphisées qu'en plusieurs endroits leurs caractères primitifs ont été masqués ou complètement détruits. Même les calcaires sont plissés et si bouleversés avec les autres termes que leur âge relatif est incertain.

Ces roches existent invariablement le long du bord oriental des roches intrusives de la chaîne Côtière, et partout où on les trouve dans la zone du bras de Taku elles constituent des portions d'épentes du batholithe de la chaîne Côtière.

## AGE ET CORRÉLATION.

On n'a trouvé aucun fossile dans la formation du Mont Stevens de la zone du bras de Taku, et on ne sait qu'une chose c'est qu'elle comprend les plus vieilles roches de cette région. Cependant, d'après les descriptions de McConnell dans le district de Dawson, et de Brooks et d'autres dans l'Alaska, il est clair que les roches du Mont Stevens correspondent aux terranes du Paléozoïque inférieur de ces districts. Quelques assises des "Roches schisteuses plus anciennes" de McConnell sont lithologiquement semblables à celles du groupe du Mont Stevens. Les gneiss semblent correspondre aux gneiss de Pelly; on les considérait d'abord comme archéens, mais maintenant on croit qu'elles sont beaucoup plus récentes et probablement paléozoïques. Il y a certaines bandes de calcaire qui contiennent des fossiles siluriens intercalés dans les roches schisteuses d'Alaska et ces calcaires, tant dans leur association que dans leur gisement, ressemblent à ceux de la ceinture du bras de Taku. Le groupe du Mont Stevens est ainsi considéré comme pré-Dévonien et probablement tout paléozoïque inférieur.

Le nom de groupe du Mont Stevens fut employé pour la première fois dans le district de Wheaton, Yukon, où ses roches affleurent sur de grandes étendues. L'auteur dans son rapport sur "Le bassin houiller des rivières Lewes et Nordenskiöld"

décrit aussi des roches, sous le nom de "Groupe du Mont Razoir," qui correspondent probablement au groupe du Mont Stevens, mais comme il n'y a qu'un affleurement de faible étendue, la relation entre ces deux groupes est incertaine.

La formation comprise sous la division IX sur la carte du professeur Gwillim et dans son rapport sur le district minier d'Atlin, correspond ainsi à celle du groupe du Mont Stevens.

## Groupe de Taku

### DISTRIBUTION.

Les affleurements de roches qui appartiennent au groupe de Taku sont limités dans la ceinture du bras de Taku à trois petites superficies, dont la plus grande est située à l'extrémité nord de la montagne Presqu'île. Cette superficie a environ 2 milles de long dans une direction nord-ouest, et a une largeur moyenne d'un demi-mille. Les roches de Taku se rencontrent aussi sur une superficie de trois quarts de mille de diamètre, située au coin sud-est du lac à la Tortue, et ainsi à une distance de  $2\frac{1}{2}$  milles dans une direction sud-est de la plus grande superficie. Il y a une troisième petite superficie, n'ayant que quelques centaines de pieds de diamètre, sur la rive sud du bras de Taku, en face de l'embouchure de la rivière Tutshi. A cause de la présence des dépôts superficiels on ne connaît qu'approximativement les dimensions des deux plus petites superficies.

### CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Les membres du groupe de Taku dans la ceinture du bras de Taku sont surtout des cherts et des ardoises. Les cherts sont de couleur gris clair, gris sombre ou noirs, mais en certains endroits ils sont rougeâtres sur les surfaces exposées aux agents atmosphériques, à cause de l'oxydation de petites quantités de minerai de fer qu'ils contiennent. Ces roches sont massives, dures et cassantes, elles se brisent en fragments aigus et irréguliers. L'origine des cherts ne peut pas être déterminée d'une manière certaine à partir de leurs caractères lithologiques, mais comme

ils se présentent plus ou moins associés aux ardoises du groupe du bras de Taku, on pense qu'ils sont, pour la plus grande partie du moins, des sédiments siliceux fortement métamorphisés. La branche des Mines du Département des Mines a analysé un échantillon typique de chert et en voici le résultat:

SiO <sub>2</sub> .....	96.82
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1.10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.55
FeO.....	0.37
MgO.....	traces
MnO.....	traces
CaO.....	traces
Na <sub>2</sub> O.....	0.30
K <sub>2</sub> O.....	0.26
H <sub>2</sub> O (à 110° C).....	traces
H <sub>2</sub> O (au-dessus de 110° C).....	0.30
TiO <sub>2</sub> .....	0.05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0.01
CO <sub>2</sub> .....	.....
Matières organiques.....	Petit pourcentage.
Densité 2.64	Total..... 99.76

Ceci indique aussi que ces cherts ont une origine purement sédimentaire.

Les ardoises associées possèdent généralement une structure schisteuse bien développée, elles se clivent facilement en plaques minces, elles sont de couleur sombre ou presque noire, et elles sont plissées, brisées et tordues.

#### AGE ET CORRÉLATION.

Les roches du groupe de Taku sont recouvertes par les calcaires de Braeburn, d'âge carbonifère (?), et semblent correspondre aux membres de la formation de Cache Creek Inférieur du Dr. Dawson dans les parties plus au sud de la Colombie Anglaise; on les a donc considérées comme étant probablement d'âge Dévonien.

Ces roches existent aussi dans le district du bras Windy, Yukon, et là on les avait placées dans le groupe de Cache Creek

Inférieur. Mais comme cette corrélation fut faite entièrement d'après les descriptions du Dr. Dawson et comme l'auteur n'a pas vu les roches originelles de Cache Creek, il semble possible que les deux groupes ne correspondent pas tout à fait, et c'est pour cette raison que dans la ceinture du bras de Taku, on a adopté la dénomination nouvelle du groupe de Taku.

Ce groupe correspond à la division Vill sur la carte de Gwylim et dans son rapport sur le district minier d'Atlin.

### **Calcaires de Braeburn**

#### DISTRIBUTION.

Les calcaires de Braeburn occupent toute l'extrémité nord-est de la ceinture du bras de Taku et sont très développés, de là vers le nord et l'est. Ils s'étendent ainsi vers le haut du bras de Taku jusqu'à l'embouchure de la rivière Tutshi, sur la rive ouest, et continuent vers le sud-est en comprenant la partie nord-est de la montagne Presqu'île, et les collines immédiatement à l'est du pic Sunday.

#### CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Ces calcaires ont généralement une texture fine et varient en couleur depuis le gris bleu jusqu'au blanc. Ils varient aussi en structure depuis subcristalline à cristalline, mais on les trouve surtout à l'état de marbre, et plusieurs échantillons sont beaux et curieux avec leurs marques et leurs taches grises et noires. Certains lits contiennent beaucoup de silice et ont une surface rugueuse quand celle-ci est exposée aux agents atmosphériques, et quelques bancs vers le bas de la formation sont largement composés de chert. Ces calcaires ont plus de 3,000 pieds d'épaisseur, et sont généralement formés de bancs épais considérablement métamorphisés, de telle sorte que les lignes de stratification sont rarement visibles.

#### AGE ET CORRÉLATION.

Le nom de "Calcaires de Braeburn" fut employé pour la première fois dans la région de Braeburn-Kynocks d'où on a

suiwi ces roches jusque dans la zone du bras de Taku. Ces calcaires sont aussi les mêmes que ceux compris dans la formation de Cache Creek supérieure de la division minière Conrad. Cependant ce nom a été donné croyant que ces lits correspondaient aux roches de Cache Creek supérieur du Dr. Dawson dans la Colombie Anglaise, mais comme la corrélation fut faite entièrement d'après les descriptions des lits, il semble possible que les roches dans ces districts largement séparés n'appartiennent pas au même horizon, et c'est pour cette raison qu'on leur a donné le nouveau nom.

Cependant le Dr. Dawson a collectionné des Fusulines dans les calcaires qui affleurent le long de la rive est du bras Windy, montrant par là que ces lits sont au moins d'âge carbonifère, par conséquent, on pense que toute la formation appartient probablement à cet âge, quoiqu'on n'ait pas trouvé d'autres restes de fossiles d'un caractère défini dans cette formation.

## **Groupe Perkins**

### DISTRIBUTION.

On n'a trouvé que cinq petits affleurements des membres du groupe Perkins dans la ceinture du bras de Taku, et ceux-ci sont tous situés au nord du tributaire Graham et à l'est du bras de Taku. Le plus grand affleurement se trouve sur les collines immédiatement à l'ouest de la montagne de la Table, et a une longueur d'environ deux milles; mesurée dans une direction nord, et une largeur de trois quarts de mille. Il y a un petit affleurement d'environ 500 pieds de diamètre, sur la rive nord du tributaire Graham, à environ 6 milles à l'ouest de Taku Landing. Il y a un troisième petit affleurement, d'environ 300 pieds de diamètre, sur le coin sud-ouest de la montagne Sunday. Un quatrième affleurement, d'environ 1½ mille de long dans une direction nord-ouest par un demi-mille de large, se trouve au sud de la montagne Presqu'île; et de plus une partie considérable de l'extrémité sud de la montagne Presqu'île elle-même est formée de ces roches.

## CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Les membres du groupe Perkins consistent surtout en andésites, tuffs andésitiques, diabase, diorite et giobertite.

*Andésites et Tuffs Andésitiques.*—Les termes andésitiques n'ont été identifiés que sur la montagne Presqu'île, et ils y sont abondamment teintés de rouille et considérablement décomposés à la surface. Quand ils ne sont pas décomposés par les agents atmosphériques ni teintés de rouille, ils ont une texture ferme et fine, et une couleur verdâtre ou brun rougeâtre. En certains endroits ils ont une apparence assez homogène, et en d'autres ce sont des brèches ou des tuffs d'aspect nettement rugueux. Cet aspect rugueux est dû à des particules d'andésite de textures différentes emprisonnées dans une pâte d'andésite différant d'aspect avec les morceaux englobés dont la grosseur varie depuis des particules microscopiques jusqu'à des fragments ayant un pied ou plus de diamètre. Ces roches andésitiques sont généralement aphanitiques quoiqu'on y trouve quelques phénocristaux discernables à l'oeil nu.

Au microscope on voit que ces roches sont porphyritiques et qu'elles contiennent des phénocristaux de plagioclase, de hornblende, de diopside et de biotite englobés dans une pâte hypocristalline ou holocristalline. Le feldspath de la première génération est surtout du labrador, mais va de l'andésine à la bytownite, et il montre des mâcles, suivant les lois de l'albite, du péricline et de Carlsbad. Les structures zonées sont aussi fréquentes et représentent des variations dans la teneur en chaux. Les phénocristaux sont généralement abondants et bien formés, et leurs dimensions varient depuis des cristaux entièrement invisibles à l'oeil nu jusqu'à des cristaux de 1/32 de pouce de longueur. La hornblende commune verte est l'élément coloré le plus abondant, et elle est généralement présente. La biotite se présente quelquefois associée à la hornblende, mais en certains endroits c'est le seul minéral ferromagnésien dans la roche; le diopside est rare. L'apatite et la magnétite sont communes comme minéraux accessoires.

La pâte a souvent un aspect pilotaxitique, et consiste d'une toile d'araignée feutrée d'aiguilles de cristaux de plagioclase, de

hornblende ou de diopside, et de grains de minerai de fer. Il y a souvent un mélange de verre brun avec ces matériaux et la pâte prend une structure hyalopilitique.

Les éléments des roches sont généralement considérablement altérés, de telle sorte que les roches sont formées jusqu'à un certain degré de chlorite, d'épidote, de calcite, de serpentine de quartz et de minerai de fer qui est abondamment disséminé dans la pâte. Ces produits d'altération servent en certaines circonstances à distinguer ces roches des roches volcaniques de Chieftain Hill.

*Diabase.*—On n'a trouvé la diabase qu'en un seul petit affleurement d'environ 300 pieds de diamètre, sur la montagne Sunday; c'est une roche massive et ferme, de couleur verdâtre ou vert grisâtre, de texture fine, qui à l'oeil nu semble holocristalline et se compose surtout de plagioclase et d'un minéral sombre ferromagnésien.

Sous le microscope on voit que la roche est composée surtout d'un plagioclase basique, d'uralite, de chlorite, de zoisite, d'apatite, d'ilménite et de produits d'altération comme le leucoxène et la magnétite. La plus grande partie de la roche consiste en plagioclase et uralite, avec aussi beaucoup de chlorite. La roche possède une structure ophitique très nette et c'est de là qu'elle tire son nom.

*Diorite.*—On n'a trouvé la diorite dans la ceinture du bras de Taku qu'en un seul endroit situé juste à l'ouest de la montagne de la Table. A l'oeil nu, c'est une roche holocristalline, granulaire, de couleur grisâtre ou vert grisâtre, homogène, de texture fine, dans laquelle on peut facilement distinguer le feldspath et la hornblende.

Au microscope, on voit que cette roche consiste surtout de plagioclase, de hornblende, d'augite, de chlorite et de minerai de fer accessoire. La plus grande partie de la roche est formée de plagioclase en prismes allotriomorphes. La hornblende se présente en longues et nombreuses bandes brunâtres mal terminées, et aussi en grains idiomorphes et hypidiomorphes de forme rectangulaire. On rencontre quelques cristaux d'augite, mais ils sont généralement très altérés, surtout en épidote. L'amphibole se transforme souvent en chlorite.

*Roches magnésiennes.*—On rencontre la giobertite et les roches riches en magnésie en deux localités: sur la rive nord du tributaire Graham  $3\frac{1}{2}$  milles à l'ouest de Taku Landing, et immédiatement au sud de l'extrémité sud de la montagne Presqu'île. Ces roches prennent une surface rude par décomposition due aux agents atmosphériques, et elles sont très largement teintées de rouille. Dans les cassures fraîches cependant, elles ont une couleur grisâtre ou sombre verdâtre, une texture fine, et généralement une structure schisteuse. Une partie considérable de cette roche et en certains endroits des bandes de plusieurs pouces de large sont formées presque entièrement de giobertite pure.

Sous le microscope ces roches magnésiennes sont formées surtout de plagioclase et de giobertite. Tous les feldspaths ont une extinction roulante et montrent une structure consertale, les particules étant entremêlées ensemble. La giobertite a une tendance nette à être cristalline et possède un arrangement prédominant surtout consertal. Les roches contiennent aussi une certaine quantité de calcite, de dolomie, d'épidote et de minerai de fer; elles ont été écrasées et ont pris une structure schisteuse. Elles semblent toutes être des roches intrusives ignées très altérées et à haute teneur en magnésie.

#### AGE ET CORRÉLATION.

Pour ce qui regarde l'âge des membres du groupe Perkins, tout ce qu'on a déterminé d'une manière définitive, dans la zone du bras de Taku, c'est qu'ils sont plus récents que le groupe du Mont Stevens qui est considéré comme pré-dévonien et qu'ils sont plus anciens que les sédiments jura-crétacés et les roches intrusives de la chaîne Côtière. La formation Laberge contient plusieurs cailloux des roches de Perkins, et en plusieurs endroits on a remarqué que les roches granitiques de la chaîne Côtière les recoupaient. Les roches correspondent à celles du groupe Perkins dans le district de Wheaton, Yukon, où ce nom a été employé pour la première fois. Les membres andésitiques sont aussi probablement du même âge que les roches du district de Whitehorse décrites par McConnell comme des "Porphyrites," et qui sont plus récentes que les calcaires carbonifères.

Les roches de Perkins correspondent aussi étroitement à la "formation aurifère" décrite par Gwillim dans son rapport sur le district minier d'Atlin; la formation aurifère, cependant semble comprendre sous le terme "roches vertes," des roches andésitiques qui sont plus récentes que les roches de Perkins et sont compris dans ce mémoire sous le titre de "roches volcaniques de Chieftain Hill."

Dans son rapport sur "Des parties des districts miniers de Conrad et de Whitehorse," l'auteur comprend des roches correspondant aux membres du groupe Perkins dans la formation inférieure de Cache Creek qui est considérée comme étant d'âge Dévonien; mais depuis le travail de Mr. McConnell dans la ceinture de cuivre de Whitehorse, il semble qu'au moins les membres andésitiques et peut-être d'autres membres du groupe Perkins sont post-carbonifères, pré-Jurassiques, de telle sorte qu'ils ont tous été placés provisoirement dans le Paléozoïque supérieur. Il est possible, cependant, que quelques membres, la diabase ou la giobertite par exemple, soient au moins dévoniens.

### Roches intrusives de la chaîne Côtière

#### DISTRIBUTION.

Tout le coin extrême sud-ouest de la ceinture du bras de Taku est formé des roches intrusives de la chaîne Côtière, qui forment aussi un affleurement considérable au sommet de la montagne Lanning et la haute chaîne au sud du lac Racine. En outre de ces grandes surfaces, il y en a plusieurs petites de quelques certaines ou quelques milliers de pieds de diamètre dans différentes localités à travers le district. Ces roches forment aussi la chaîne de montagnes de la côte à l'ouest du district, et elles forment probablement la terrane géologique individuelle la plus étendue dans le nord-ouest de la Colombie Anglaise et dans le sud-ouest du Yukon.

#### CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Les roches intrusives de la chaîne Côtière ont pour la plupart une apparence fraîche, une couleur généralement grise, et un aspect général de granite typique à texture moyenne ou grossière. L'orthose est assez largement développé en certains endroits pour

donner à la roche une couleur rose, mais ceci est exceptionnel. En certains endroits ces roches intrusives prennent une structure porphyritique et contiennent de nombreux gros phénocristaux de feldspath qui ont de  $1\frac{1}{2}$  à 2 pouces de longueur. Il y a généralement de la hornblende, de la biotite et de l'augite, qui sont dans la plupart des cas nettement visibles à l'oeil nu.

Quand on les examine sous le microscope, on voit que la plupart des sections contiennent surtout des feldspaths alcalins, un feldspath calcosodique acide, du quartz, de la hornblende, de la biotite et de l'augite. L'orthose existe généralement avec le microcline et ensemble forment environ une quantité égale à celle du feldspath plagioclase acide. Les feldspaths ont souvent des structures zonées, montrant ainsi que la composition chimique de ces individus varie du centre vers le bord.

La hornblende, la biotite et l'augite existent à peu près en quantités égales dans les sections typiques, quoique quelquefois un ou même deux de ces minéraux peuvent manquer. La hornblende et l'augite sont parfois intimement associés, et la biotite se présente généralement en larges bandes individuelles; tous ces minéraux sont surtout allotriomorphes. De plus, le zircon, l'apatite et la magnétite sont des minéraux accessoires fréquents. Ces roches ont, soit une structure granitique typique, ou contiennent de gros phénocristaux de feldspath qui nagent dans une pâte granitique, et elles ont ainsi une structure porphyritique holocristalline.

Ces roches intrusives ont donc une composition minéralogique moyenne entre un granite et une diorite quartzifère, et on les a appelées des granodiorites. En certains endroits de la Chaîne Côtière, on a trouvé des granites par suite d'une augmentation en orthose et diminution correspondante en plagioclase et augite; de même en d'autres endroits, le plagioclase et l'augite augmentent pendant que l'orthose diminue et on a alors des diorites. Ces deux termes extrêmes n'ont cependant pas été rencontrés dans la ceinture du bras de Taku. Quelquefois, avec leur structure porphyritique, ces roches pourraient tout aussi bien être appelées des granodiorites; mais comme ces roches ont partout une texture grossière et toujours un aspect granitique typique, le terme granodiorite porphyritique semble préférable.

dans tous les cas. De même on peut avoir des granites ou des diorites porphyritiques.

La division des Mines du Ministère des Mines a analysé un échantillon typique de ces roches intrusives et voici le résultat obtenu:

SiO <sub>2</sub> .....	69.08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	13.93
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2.72
FeO.....	1.62
MgO.....	0.80
CaO.....	3.38
Na <sub>2</sub> O.....	3.55
K <sub>2</sub> O.....	3.99
H <sub>2</sub> O (à 110° C).....	0.03
H <sub>2</sub> O (au-dessus de 110°C).....	1.05
TiO <sub>2</sub> .....	0.23
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0.07
CO <sub>2</sub> .....	.....
MnO.....	traces
Total.....	100.45
Densité = 2.69.	

Cette analyse montre que cet échantillon en particulier pourrait être appelé soit un granite calcique ou une granodiorite, mais sous le microscope semble, comme il a été dit plus haut, être nettement une granodiorite.

Le terme monzonite a été adopté par la Commission géologique des Etats-Unis, et est employé par plusieurs géologues tant au Canada qu'aux Etats-Unis, pour désigner des roches dont la composition est moyenne entre les granites ou syénites et les diorites; d'après cette nomenclature ces roches sont surtout des monzonites quartzifères et des monzonites quartzifères porphyritiques.

Brogger a employé le nom Adamellite pour désigner une monzonite quartzifère acide.

En certains endroits, comme au coin nord-est du Mont Clive, il y a des dykes qui recoupent les granodiorites et les assises avoisinantes de Laberge, et qui sont des produits d'une différenciation basique des granodiorites. En examinant sous le

microscope un échantillon moyen provenant d'un de ces dykes on a vu qu'il était une kersantite à hornblende et une roche de dyke hypidiomorphique typique formée surtout de plagioclase, de biotite et de hornblende. Le plagioclase se présente en longues bandes allongées allotriomorphes ou hypidiomorphes de dimensions régulières. La biotite et la hornblende se présentent en particules allotriomorphes disséminées entre les feldspaths qui forment comme une toile d'araignée qui les contient. Les roches intrusives de Klusha constituent probablement les derniers produits de différenciation.

#### AGE ET CORRÉLATION.

Les roches intrusives qui forment le batholithe de la chaîne Côtière ont été étudiées par des géologues dans la Colombie Anglaise, l'Alaska et le Yukon, et ils semblent tous être d'opinion générale que l'intrusion eut lieu aux environs de l'époque jurassique. Dans la zone du bras de Taku, cependant, quoiqu'on ait trouvé de gros cailloux et blocs erratiques de ces roches intrusives dans les lits inférieurs de la formation Laberge, qui est d'âge jura-crétacé, partout où on a découvert des contacts entre ces roches sédimentaires et intrusives, les roches granitiques coupent distinctement même les lits supérieurs de la formation Laberge, montrant ainsi que les roches de la chaîne Côtière, malgré leur similitude lithologique ont fait éruption à des époques différentes, séparées par des intervalles de temps considérables. La plus grande partie, au moins, de ces roches dans la zone du bras de Taku sont plus récentes que les assises de Laberge, qui toutes paraissent être d'âge Jurassique ou peut-être d'âge Crétacé inférieur.

#### Formation Laberge

##### DISTRIBUTION.

La formation Laberge forme la terrane géologique la plus étendue dans la ceinture du bras de Taku, et ses membres affleurent d'une manière générale partout dans les parties centrales sud-ouest et nord-ouest du district. Ces roches forment le

groupe de collines à l'est du bras de Taku et au sud du tributaire Graham, la plus grande partie de la région au nord du lac Fantail et au sud du lac Tutshi, sur la rive ouest du bras de Taku, la montagne Sunday et la partie occidentale des montagnes Taku.

#### CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

La formation Laberge est formée de schistes argileux, de grès, de conglomérats, de greywackes, de tuffs, d'ardoises et de quartzites, qui ont une épaisseur totale d'au moins 5,000 pds. Peut-être le membre le plus important est-il formé de roches massives, grises ou vertes, à texture fine ou moyenne, d'aspect homogène, qui en certains endroits montrent des plans très nets de stratification, sauf quand elles sont vues à distance, et que l'on peut difficilement les distinguer de certaines roches volcaniques de Chieftain Hill avec lesquelles elles semblent être intimement associées. Ces lits constituent la plus grande partie des couches supérieures de la formation Laberge, et on les trouve aussi un peu plus bas dans la formation mais ils y sont moins fréquents. Ils paraissent être surtout pyroclastiques mais ils passent insensiblement à des sédiments déposés dans l'eau. Associés à ces roches vertes, en certains endroits, surtout dans le tiers inférieur de la formation, il y a de nombreux lits de schistes argileux gris sombres ou presque noirs, généralement friables, accompagnés de nombreuses bandes de grès bruns, à texture fine, n'ayant que quelques pouces d'épaisseur.

La partie médiane de la formation est caractérisée par des schistes argileux, qui en certains endroits sont fortement teintés de rouille sur les surfaces exposées aux agents atmosphériques, et qui peuvent être facilement distingués à grande distance. Quand ils sont émiettés, cependant, ils ont une couleur qui varie du gris clair au vert sombre presque noir, et ils sont durs et cassants et se brisent généralement en fragments aigus et anguleux. On les trouve de préférence en lits d'un quart à un pouce d'épaisseur, et sont associés dans une certaine mesure aux greywackes et aux grès, mais les schistes argileux prédominent.

En dessous de l'horizon des schistes argileux rougeâtres les lits sont formés surtout de greywackes vertes et d'intercala-

tions de schistes argileux de couleur grise ou presque noire, généralement tendres et quelque peu friables. A la base de la formation il y a des lits caractéristiques de conglomérat grossier, dont les galets et les blocs sont surtout de granodiorite, de calcaire, et de roches ignées vertes apparemment empruntées au groupe Perkins. On rencontre souvent des blocs de 6 à 8 pcs de diamètre et on en a même trouvés qui avaient jusqu'à  $2\frac{1}{2}$  pds.

Au voisinage des roches intrusives, particulièrement des roches intrusives de la chaîne Côtière, les lits de Laberge sont nettement cristallins et en certains endroits durs et quartzitiques sur une largeur de plus de 50 pieds de chaque côté des roches granitiques. Parfois aussi la pression a transformé les schistes argileux en réelles ardoises.

Sous le microscope on voit que les roches vertes à texture moyenne sont formées essentiellement de fragments anguleux de plagioclase, de hornblende, de biotite, d'augite, de quartz et de roches volcaniques, et qu'elles contiennent aussi des particules de minerai de fer. Dans quelques échantillons il y a eu désagrégation presque complète de la roche originelle en ses éléments minéraux constituants, mais ailleurs cette désagrégation est moins avancée. Par enrichissement en matériaux volcaniques ces roches passent insensiblement à des tuffs, dans lesquels les fragments, largement formés de roches volcaniques, et aussi de quantités variables de feldspath, de quartz de hornblende, etc., sont noyés dans une pâte volcanique. Quand les roches consistent surtout en matériaux sédimentaires elles sont classées comme greywackes, mais quand la matière volcanique prédomine on les considère comme des tuffs. Parfois ces roches sont largement altérées surtout en calcite, kaolin et chlorite.

#### MODE D'ORIGINE.

Une partie considérable de la formation Laberge est indubitablement formée de sédiments déposés dans l'eau, mais en certains endroits, les fragments volcaniques sont très abondants et ils augmentent en quantité jusqu'à exclusion presque complète des matériaux sédimentaires. Il semble probable que l'activité

volcanique fut grande durant la sédimentation juracrétacée, et qu'il est tombé des pluies de cendres et de brèches à la surface de la mer et de la terre ferme, et que ces produits se sont associés, soit directement, soit indirectement, aux sédiments déposés dans l'eau. Quelques-uns des membres de la formation Laberge se sont déposés dans la mer, car ils contiennent des fossiles marins, mais la plupart semblent être des dépôts de cours d'eau. Ces lits sont caractérisés par la présence de quelques cailloux isolés, de plusieurs pouces de longueur, dans une pâte fine. Les cailloux de plage sont au contraire toujours rapprochés les uns des autres et de grosseur uniforme à cause du triage qui s'est opéré par l'eau.

#### AGE ET CORRÉLATION.

Le nom de formation Laberge fut employé pour la première fois dans le bassin houiller Braeburn-Kynocks, où il y a des lits qui ressemblent beaucoup à ceux de la ceinture du bras de Taku; on y a trouvé quelques fossiles mal conservés que le Dr. Whiteaves a classés comme étant Jura-Crétacés. Ces lits sont recouverts dans la ceinture du bras de Taku par le conglomérat Tantalus qui a fourni des restes de plantes qui ont été déterminés comme étant d'âge Kootanie. Ceci indiquerait que la formation Laberge est entièrement Jurassique.

Dans le district de Wheaton, Yukon, on a trouvé de nombreuses échantillons de *Prionocyclus woolgari* dans les schistes argileux du Mont Follé et de la colline Idaho, et le Dr. Whiteaves les décrit comme suit: "*Prionocyclus woolgari* (Mantell)—plusieurs échantillons broyés d'un ammonite, qui sont peut-être des individus très jeunes de cette espèce. Dans la région supérieure du Missouri et ailleurs aux Etats-Unis, on regarde le *P. woolgari* comme fossile caractéristique du groupe du Fort Benton."

On a aussi trouvé quelques échantillons mal conservés de *P. woolgari* au pic Bee, dans la ceinture du bras de Taku.

La formation Laberge avec le conglomérat Tantalus qui la recouvre correspondent à la division III sur la carte de Gwillim et dans son rapport sur le district minier d'Atlin. Gwillim a collectionné des fossiles dans ces roches au lac Atlin, et voici

la description que le Dr. Stanton en donne: "Ces fossiles peuvent être triasiques, mais je pense qu'il est plus probable qu'ils appartiennent au commencement du Jurassique. Ils n'appartiennent certainement pas au Crétacé."

Les renseignements que nous avons concernant l'âge de ces lits sont ainsi très sommaires et jusqu'à un certain point contradictoires, mais il semble que la preuve tende à les placer dans l'époque Jurassique, du moins pour la majeure partie de la formation. Jusqu'à avis contraire il semble donc préférable de les considérer comme appartenant à l'époque Jura-Crétacée.

La formation Laberge correspond aussi probablement au groupe de la Montagne Jackass du Dr. Dawson, mais ce groupe semble comprendre le conglomérat houiller de Tantalus. Ces roches forment aussi partie de la "formation Porphyrite" du Dr. Dawson qui comprend de grandes quantités de roches andésitiques correspondant apparemment aux roches volcaniques de Chieftain Hill. Monsieur Leach a donné une description de la formation de Porphyrite dans la vallée de Bulkley, et il a donné le nom de Groupe Hazelton à ces roches dans le district de la rivière Skeena.

### **Conglomérat Tantalus**

On n'a trouvé qu'un seul petit affleurement du conglomérat Tantalus dans la ceinture du bras de Taku; cet affleurement se trouve sur un petit sommet sur le côté sud du tributaire Graham à environ 5 milles au sud-ouest de Taku Landing, et n'a pas plus de quelques centaines de pieds de diamètre. Il y a des roches semblables près du lac Sloko et probablement aussi en d'autres points du district minier d'Atlin.

#### **CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.**

Les lits de conglomérat Tantalus consistent presque entièrement de conglomérat, dont les cailloux sont formés de quartz, de chert ou d'ardoise. Ces roches peuvent ainsi se différencier des autres conglomérats dans le district dont les cailloux sont

de différentes natures telles que calcaires, roches granitiques roches volcaniques, etc. Les conglomérats Tantalus ont une apparence homogène, une couleur sombre, et des grains de grosseur uniforme, et leurs cailloux ont rarement plus de 2 ou 3 pouces de diamètre. On trouve quelques lits de schiste argileux qui leur sont associés ou qui y sont intercalés, et dans la plupart des autres endroits où on a trouvé ces conglomérats en assez grande proportion il y a des couches de charbon.

Dans le bassin de charbon Tantalus, les conglomérats ont plus de 1,000 pieds d'épaisseur, dans la ceinture du bras de Taku l'érosion l'a enlevé presque complètement sauf une trentaine de pieds de ces lits, et la partie restante ne contient pas de charbon. Seule, la grande épaisseur de ces conglomérats est une forte indication de la nature continentale de ces gisements.

#### AGE ET CORRÉLATION.

On n'a trouvé aucun fossile dans ces lits dans la ceinture du bras de Taku, mais ils reposent en concordance apparente sur les roches de la formation Laberge. Le nom de conglomérat Tantalus fut pour la première fois employé dans le bassin de charbon Tantalus où ces roches ont une importance économique considérable à cause du charbon qu'elles contiennent. On a collectionné des plantes fossiles dans les couches de charbon de la mine Tantalus, et elles ont été examinées par le Dr. Penhallow qui dit: "Tous les échantillons de la mine Tantalus présentent une flore qui a le même faciès que ceux de la rivière Norden-skiöld, et qui est en tout conforme à la flore d'âge Kootanie."

Le conglomérat Tantalus existe aussi dans le district de Wheaton, où il contient des couches de charbon importantes.

On trouve dans le district de la montagne Moose, Alberta, un conglomérat qui possède les caractéristiques du conglomérat Tantalus, et là on le considère comme le membre le plus inférieur de la formation Dakota, et il repose sur le Kootanie qui contient les couches de charbon les plus riches du district. A cet endroit le conglomérat a généralement de 10 à 40 pieds d'épaisseur.

Monsieur Leach a trouvé des conglomérats semblables dans la vallée Bulkley associés aux couches de charbon, mais ils ont

plus de 200 pieds d'épaisseur. Le Dr. Dawson a décrit des conglomérats semblables et peut-être du même âge et il les a inclus dans son groupe de la montagne Jackass et dans la formation à Porphyrite, sous le nom de formation Laberge. Ces lits semblent donc occuper de grandes étendues dans la Colombie Anglaise et dans l'Alberta et augmenter d'épaisseur vers le nord.

### Roches Volcaniques de Chieftain Hill

Le développement le plus important des roches volcaniques de Chieftain Hill se trouvent dans une ceinture de direction nord-ouest, d'une largeur de 1 à 6 milles et d'environ 20 milles de long, s'étendant depuis le bord sud de la montagne de la Table sur le tributaire Graham, jusqu'au bord ouest de la montagne de la Presqu'île sur le bras de Taku. La seule autre région où on ait rencontré ces roches, sauf à l'état de dykes, comprend le sommet de la montagne Gleaner et le pic avoisinant au nord.

#### CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Les roches volcaniques de Chieftain Hill sont surtout des andésites à mica, à hornblende et à augite, des tuffs andésitiques et des brèches. Elles varient considérablement en apparence et en composition, elles sont rouges, bleues, vertes et brunes, mais ont généralement un aspect andésitique. On remarque une structure porphyritique bien définie, et on peut voir à l'oeil nu les phénocristaux qui sont généralement du feldspath et plus rarement de la hornblende et de la boïtite. On rencontre cependant sur la montagne Ear et ailleurs des andésites à augite vert sombre, à texture fine et compacte dans lesquelles on ne voit pas les éléments à l'oeil nu. Ces roches ressemblent beaucoup au basalte en apparence et en composition, et elles ont souvent l'apparence prismatique. (Planche XXIV). Les roches les plus communes ont une pâte compacte, aphanitique, rougeâtre, grisâtre ou verdâtre, dans laquelle des feldspaths plagioclases prédominent. En certains endroits, comme sur les montagnes Peninsula et Ear, les structures fluidales sont bien conservées.

Les tuffs et les brèches sont très répandus et varient en texture depuis les tuffs microscopiques jusqu'aux roches plus grossières dans lesquelles on trouve des fragments de plusieurs pieds de diamètre. Ces roches clastiques contiennent en certains endroits un mélange considérable de matériaux étrangers et semblent passer graduellement aux tuffs et greywackes de la formation Laberge.

En certains endroits les roches volcaniques de Chieftain Hill ressemblent tellement aux termes andésitiques du groupe Perkins qu'il est difficile de les distinguer les uns des autres. Les roches du groupe Perkins sont généralement les plus altérées des deux, mais en certains endroits cette distinction n'existe pas.

Au microscope les roches volcaniques de Chieftain Hill ont une structure et une composition minéralogique très variables, mais consistent surtout de plagioclase, un peu d'orthose, de la hornblende, de la biotite, et du diopside. La plagioclase est le principal élément de ces roches et se présente dans les deux générations. Les phénocristaux de plagioclase vont de l'andésine à la bytownite, et sont généralement bien formés, mâclés suivant la loi de Carlsbad et du périncline; la structure zonée est aussi abondante. Il y a toujours un plagioclase acide, dans la pâte et c'est surtout de l'andésine, mais il y a aussi de l'oligoclase ou d'autres variétés plus basiques. On a noté la présence de l'orthose en phénocristaux bien définis et on la trouve souvent dans la pâte. On rencontre aussi une micropertithe, mais elle n'est pas caractéristique de ces roches.

La hornblende verte ordinaire ainsi que la hornblende brune basaltique se rencontrent toutes deux, mais la variété la plus fréquente est la verte, on les rencontre dans les deux générations et elles sont ou ne sont pas associées à la biotite mais on ne les a jamais vues dans le même échantillon avec le diopside. La biotite brune, qui est probablement aussi largement répandue dans ces roches que la hornblende, est quelquefois le seul minéral ferro-magnésien, et elle existe dans la première et dans la seconde génération. Le pyroxène est toujours le diopside incolore ou faiblement coloré, et quoiqu'il forme des phénocristaux très nets, ceux-ci sont rarement assez gris pour être vus à l'oeil nu. Quand il est présent, c'est généralement le seul minéral ferro-magnésien

dans la roche, mais la biotite brune l'accompagne quelquefois. Comme minéral accessoire, la magnétite est toujours présente et existe souvent à l'état disséminé dans la pâte. La pyrite est aussi quelquefois abondante, mais elle n'est pas aussi universelle que la magnétite. Le zircon et l'apatite sont aussi des minéraux accessoires communs.

Les minéraux sont souvent beaucoup altérés, et le plagioclase, la hornblende et le diopside sont toujours plus ou moins affectés. Le plagioclase s'altère surtout en calcite et épidote, et dans certains cas il est complètement remplacé par ces minéraux. La hornblende s'altère surtout en chlorite et épidote ou en chlorite, calcite et quartz. Le diopside se transforme surtout en chlorite.

Ces roches ont toujours une structure porphyritique très nette, et les phénocristaux sont généralement assez abondants, de telle sorte que cette structure peut être décrite comme étant dopatique ou sempatique. La pâte varie considérablement et va de hypohyaline ou en partie vitreuse, à holocristalline, mais elle est rarement en plus grossière que microcristalline. Les structures pilotaxitiques sont très caractéristiques de la pâte, et dans de tels cas, les feldspaths ont quelque peu l'apparence d'un certain nombre de chevilles de semelles de bottes irrégulièrement distribuées, dont les interstices sont remplis surtout par des petits prismes d'augite et des grains de minerai de fer. En certains endroits il y a aussi une certaine quantité de matière vitreuse brune, et dans ce cas, les structures sont hyalopilitiques. En quelques endroits il y a des andésites qui ont une pâte microgranitique qui consiste surtout de plagioclase, d'orthose, de quartz et de biotite.

Les tuffs et les brèches contiennent quelquefois des quantités considérables de matériaux sédimentaires, mais sont formés surtout de particules d'andésites emprisonnées dans une pâte à grains fins, souvent compacte et partiellement vitreuse.

#### AGE ET CORRÉLATION.

Ces roches volcaniques, pour la plus grande partie du moins semblent être plus récentes que les sédiments jura-crétacés,

mais en certains endroits les tuffs et les greywackes de la formation Laberge passent graduellement aux tuffs et brèches de Chieftain Hill, montrant que la phase andésitique du volcanisme a commencé durant la sédimentation Jura-Crétacée. De même, quelques-unes des roches volcaniques, celles qui forment le sommet de la montagne Gleaner par exemple, semble être plutôt extrusives par dessus les lits de la série Laberge qu'intrusives dans celles-ci.

Les roches andésitiques sont coupées par les basaltes de Carmack et par les roches volcaniques de la rivière Wheaton et sont donc plus vieilles qu'elles.

Le nom de roches volcaniques de Chieftain Hill fut employé pour la première fois dans le district de Wheaton où ces roches sont très développées. Elles correspondent aussi aux termes volcaniques de la formation Porphyrite de différentes portions de la Colombie Anglaise, décrite par le Dr. Dawson et Monsieur Leach.

### **Roches Intrusives de Klusha**

#### **DISTRIBUTION.**

Les roches intrusives de Klusha se présentent dans la ceinture du bras de Taku sous forme de dykes ayant moins de 50 pieds d'épaisseur. Il y a cependant deux endroits où elles ont la forme de stocks qui ont 200 à 300 pieds de diamètre, ces deux superficies se trouvent respectivement sur le pic Armstrong et sur les collines immédiatement à l'ouest des montagnes de Taku. Les dykes sont particulièrement abondants sur la montagne Sunday et sur les collines immédiatement au sud du tributaire Graham, et on les trouve aussi un peu partout dans toutes les parties du district.

#### **CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.**

Les roches intrusives de Klusha sont des porphyres granitiques de couleur grise et à gros grains, de telle sorte que tous les éléments sont discernables à l'oeil nu.

Au microscope ces roches présentent une structure porphyritique holocristalline et sont formées d'une pâte de quartz et feldspath microgranitique ou micropegmatitique, dans la-



Vue montrant l'aspect prismatique typique du basalte de certaines andésites sur la montagne Ear.

quelle les phénocristaux de feldspath alcalin et de feldspath calcosodique sont abondants, et dans laquelle on trouve souvent de la biotite et de la hornblende.

Les feldspaths sont surtout de l'orthose et du microcline à peu près en égale quantité, et ne sont, dans la plupart des cas, que faiblement altérés; cependant, il y a eu généralement une certaine transformation en muscovite et en kaolin. En plus de ces feldspaths alcalins il y a toujours une petite quantité de plagioclase. Celui-ci se présente surtout en grands phénocristaux bien formés qui sont très altérés, généralement en épidote, calcite et quartz et aussi à un moindre degré en muscovite. La biotite brune est aussi fréquente dans les deux générations et est généralement très altérée en chlorite. La hornblende verte ordinaire est le seul autre minéral ferromagnésien que l'on a rencontré dans ces roches, elle est moins commune que la biotite et elle s'altère surtout en chlorite, calcite et quartz. L'apatite et le zircon sont souvent présents comme minéraux accessoires. Ces roches sont donc, soit des porphyres granitiques à hornblende, ou des porphyres granitiques à mica.

La pâte est généralement microgranitique mais quelques sections montrent la cristallisation simultanée du quartz et du feldspath, sous la forme de structure micropegmatitique.

Un échantillon typique provenant d'un dyke sur le côté sud du tributaire Graham fut analysé par la Branche des Mines, Département des Mines, et a donné la composition suivante:

SiO <sub>2</sub> .....	73.12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	14.35
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1.41
FeO.....	0.80
MgO.....	0.40
MnO.....	0.04
CaO.....	0.28
Na <sub>2</sub> O.....	4.60
K <sub>2</sub> O.....	4.31
H <sub>2</sub> O (à 110° C.).....	0.09
H <sub>2</sub> O (au-dessus de 110°C).....	1.11
TiO <sub>2</sub> .....	0.13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0.06

Densité = 2.41

## AGE ET CORRÉLATION.

Les roches intrusives de Klusha sont très récentes et, à l'exception des dépôts quaternaires non consolidés, sont peut-être les roches les plus récentes du district. On ne sait pas si elles sont plus anciennes ou plus récentes que les basaltes de Carmack. Elles sont cependant intimement associées aux roches volcaniques de la rivière Wheaton, ne différant d'avec celles-ci que par la texture. On pense, par conséquent, que les roches intrusives de Klusha et les roches volcaniques de la rivière Wheaton appartiennent à la même époque d'activité volcanique s'il en est ainsi les roches de Klusha sont plus récentes que les basaltes.

Le nom de roches intrusives de Klusha fut employé pour la première fois dans le bassin de charbon Braeburn-Kynocks, pour représenter une formation de porphyres syénitiques qui ressemblent beaucoup aux porphyres syénitiques et granitiques dans d'autres parties du Yukon et du nord de la Colombie Anglaise. L'auteur a décrit des roches semblables dans son rapport sur une "Partie des districts miniers de Conrad et de Whitehorse" sous le nom de "porphyre granitique," et dans ce district l'auteur a trouvé que ces roches passaient du porphyre granitique au porphyre syénitique sans différence notable dans leur apparence générale. L'auteur a aussi décrit les roches intrusives de Klusha dans son rapport sur le district de Wheaton.

**Basaltes de Carmack**

## DISTRIBUTION.

On n'a rencontré les basaltes de Carmack qu'en deux localités dans la ceinture du bras de Taku, la localité la plus au sud est située sur la rive ouest du bras de Taku au sud de la rivière Fantail. Là ces roches s'étendent sur une surface d'environ un demi-mille le long de la rive. L'autre localité se trouve sur le coin sud-ouest du pic Armstrong, où les basaltes de Carmack affleurent sur une surface d'environ 1,000 pieds de diamètre.

## CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Les basaltes de Carmack sont des roches vertes ou brun rougeâtres avec une pâte aphanitique dans laquelle on peut souvent apercevoir à l'oeil nu des phénocristaux nets formés surtout d'olivine et d'augite, et sont en certains endroits suffisamment gros et abondants pour donner aux basaltes une texture moyenne et granulaire. En certains endroits ces roches sont représentées par des tuffs et des brèches, dont les fragments varient en grosseur depuis des grains microscopiques jusqu'à 1 ou 2 pieds de diamètre. Au voisinage de Kirtland, juste au sud de l'embouchure de la rivière Fantail, les roches basaltiques sont surtout des tuffs et des brèches.

Au microscope ces roches ont une structure porphyritique typique et consistent en grande partie de plagioclase, d'augite et d'olivine, avec quelquefois beaucoup de minerai de fer comme minéral accessoire. On trouve le plagioclase dans les deux générations, les phénocristaux ont surtout la forme de table et ils sont emprisonnés dans une pâte composée surtout de plagioclase, d'augite et d'olivine, avec leurs produits d'altération. Les phénocristaux d'augite sont gros, idiomorphes et généralement légèrement altérés. L'olivine est remplacée en tout ou en partie par de la serpentine mais aussi par de la calcite et du fer. Les phénocristaux d'olivine et d'augite sont plus gros que ceux de feldspath.

## AGE ET CORRÉLATION.

On ne connaît rien dans la ceinture du bras de Taku relativement à l'âge des basaltes de Carmack, sauf qu'ils traversent les calcaires carbonifères. Dans le district de Wheaton, cependant, ils recourent les roches volcaniques de Chieftain Hill et ils sont à leur tour traversés par les roches volcaniques de la rivière Wheaton. L'auteur les a décrits dans son rapport sur "Le district houiller des rivières Lewes et Nordenskiöld," où le nom des basaltes de Carmack fut employé pour la première fois, et aussi dans son rapport sur "Une partie des districts miniers de Conrad et de Whitehorse" sous le nom de "scories et basaltes."

McConnell a aussi donné une description de ces roches dans le district de Whitehorse sous le nom de "basalte." Dans tous les districts les basaltes semblent être pré-glaciaires, mais ils ont coulé, ou se sont déposés sur le fond des vallées après que celles-ci eurent presque atteint leur forme actuelle. Les basaltes de Carmack semblent donc ainsi être d'âge Tertiaire ou Pléistocène.

### Roches Volcaniques de la Rivière Wheaton

#### DISTRIBUTION.

Les roches volcaniques de la rivière Wheaton se présentent dans la ceinture du bras de Taku surtout sous la forme de dykes ayant de 10 à 20 pieds d'épaisseur. On a trouvé plusieurs de ces dykes dans la partie est des montagnes Taku, et il y a un développement, qui a près de 500 pieds à son point le plus large et 3,000 pieds de long, sur le côté nord du ruisseau Racine à environ un demi-mille du bras de Taku.

#### CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Les roches volcaniques de la rivière Wheaton dans la ceinture du bras de Taku sont surtout des rhyolites de couleur blanche ou gris claire. En certains endroits, cependant, elles contiennent de la pyrite qui s'oxyde en leur donnant une couleur rouge brillante ou brune ou rouge jaune. Ces roches ont une pâte felsophyrique caractéristique dans laquelle on trouve des phénocristaux de quartz, d'orthose et d'un peu de plagioclase. Le quartz se présente souvent en dihexaèdres distincts qui ont jusqu'à 1/32 de pouce de diamètre. Il y a aussi de gros phénocristaux bien formés d'orthose et de plagioclase, mais ceux de feldspath alcalin sont beaucoup plus abondants. Quand on considère les quantités relatives de phénocristaux et de pâte, ces roches peuvent être classées comme perpatiques ou extrêmement riches en pâte, ou dopatiques dans lesquelles les phénocristaux dominent.

Au microscope les rhyolites paraissent toujours avoir une structure porphyritique, leurs phénocristaux sont presque tou-

jours mégascopiques et sont formés de quartz et de feldspaths alcalins et calcosodiques. L'orthose est de beaucoup le minéral le plus abondant de la première génération et on le trouve en grands cristaux idiomorphes montrant souvent la macle de Carlsbad et sont souvent très altérés en muscovite. Le quartz se présente surtout en formes à 6 faces et à 4 faces qui sont souvent considérablement corrodées. On rencontre quelquefois des grands individus de plagioclase acide qui sont généralement très altérés en kaolin et quartz. On trouve aussi assez fréquemment des minerais de fer, de l'apatite et du zircon.

La pâte est généralement holocristalline, quoiqu'en certains cas elle est hypohyaline et on peut la décrire comme allant de percrystalline (extrêmement cristalline avec un peu de matière vitreuse), à docrystalline (surtout cristalline, sans verre). L'aspect de la pâte est caractéristiquement micropegmatitique de cristaux de quartz et de feldspath, représentant la cristallisation de mélanges eutectiques de ces minéraux. Il y a aussi des structures microgranitiques, mais elles sont moins communes que les micropegmatitiques. Dans de tels cas la pâte est holocristalline et granulaire, et elle consiste surtout de quartz et de feldspath alcalin.

#### AGE ET CORRÉLATION.

Les roches volcaniques de la rivière Wheaton sont les roches les plus récemment consolidées du district, à l'exception peut-être des roches intrusives de Klusha. On ne saurait dire lequel de ces deux groupes de roches est le plus récent, mais comme elles ont une composition chimique et minéralogique presque identique, et qu'elles ne diffèrent que par leur structure, il est très probable qu'elles sont presque, sinon tout à fait contemporaines.

Le nom de roches volcaniques de la rivière Wheaton fut employé pour la première fois dans le district de Wheaton où ces roches sont indubitablement préglaciaires, mais elles ont descendu dans les vallées du district après que celles-ci furent creusées jusqu'à leurs profondeurs actuelles. Ces roches volcaniques sont donc de la fin du tertiaire ou du pléistocène.

## Quaternaire

### DISTRIBUTION.

Toutes les vallées principales du district ont leurs fonds tapissés de dépôts quaternaires, qui en certains endroits ont des épaisseurs considérables, épaisseurs suffisamment grandes en effet pour former des pentes renversées et emprisonner des grandes quantités d'eau. Tous les lacs du district, y compris le bras de Taku, sont tenus dans leur position par des écluses de ce genre. On rencontre ces dépôts presque partout dans les basses terres, le long des rives des lacs, et ils ont en certains endroits jusqu'à 100 pieds et plus d'épaisseur, quoique le roc affleure souvent à travers eux. Les matériaux Pléistocènes sont juchés assez haut sur les flancs des vallées, et en certains endroits ils atteignent même presque la surface du plateau. Les terrasses que l'on remarque près de l'embouchure de la rivière Tutshi et ailleurs semblent entièrement composées de dépôts pléistocènes. Un mince manteau de matériaux récents recouvre la surface du district presque partout, sauf dans les pentes raides et dans les escarpements.

### CARACTÈRES LITHOLOGIQUES.

Les terranes Pléistocènes et Récentes du district se ressemblent beaucoup au point de vue lithologique et elles passent si insensiblement les unes aux autres qu'il est difficile de les distinguer.

Les dépôts pléistocènes consistent surtout en graviers, sables, argiles et argiles à blocs, et comme ces dépôts n'ont été que peu disséqués en certains endroits, les coupes en travers sont presque entièrement défectives; généralement on ne peut voir que la surface de ces matériaux, car l'érosion a été très faible depuis les temps pléistocènes. En certains endroits cependant on peut voir que les dépôts de moraines et d'argiles à blocs, de même que les sables et les argiles déposés dans les cours d'eau et les lacs, avaient des épaisseurs considérables.

Les dépôts d'âge Récent sont formés d'argiles, de sables, et de graviers d'origine glaciaire, fluviale ou littorale, produits par les cours d'eau et glaciers actuels, et aussi de boue glaciaire,

de tourbe, et d'humus. Les sables, les graviers, et les argiles sont exposés le long des cours d'eau et des lacs actuels, et la boue glaciaire est en plusieurs endroits présente à quelques pouces ou à quelques pieds de la surface. La tourbe et les marécages existent surtout dans les grandes étendues plates et autour des lacs, qui existent dans des parties de vallées mal drainées et qui sont par conséquent favorables à de telles accumulations. Les argiles glaciaires, telles que celles qui se déposent actuellement dans les régions plates à la tête du bras de Taku, sont assez semblables aux argiles pléistocènes; et les autres matériaux glaciaires d'âge Récent qui se forment le long de la chaîne Côtière sont presque identiques au point de vue lithologique aux dépôts qui se formèrent au commencement du quaternaire. Le dépôt le plus élevé dans les vallées est formé d'un lit mince de sol, dans les hautes terres, et, en certains endroits, sur les flancs de vallées et sur les pentes de montagne.

## GÉOLOGIE APPLIQUÉE

### GÉNÉRALITÉS

L'or en placer fut pour la première fois exploité dans les ruisseaux d'Atlin au commencement de l'année 1898, et depuis cette date cette industrie a été le maintien de la ville et du district environnant. Durant ces années l'attention a été aussi attiré par différentes découvertes de quartz, et récemment ceux qui sont intéressés à la prospérité du camp minier ont vu naître en eux l'espoir que cette classe de propriétés minières pourrait continuer de produire quand les graviers seront épuisés, et pourrait prolonger la vie d'Atlin comme district minier. Bien qu'une discussion complète sur la géologie économique du district d'Atlin devrait d'abord traiter des gisements en placers, pour les raisons données dans les paragraphes de l'introduction de ce rapport, ce chapitre traitera seulement des gisements minéraux en place, comprenant les gisements de minerai et de charbon non seulement de la ceinture du bras de Taku qui a été relevé durant 1910, mais de ceux du district d'Atlin en général.

Pour faciliter la description, les dépôts minéraux en place peuvent être classés de la manière suivante.

GISEMENTS DE MINERAIS.

- (a) Veines de quartz à tellurures d'or.
- (b) Veines de quartz à or-argent.
- (c) Veines or-argent cuprifères.
- (d) Veines argent-plomb.
- (e) Veines de cuivre.
- (f) Veines d'antimoine.
- (g) Dépôts de contact métamorphique.

CHARBON.

On n'a trouvé des veines à tellurures d'or que dans les mines de l'Ingénieur et dans les claims avoisinants qui sont situés sur le côté ouest du bras de Taku en amont de Golden Gate et de tous minerais découverts dans le district d'Atlin ce sont de beaucoup les plus riches qui ont été trouvés dans ces propriétés. La trouvaille aux mines de l'Ingénieur de poches de quartz qui valaient de \$3 à \$5 la livre, causa une excitation considérable durant l'été de 1910, et a eu un effet décisif à relever l'enthousiasme pour l'exploitation minière du quartz. Les veines or-argent sont les types de gisements les plus répandus et on les trouve dans beaucoup de localités distribuées sur la plus grande partie du district. On a trouvé des veines or-argent cuprifères sur la montagne de la Table, où, cependant, il n'y a qu'un seul gisement de quelque valeur qui n'ait été trouvé. Il y a un bon nombre de veines larges et bien minéralisées, du type argent-plomb qui se trouvent sur le ruisseau Crater et dans le voisinage. On a trouvé des veines de cuivre à l'extrémité sud de l'île au Cuivre, mais, jusqu'à présent, celles qu'on a trouvées ne paraissent être d'aucune importance économique pour le présent. On connaît une veine d'antimoine dans le pays; elle affleure sur la rive ouest du bras de Taku, à 10 milles en aval de Golden Gate, mais comme le gisement n'affleure que sur une longueur de 15 pieds seulement, on connaît très peu sur son compte. Les gisements de contact méta-

morphique, à notre connaissance, n'existent que sur le ruisseau Hoboe près de l'extrémité supérieure du canal de Torres. Tous ces gisements doivent probablement être considérés comme appartenant au même massif de minerai puisqu'ils sont tous situés le long du même contact géologique, et il semble probable que le minerai persiste entre les points où il affleure. Le minerai consiste largement en magnétite portant des quantités variables de cuivre, et partout où on le trouve il excède 30 pieds et il est à un endroit 150 pieds d'épais. On a découvert des affleurements sur une distance d'au moins 3,000 pieds.

On n'a trouvé aucune couche de charbon dans le district, mais le conglomérat de Tantalus, qui est toujours associé à des charbons dans le sud du Yukon, affleure en plusieurs endroits. De plus, on a trouvé une quantité considérable de charbon flotté au nord-est de l'extrémité inférieure du lac Sloko, et il y a toute vraisemblance que les couches dont il dérive seront trouvées un jour.

## GISEMENTS DE MINERAIS

### Veines à Tellures d'Or

#### GÉNÉRALITÉS.

Des veines de quartz à tellures d'or ont été découvertes dans le district d'Atlin dans une seule localité qui est située sur le côté est du bras de Taku en amont de Golden Gate. La plus grande partie des veines se trouvent aux mines de l'Ingénieur où on a trouvé la majeure partie du minerai riche appartenant à ce type de dépôt. On a cependant trouvé des veines contenant des poches de bon minerai dans les claims avoisinants.

#### MINES DE L'INGÉNIEUR.

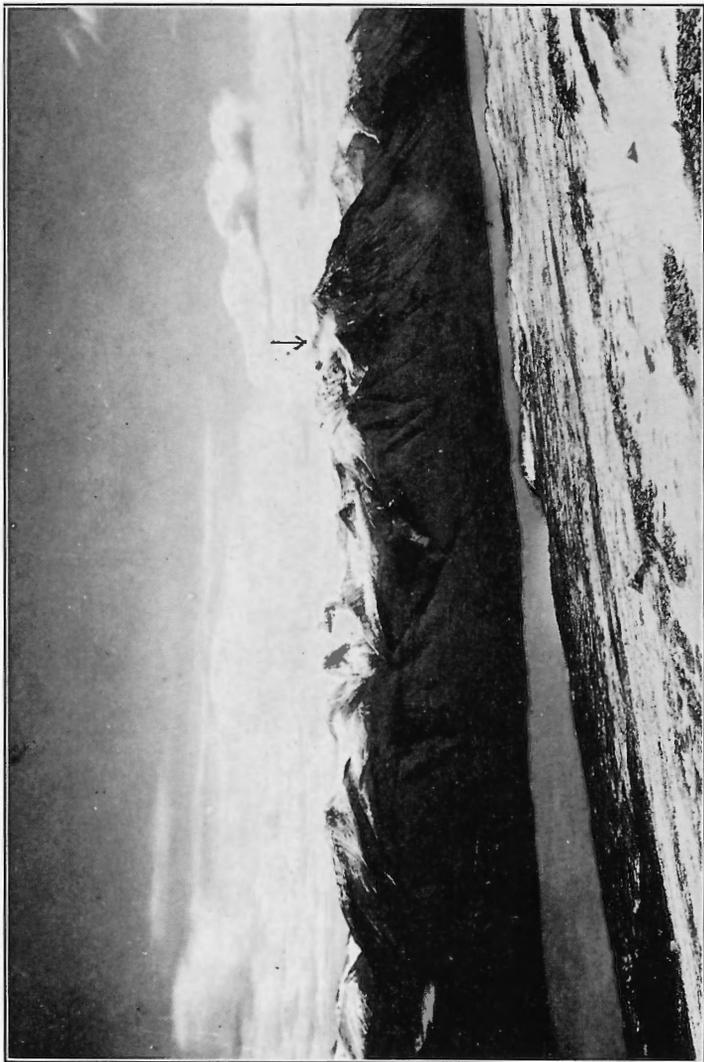
*Généralités.*—Cette propriété est située sur le côté est du bras de Taku à environ 10 milles en amont de Golden Gate (Diag. 3) et consiste en 8 claims contigus, dont 4 s'étendent jusqu'au bord de l'eau, les 4 autres étant voisins des précédents vers l'est. Le groupe appartient à la Northern Partnership, formé du Capitaine James Alexander, John Dunham, B. G. Nicol, et K. Wawrecka.

Les mines de l'Ingénieur furent d'abord localisées en 1899, et on forma une compagnie à Joint stock....., connue sous le nom de Engineer Mining Co., qui posséda la propriété jusqu'en 1906. On croit que les claims furent dévolus, et furent localisés par Edwin Brown et ses associés qui possédèrent la propriété durant une année, quand elle fut acquise par les propriétaires actuels.

*Sommaire.*—Les minerais des mines de l'Ingénieur se trouvent en veines, principalement dans les schistes argileux du Jura-Crétaqué et dans les greywackes à texture fine, qui varient en couleur depuis le vert sombre et le brun au noir. Les veines s'échelonnent depuis des veines simples de quelques pouces d'épaisseur, à des veines composées de plus de 200 pieds d'épaisseur, et sont formées surtout de quartz, calcite et d'une roche de paroi intercalée et bréchée. Le principal minéral métallique est l'or natif; en plus, on trouve quelques particules de tellurures et aussi un peu de pyrite et d'antimoine. Les veines n'ont donc de valeur que pour leur teneur en or. On ne connaît pas même approximativement quelles quantités moyennes d'or les plus grandes veines contiennent, mais les analyses jusqu'à présent ont donné des résultats que l'on peut ranger depuis des traces jusqu'à \$10 la tonne. Il existe des poches et des chutes de minerai remarquablement riche dans un nombre de veines plus étroites qui ont une épaisseur depuis 6 pouces jusqu'à 4 pieds, et on a surtout prospecté et développé celles-ci.

Ce groupe de claims est d'un accès facile, étant situé sur la rive du bras de Taku, et ainsi directement relié par un cours d'eau navigable avec Caribou, sur le chemin de fer "White Pass and Yukon." La propriété est encore à l'état incertain de la prospection, mais possède des caractères qui permettent d'espérer.

*Formations Géologiques.*—Les formations géologiques aux mines de l'Ingénieur et dans le voisinage sont surtout d'âge Jura-Crétaqué, et formées de greywackes à texture fine, d'argiles schisteuses et d'ardoises, de la série Laberge; ces roches varient en couleur depuis le brun et le vert sombre jusqu'au noir, et sont probablement dans une certaine mesure de nature pyroclastique. Ces lits ont été recoupés de dykes d'andésite et de



Vue vers l'est à travers le bras de Taku prise de la montagne Hale, montrant la position des mines de l'Ingénieur (indiquée par une croix) au pied le la montagne Gleaner dont le sommet est marqué par une flèche.

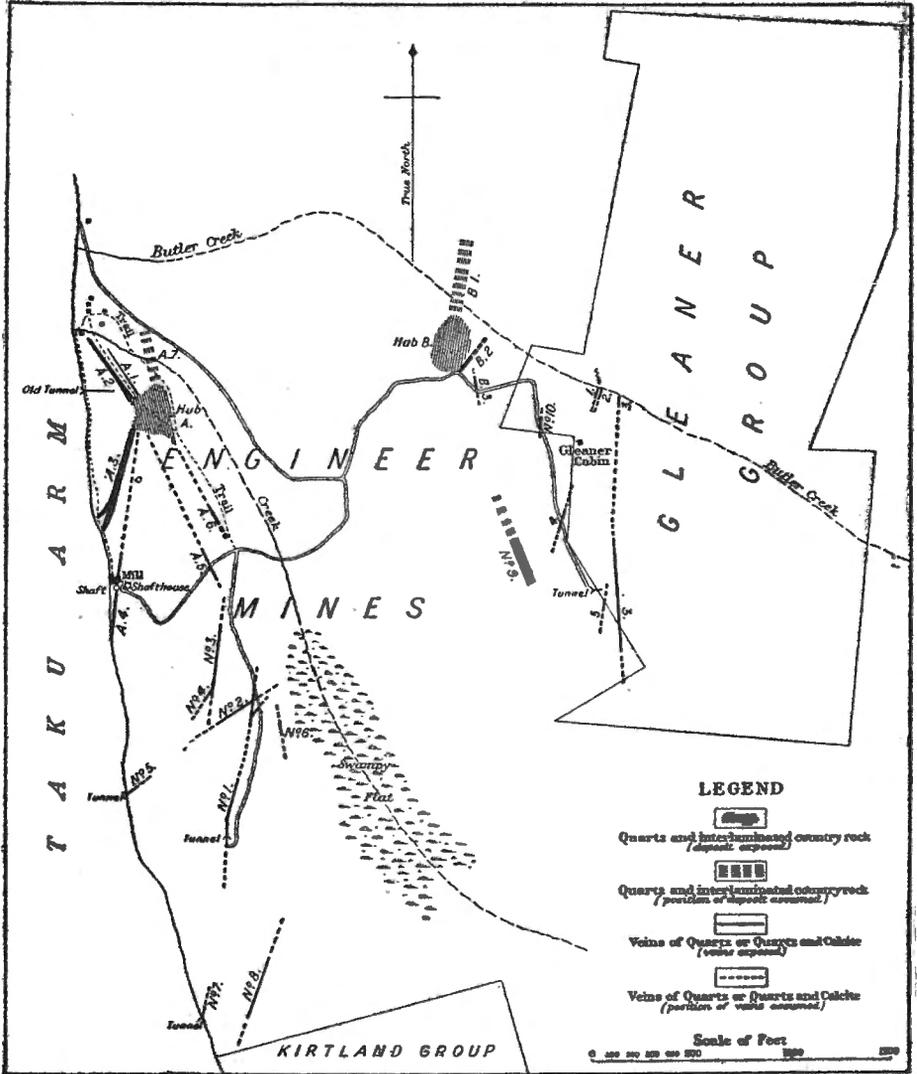
porphyre granitique, et sont, en certains endroits, coupés de failles, plissés, et considérablement déformés, ils ont une direction générale N.63° W., et un pendage vers le nord-est sous angle moyen d'environ 35°. La plupart des massifs de minerai se trouvent dans les assises de Laberge de couleur presque noire et à texture fine.

*Caractères généraux des veines.*—Il y a deux larges veines centrales formées de quartz intercalé de schiste argileux en brèches, d'ardoise, et de roches altérées, à partir desquelles plusieurs veines rayonnent, la plupart dans des directions nord-ouest et sud-est. En plus, on a découvert un certain nombre de veines qui ne sont pas encore traçables dans aucune surface centrale de quartz.

La veine centrale (Diag. 4) a au moins 200 pieds de large au maximum et a plus de 300 pieds de long, mais étant donné l'épaisse couche de matériaux superficiels on n'a pas pu s'assurer ni de sa longueur totale ni de sa largeur. La masse est largement formée de quartz, mais contient aussi une grande proportion de bandes de schistes argileux et d'ardoise intercalés. En certains endroits, des bandes de schiste argileux de 1 à 2 pouces d'épaisseur alternent avec des filonnets de quartz d'épaisseur semblable. A d'autres endroits, la roche a été beaucoup bréchée, et les éléments ont été cimentés ensemble surtout avec du quartz et de la calcite. Les quantités relatives des minéraux secondaires et de la roche originelle varient grandement, de telle sorte qu'en certains endroits il y a prédominance de la roche, et en d'autres endroits la veine est formée presque exclusivement de quartz et de calcite.

On a tracé définitivement trois veines. A1, A2, et A3 jusqu'à leur jonction avec la veine centrale A. En plus A4, A5 et A6 se dirigent vers la veine centrale, et quoiqu'on ne puisse pas les suivre jusqu'à la veine centrale, à cause du manteau superficiel de dépôts, leur direction indique bien qu'elles la rejoignent. La direction et la forme du quartz de l'extrémité nord de la veine centrale A, indique aussi la présence d'une large veine indiquée par A7, mais celle-ci n'affleure pas. (Diag. 4).

La veine centrale B ressemble beaucoup en apparence à la veine centrale A, elle contient une grande quantité de schistes



Diag. 4. Carte montrant les affleurements des veines sur la propriété des mines de l'Ingénieur, et sur le groupe Gleaner, district minier d'Atlin, C.B.

argileux et d'ardoise intercalés et bréchés, et est en réalité une veine composée. Elle a au moins 270 pieds de large, et on peut la voir sur toute sa largeur, mais on n'a pas trouvé les épontes. Vers les bords de la veine, la quantité de roches augmente graduellement, et probablement continue à augmenter en produisant des épontes d'un caractère indécis.

Les tableaux qui suivent donnent les principales caractéristiques de toutes les veines, sauf des deux veines contrales qui viennent d'être décrites.

Veine	Direction.	Pendage.	Epaisseur.	Distance tracée.	Remarques.
A 1	N. 68°O.	80° au N.E.	6 à 10 pds.	300 + pieds	Consiste principalement en quartz.
A 2	N. 70°O.	Apparemment presque vertical.	20 à 30 pds.	400 + pieds	Consiste principalement en quartz.
A 3	N. 18°O.	Presque vertical.	Moyenne de 30 pds.	350 + pds.	Vers l'extrémité sud et près de la rive, la veine se sépare en plusieurs veines de 6 pcs à 2 pds d'épaisseur. La veine contient de nombreuses intercalations d'argile schisteuse en certains endroits jusqu'à 20% de son volume; le reste de la veine est principalement du quartz.
A 4	N. 30°O.	70° à 80° au S.E.	2 à 3 pds.	250 pds.	Contient surtout du quartz.
A 5	N. 64°O.	80° au N.E.	2 à 10 pcs.	300 pieds.	Consiste surtout en quartz.

A 6	N. 64°O.	70 à 80° au N.E.	4 à 20 pds.	200+pieds.	Quand elle est mince, la veine consiste surtout en quartz, mais dans les parties plus épaisses elle contient jusqu'à 30% d'intercalations de schiste argileux. La veine dans une certaine mesure, est en concordance avec les plans de stratification de la formation et diffère ainsi avec la majorité des veines.
B 1	N. 20°O. ?	?	50 + pds.	30 pieds +	Contient jusqu'à 30% ou 40% de brèches et d'intercalations de petits lits.
B 2	N. 5°E.	Vertical ?	10 à 12 pds.	50 pieds.	Consiste surtout en quartz.
B 3	N. 64°O.	?	3 à 4 pds.	100 pieds.	Consiste surtout en quartz.
No. 1	N. 21°O.	50° à 60° au N.E.	6 pouces à 3 pds.	600 pds.	Consiste surtout en quartz.
No. 2	No. 23°E.	Presque vertical dans la plupart des cas.	2 à 12 pcs.	200+pieds.	Consiste surtout en quartz.
No. 3	No. 28°O.	Approx. 70° au N.E.	1 à 10 pcs. presque partout 4 à 6 pcs.	450+pieds.	Consiste surtout en quartz. Recoupe la veine No. 4 et persiste à travers celle-ci.
No. 4	N. 1°E.	80° au S.E.	2 à 6 pcs.	50 pds.	Consiste surtout en quartz.

No. 5	N. 24°E.	Presque vertical.	6 à 14 pcs.	30 pieds.	Consiste surtout en quartz. Les propriétaires pensent qu'elle est probablement la continuation sud-ouest de la veine No. 2, mais entre la partie la plus au sud-ouest, comme de la veine No. 2 et la partie la plus rapprochée de la veine No. 5 il y a plus de 400 pds, ce qui fait que la relation entre ces deux veines est incertaine; cependant, les directions, les pendages et les caractères des affleurements sont semblables.
No. 6	N. 24°O.	70° au S.E.	6 à 18 pcs.	50 pieds.	Consiste surtout en quartz.
No. 7	N. 20°O approximativement.	Presque vertical.	4 à 16 pcs.	30 pieds.	Consiste surtout en calcite et en quartz; la calcite prédomine.
No. 8	N. 13°O.	80° au S.O.	10 à 15 pds.	300 pieds.	C'est une veine bréchiforme composée presque entièrement de morceaux brisés et de débris de schistes argileux et d'ardoise cimentés en semble surtout par du quartz et en une certaine mesure par de la calcite. La proportion des minéraux de la gangue dans la veine varie depuis 75 à 80% jusqu'à moins de 50%.

No. 9	Apparement	?	50 pieds.	150 pieds.	La direction indique qu'elle se joint à la veine centrale B, à qui elle ressemble beaucoup en caractère étant une veine bréchée typique.
N. 10	N. 47°O.	?	approximativement 4 pieds.	75 pieds.	Consiste surtout en quartz avec une quantité variable de schiste argileux et de roche altérée intercalés.

Toutes les directions dans ce rapport, à moins d'avis contraire, sont magnétiques. La variation magnétique dans ce district est d'environ 33°E.

*Minéralisation des veines.*—La gangue et les minerais de ces veines consistent surtout en quartz, calcite, or natif, un ou plusieurs tellurures d'or, pyrite, limonite, et antimoine natif. La majorité des veines plus étroites sont formées presque entièrement de quartz avec des quantités relativement petites de calcite; cependant, comme il a été indiqué plus haut, le remplissage de la veine No. 7 consiste surtout en calcite. Un certain nombre de veines, particulièrement les veines centrales et les veines plus larges, contiennent, en plus de ces deux gangues en intercalations, beaucoup de morceaux de schiste argileux à l'état de brèche et aussi un minéral d'un vert chloritique qui semble résulter de l'altération de la roche des épontes.

Le quartz est bien cristallisé avec ses formes caractéristiques, et on le trouve souvent sous forme de longs prismes délicats; ceux-ci se rencontrent en bandes parallèles ayant la structure en dents de peigne, ou rayonnent d'une partie centrale ou d'un massif de roche ou de minéral. Les minéraux métalliques se sont déposés en abondance dans l'espace réservé entre les cristaux qui en est résulté. On trouve en certains endroits du quartz dense et massif, surtout en larges veines, même dans ce cas, on trouve souvent des géodes tapissées de cristaux de quartz. Dans plusieurs cas les parois des diverses petites cavités dans les veines sont tapissées de cristaux de calcite.

L'or natif est le minéral métallique le plus commun dans les veines, et en certains endroits il est abondamment distribué dans des poches ou cheminées de minerai, soit à l'état de grains fins ou de fines écailles qui sont absorbées graduellement par des feuillets d'un demi pouce de largeur. Associé à l'or, on trouve quelquefois un tellurure d'or de couleur jaune de laiton et ayant des formes prismatiques imparfaites; ce tellurure est probablement surtout de la calaverite. On a aussi trouvé quelques échantillons d'antimoine natif. On trouve aussi de temps en temps dans les veines, des particules de pyrite, et, son produit d'oxydation, la limonite.

*Travail d'abatage.*—La compagnie originelle "Engineer Mining" fit construire un tunnel un travers-banc d'environ 300 pieds de long depuis le bord de l'eau pour atteindre la veine centrale A, mais au lieu de recouper ce massif de quartz, le tunnel recoupa la veine A2, et n'atteignit pas le plus grand gisement, on creusa environ 100 pieds de galeries et de travers-bancs à partir de ce tunnel. La compagnie fit aussi creuser un puits d'environ 20 pieds de profondeur dans la veine A4, près du point où elle touche au bras de Taku; ils firent aussi creuser un puits à compartiments qui devait atteindre la veine A4, juste en arrière du moulin actuel; ce puits était rempli d'eau quand l'auteur le visita, mais on dit qu'il a 70 pieds de profondeur environ. En plus, la compagnie fit faire quelques petites tranchées.

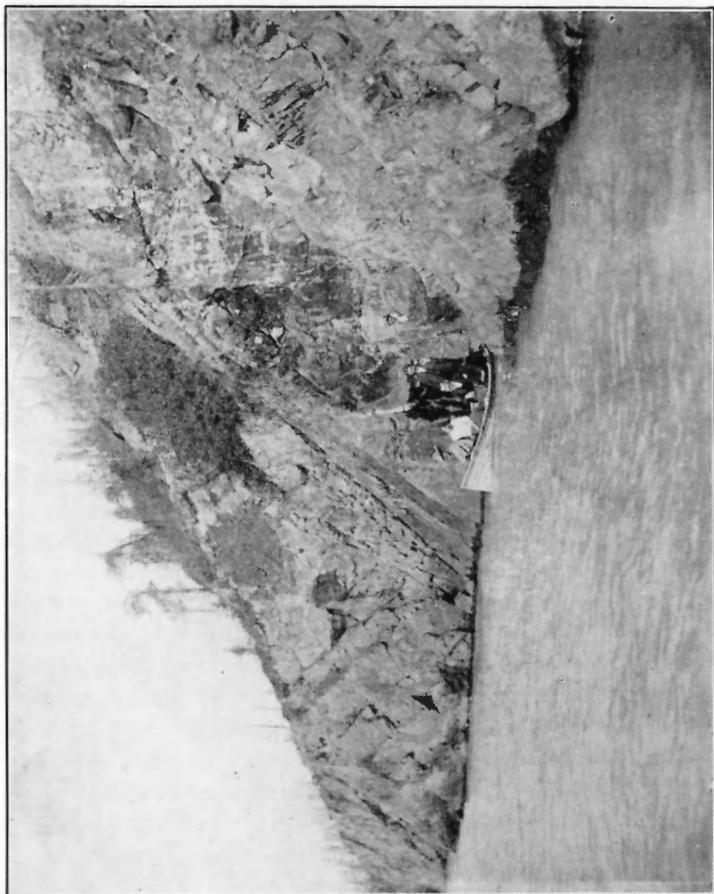
La Northern Partnership approfondit le puits de 20 pieds dans la veine A4, mais dut cesser les opérations jusqu'à l'hiver à cause de la trop grande abondance d'eau. On commença deux tunnels dans les veines Nos. 5 et 7, à partir du bord de l'eau et on les continua sur une longueur d'environ 10 pieds; on commença un tunnel dans la veine No. 1 (Diag. 4) et on le continua sur une longueur de 30 pieds. On suivit la veine No. 1 d'une manière continue sur une distance de 600 pds au moyen de tranchées de 6 pouces à 6 pieds de profondeur. On creusa aussi une tranchée de 1 à 7 pieds de profondeur le long de l'affleurement de la veine No. 2, sur une distance de 200 pieds environ. En plus, on fit quelques tranchées de faible profondeur et des excavations dans la veine centrale A et B et dans les veines A5, A6, B3, No. 3, No. 4, No. 6, et No. 8. Ceci constitue pratiquement tout le

travail de développement qui a été fait jusqu'à présent aux mines de l'Ingénieur. Durant la dernière saison, le travail fait par la Northern Partnership fut pratiquement tout fait à la surface, dans le but de déterminer d'une manière aussi exacte que possible le nombre des veines et les parties de celles-ci qui contiennent du minerai immédiatement traitable au moulin. Cette prospection de surface et ce développement furent conduits avec soin et nécessairement avec lenteur, et a donné des résultats très satisfaisants.

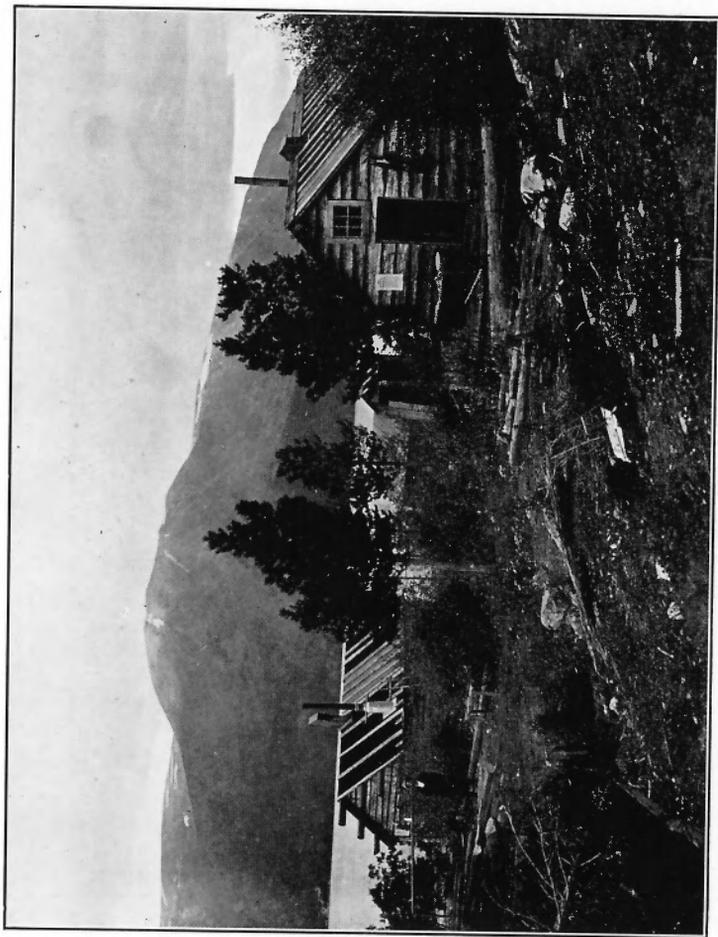
Un moulin à deux pilons Josua Hendry, dont la construction avait été commencée il y a plusieurs années, fut complété au commencement de la saison et fut en opération durant une partie de l'été.

*Teneurs.*—La Northern Partnership n'a fait faire que peu d'analyses du minerai de leur propriété; en revanche, les propriétaires se sont guidés presque entièrement pour le développement sur la présence ou l'absence de l'or visible, ce qui a donné comme résultat qu'on ne peut faire aucun estimé raisonnable de la quantité probable d'or que les veines centrales et les plus larges veines contiennent. On peut voir cependant de petites particules d'or natif dans tous les grands gisements, et les quelques analyses qui ont été faites donnent des chiffres qui s'échelonnent depuis des traces jusqu'à \$10 la tonne. Le minerai riche se présente en poches ou cheminées dans plusieurs petits veines, dont les meilleures sont No. 1, No. 2, No. 5, No. 7 et A4; en plus on sortit plusieurs sacs de bon minerai des veines No. 3, No. 6, A5 et A6.

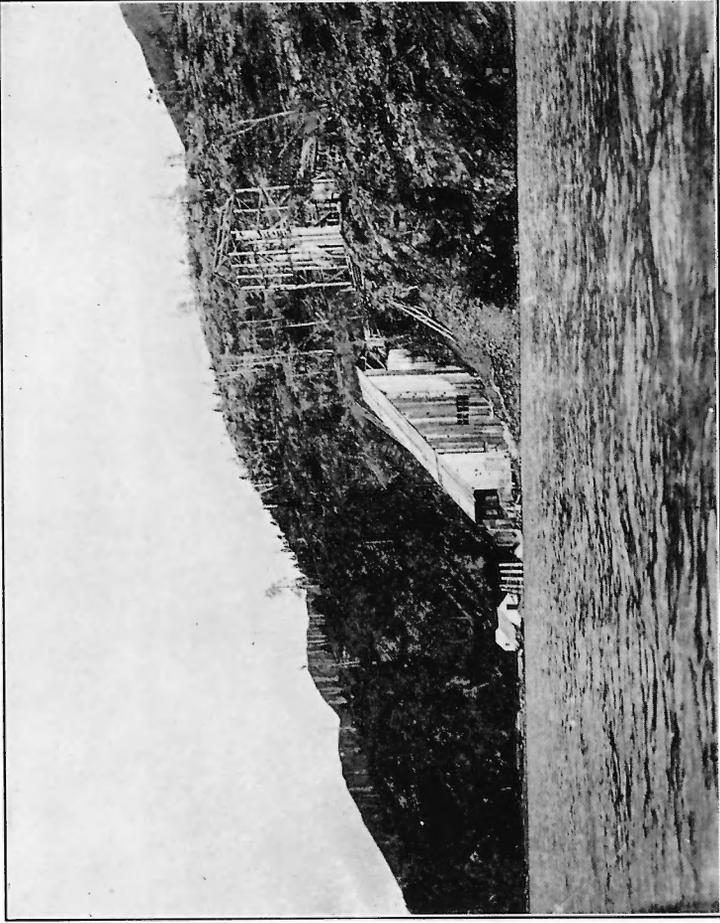
Les poches semblent exister surtout aux points d'intersections des veines avec des fissures en travers; elles varient aussi considérablement en dimensions, les unes ne contenant qu'une portion de sac, les autres contenant plusieurs sacs. La plus grande partie du minerai de ces poches a une valeur de \$1 à \$5 la livre. Le seul massif de minerai riche de dimensions suffisantes qui puisse être appelé une cheminée, qui a été exploré jusqu'à présent est dans la veine No. 1; il a une épaisseur de 1 à 2 pieds, une longueur de 20 à 30 pieds mesurée dans le sens de la direction de la veine, et on l'a suivie jusqu'à une profondeur de 30 pieds sans constater aucune diminution en valeur. Cette cheminée pourrait probablement être mieux



Entrée du tunnel à la veine No. 5, aux mines de l'Ingénieur.



Maison-dortoir et maison-cuisine aux mines de l'Ingénieur.



Atelier aux mines de l'Ingénieur.

décrite comme une partie de la veine dans laquelle les poches sont plus communes qu'à l'ordinaire, mais pratiquement tout le minerai qu'on en a retiré jusqu'à présent a été du minerai payant.

Les premières 800 livres de minerai choisi que l'on a passé au moulin durant la saison dernière ont donné 20 livres 3 onces (Troy) d'or et les autres 1,000 livres ont donné 20 livres 8 onces (avoirdupois); en plus les stériles dans chaque cas contiennent prétend-on près de 30% à 40% de la teneur originelle en or, mais ceci n'a pas été vérifié. Le minerai pris dans les différentes tranchées de prospection, dans les excavations à ciel ouvert, dans les courts tunnels, etc., durant la saison jusqu'au 1er septembre, fut évalué à environ \$25,000, et de la quantité qui fut passée au moulin on obtint \$8,000 d'or bullion.

En plus des poches à haute teneur et des cheminées, il serait probablement payant de passer au moulin beaucoup de quartz que l'on retire entre les poches dans les veines No. 1 No. 2, No. 5 et A4, et en certains endroits on prétend qu'il y a de \$100 à \$200 la tonne, mais dans l'opinion de l'auteur la moyenne serait plutôt une fraction du premier des montants cités. Les 3 pieds de minerai dans le puits de la veine A4 ont d'après les propriétaires, payé une moyenne de \$200 la tonne. On a obtenu des échantillons très riches de la veine No. 7, mais celle-ci n'a pas été explorée sur plus de 10 pds. et on n'en a pas retiré plus d'un sac de minerai riche.

*Oxydation et enrichissement.*—Ces minerais à tellures d'or ne sont que très peu oxydés, surtout parce qu'ils ne contiennent pratiquement aucun minéral oxydable, sauf quelques particules de fer, qui, près de la surface, ont été altérés en limonite.

Dans les veines à or-argent du type calcitique en particulier, on trouve souvent un enrichissement marqué dans la partie oxydée du gisement, dû à la réduction en volume du minerai par solution et l'entraînement de certains éléments constituant surtout le carbonate et les sulfures solubles. Dans les veines à tellures d'or, dont il est ici question la plus grande partie de l'or apparait en formes arborescentes et est si largement cristallisé et si intimement associé au quartz qu'il n'y a pas de doute

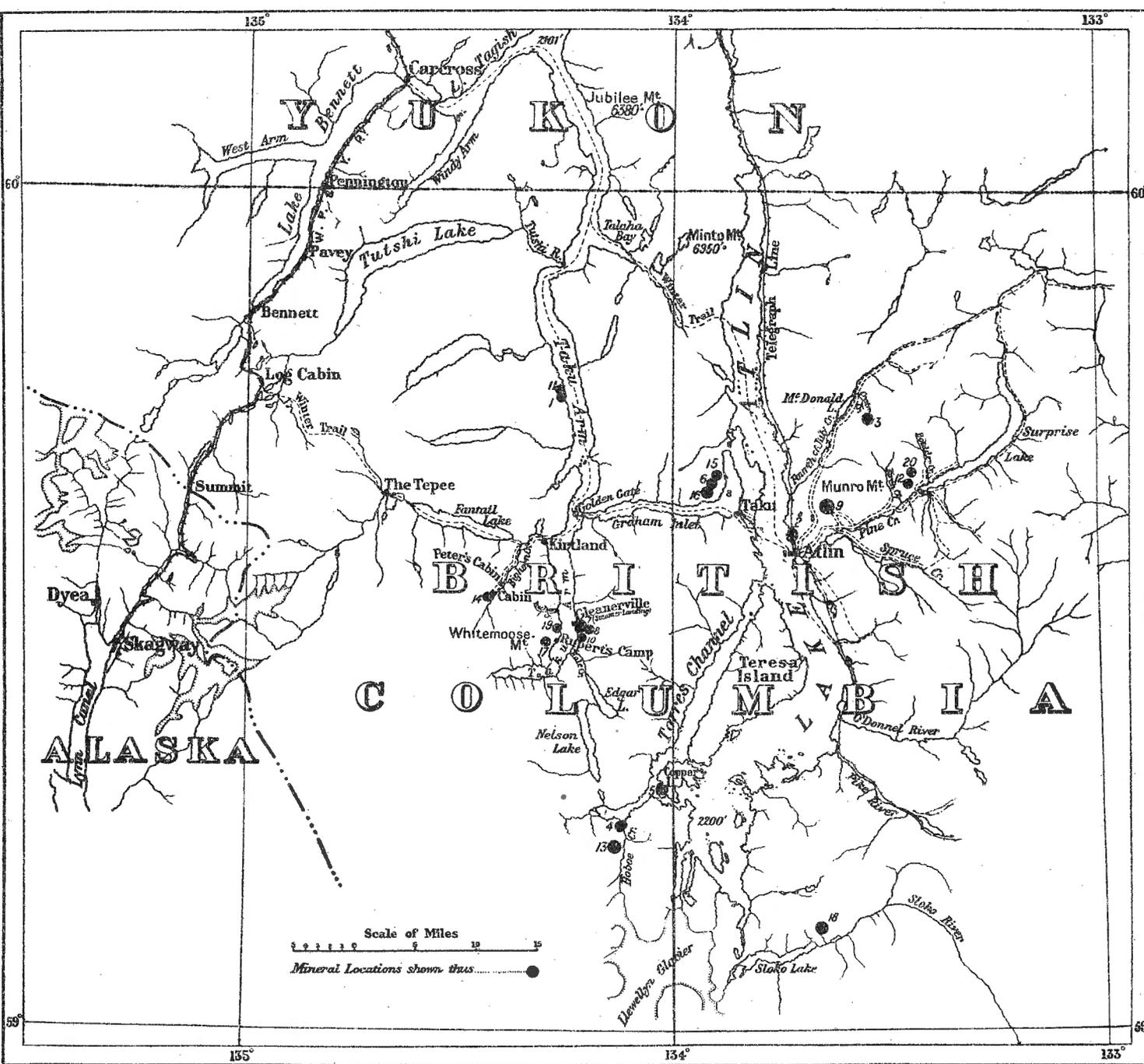
sur son origine primaire en place. Quelques particules ont une couleur brune et ternie et sont légèrement poreuses, et représentent probablement un produit d'oxydation des tellurures. Il n'y a cependant, aucune preuve d'une zone considérable d'enrichissement, probablement surtout parce que les gisements ne contiennent que peu de calcite et pas de sulfures, mais même si ces éléments eussent existé, la froideur des eaux dans ces latitudes septentrionales aurait beaucoup retardé la réaction chimique ou l'aurait empêchée.

Comme ces gisements ont été si peu altérés à la surface on ne peut s'attendre pratiquement à aucune zone d'enrichissement secondaire à la hauteur du niveau hydrostatique des eaux du sol. Par conséquent, il est probable que les veines se continueront à une grande profondeur avec presque les mêmes caractères de minéralisation qu'à la surface; avec la profondeur, cependant, il se pourrait qu'il y aurait un léger enrichissement en tellurures et une diminution correspondante en or natif.

*Origine des veines.*—Avant que les matériaux qui forment la veine se déposent, il doit se faire un espace pour les contenir; il y a cependant une exception à cette règle, c'est dans le cas où les veines sont produites par remplacement métasomatique, où la solution de la matière première et le dépôt de la matière secondaire de la veine existent simultanément. En discutant l'origine des veines à tellurures d'or des mines de l'Ingénieur, nous considérerons d'abord les fissures ou les cavités et nous traiterons ensuite du remplissage de ces fissures ou veines.

*Les fissures.*—La majorité des fissures, au moins, ont des épontes quelque peu écrasées par le mouvement, montrant qu'il y a eu faille, quoiqu'en examinant la stratification de chaque côté des épontes on s'aperçoive que le mouvement n'ait été que léger et souvent moindre qu'un pied. On n'a fait de développement suffisant qu'en peu d'endroits pour pouvoir mesurer avec exactitude l'amplitude du mouvement relatif des épontes, et nulle part on n'a enregistré de déplacement supérieur à 10 pieds.

Pratiquement les seules autres caractéristiques que ces fissures possèdent qui semblent aider à la recherche de leur origine sont leurs pendages et leurs directions. Les pendages sont tous très inclinés et quand ils ne coïncident pas avec la



**MINERAL LOCATIONS**

- 1 Antimony Claim
- 2 Beavis Mine
- 3 Big Canyon Group
- 4 Calahan Group
- 5 Copper Veins
- 6 Dundee Group
- 7 Engineer Mines
- 8 Gleaner Group
- 9 Imperial Mines
- 10 Kirtland Group
- 11 Lakefront Claim
- 12 Lake View Group
- 13 Laverdière Group
- 14 Lawson Group
- 15 Pelton Group
- 16 Petty Group
- 17 Rupert Group
- 18 Sloko Lake Coal Claims
- 19 Whitemoose Group
- 20 White Star Group

*Placer Claims are not indicated*

Diag. 3. Mineral locations in Atling mining district, B.C.

This document was produced  
by scanning the original publication.

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

roche encaissante et qu'ils n'en sont pas influencés, ils sont généralement verticaux. Les directions sont les meilleures caractéristiques des fissures en cela qu'elles rayonnent vers l'extérieur dans différentes directions à partir d'une surface centrale. Les plans de stratification de la roche encaissante ont naturellement beaucoup influencé les directions, le plus grand nombre étant nord-ouest et la direction dominante de la formation encaissante étant N. 60°O.

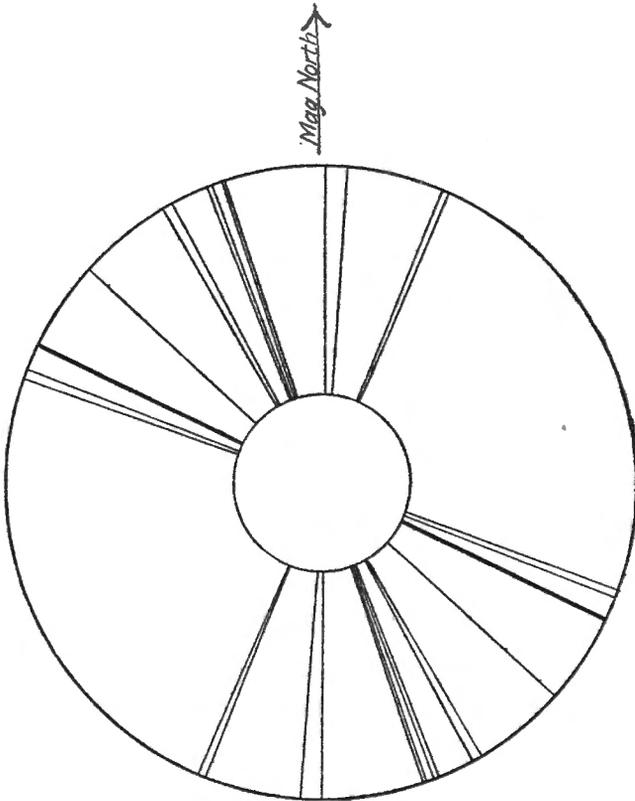


Fig. 2. Diagramme montrant les directions des veines aux mines de l'Ingénieur, district minier d'Atlin, C.B.

Cependant en jetant un coup d'œil sur la fig. 2, on verra que les fissures varient beaucoup en direction, et la carte des

veines aux mines de l'Ingénieur (Diag. 4) montre que la majorité des veines rayonnent de deux veines centrales. En faisant de plus amples recherches et en continuant le travail de développement, on pourrait trouver que le reste des fissures convergent vers quelque surface quartzeuse.

Quelques veines, comme A4, se sont déposées jusqu'à une plus ou moins grande profondeur le long des plans de stratification des roches clastiques encaissantes, et dans ces cas les espaces entre les lits ont été suffisants pour permettre aux veines de commencer à se former.

Les forces qui agissent sur la croûte de la terre produisant généralement les fissures sont la torsion, la tension et la compression, toutes plus ou moins aidées de la gravité. Daubrée a démontré expérimentalement que quand les forces de torsion sont effectives, il y a deux systèmes de fractures qui tendent à se produire, presque à angle droit l'une par rapport à l'autre. Becker et Van Jise ont aussi montré que les forces de compression qui agissent dans une substance presque homogène, donnent aussi lieu normalement à deux séries de fissures; ces fissures se produisent à environ  $45^\circ$  sur la direction de la force appliquée, et, par conséquent, à  $90^\circ$  l'une sur l'autre. Les forces de tension tendent toujours à produire une seule série de fissures parallèles. La formation des fissures dans les lits de Laberge aux mines de l'Ingénieur où à leur voisinage serait grandement influencée par les lits de stratification, mais, même en en tenant compte, aucune des forces énumérées plus haut ne peuvent répondre exactement et entièrement à la formation des fissures radiales minéralisées, il faut donc chercher une explication spéciale.

Il est évident que si ces roches étaient soumises à une pression par en dessous, et si cette force était concentrée en majeure partie à certains points, il y aurait tendance à la formation de fissure rayonnant de ces points; mais comme la force de résistance de ces lits est beaucoup moindre le long de leurs directions qu'à angle droit à cette direction, les fissures auraient une forte tendance à se former dans une direction nord. C'est ce qu'on peut voir aux mines de l'Ingénieur, et à cet endroit les fissures ont été causées apparemment par une pression vers le haut qui

y était localisée. Il n'y a que deux causes probables qui peuvent témoigner d'un tel phénomène.

Les mines de l'Ingénieur sont situées près du versant est du grand batholithe granitique de la chaîne Côtière et à cet endroit des dykes de porphyre granitique issus du même magma ont traversé la formation. Il est très probable que la formation à ces mines recouvre une grande masse de matériaux granitiques; s'il en est ainsi, il est possible que ce massif intrusif ait exercé la poussée vers le haut requise pour former les fissures dont il est question. D'un autre côté une telle masse intrusive en exerçant une poussée vers le haut n'a pas dû limiter son action

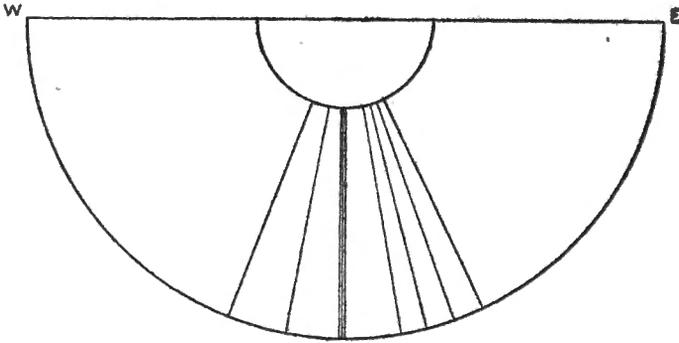


Fig. 3. Diagramme montrant les pendages des veines aux mines de l'Ingénieur, district minier d'Atlin, C.B.

à un certain nombre de points de quelques pieds seulement de diamètre, mais elle a dû agir sur des surfaces considérables suivant certaines directions.

Nous allons donner maintenant une explication intermédiaire pour l'origine des fissures, celle qui nous paraît le plus probable. Suivant cette théorie, les places occupées par les veines centrales étaient à l'origine des points faibles dans la formation géologique et celle-ci s'est fracturée; c'est par ces fentes que les solutions minéralisantes ont d'abord commencé à circuler et à y déposer leur quartz et leurs autres éléments qu'elles tenaient en solution. Becker et Day ont montré que la force nécessaire à la formation d'un cristal est égale à celle nécessaire à le broyer quand il est consolidé, et que beaucoup de fissures

on été considérablement altérés par la formation de minéraux qui s'y étaient déposés. Par conséquent comme il s'est déposé de plus en plus du quartz et qu'il a continué à cristalliser dans ces petites fractures, il en est résulté une pression de plus en plus grande qui se serait naturellement traduite par la formation d'une série de fractures radiales comme il s'en est produit aux mines de l'Ingénieur. Cette théorie est renforcée par le fait que les veines plus étroites sont formées presque exclusivement de quartz et de matériaux de remplissage subordonné à celui-ci, mais les veines centrales et les veines plus larges contiennent une grande quantité de brèches et d'intercalations de roches indiquant la nature friable des roches à cet endroit et la probabilité qu'elles se sont fracturées et broyées avant que le quartz ne se dépose autour et entre les fragments. Les grandes largeurs des veines centrales sont donc dues à la friabilité des roches de cette zone qui se sont probablement bréchées sous l'action des forces régionales qui ont plissé et ployé la formation.

Il est aussi très probable que la force qui s'est exercée sous l'action du nourrissage en quartz a été un facteur important dans la formation de toutes les fissures, parce qu'aussitôt qu'il s'est produit une ouverture suffisante pour permettre aux solutions chargées de quartz de circuler, même en petite quantité, on croit que la force de cristallisation a dû être suffisante pour forcer les épontes de la veines à s'ouvrir graduellement pour permettre au quartz de se former et d'y laisser circuler d'autres solutions.

Le remplacement métasomatique a aussi contribué à la formation de ces fissures, mais cette action ne semble pas avoir été importante.

*Le Remplissage des fissures.*—Une étude des minerais des gisements permet de les diviser comme suit:—

- |   |               |
|---|---------------|
| (1.)—Zone oxydée.                                   | } Secondaire. |
| (2.)—Zone d'enrichissement secondaire               |               |
| (3.)—Zone supérieure de la veine.                   | } Primaire.   |
| (4.)—Zone plus profonde de la veine.                |               |
| (5.)—Zone pneumatolytique.                          |               |
| (6.)—Zone magmatique—mineral fondu<br>et solidifié. |               |

Si on prend un gisement en particulier, cependant, une ou plusieurs de ces zones peuvent faire défaut, ou tout le gisement peut appartenir à une seule zone. Dans ces dernières années, plusieurs géologues ont étudié les différents minéraux qui entrent dans la composition des veines afin d'en déterminer le mode de gisement et l'origine, et ils ont découvert que certaines combinaisons de minéraux sont caractéristiques de chacune de ces zones dans les veines. De même, certains minéraux individuels caractérisent des zones particulières, mais comme ces minéraux sont toujours très rares, les combinaisons de minéraux sont plus utiles pour déterminer l'origine d'un gisement de minerai.

Ces minerais à or et tellure ne sont que faiblement oxydés, et, comme il l'a été expliqué plus haut, ils sont pour la plupart d'origine primaire; ils ne sont certainement pas non plus de la zone magmatique, ils appartiennent donc aux zones, 3, 4 ou 5. En plus, on ne trouve aucun minéral caractéristique de la zone de profondeur comme l'albite, l'amphibole, la biotite, le diopside, le grenat, la hornblende, la scapolite, l'ilménite, la pyrrhotine, le fer spéculaire, etc., et il y a absence complète de minéraux caractéristiques des veines pneumatolytiques, comme ceux que l'on regarde comme étant directement dérivés des roches intrusives plutoniques par l'intermédiaire des gaz magmatiques qu'elles tiennent en dissolution durant leur intrusion, et qui existent par conséquent à une haute pression et à une température qui dépasse la température critique de l'eau. Les minéraux les plus commodes pour la détermination des gisements qui appartiennent à la zone pneumatolytique sont la tourmaline, la fluorine, l'apatite, le spodumène, la muscovite, les feldspaths alcalins, la cassitérite, le wolfram, la molybdénite, la magnétite, la bornite et l'arsénopyrite.

Il s'en suit que par ce procédé d'élimination, ces veines à tellures d'or appartiennent à la zone supérieure de la veine. De plus, les minéraux qui forment les gisements sont surtout le quartz, la calcite, l'or natif, les tellures et la pyrite. De ces minéraux, le quartz, la pyrite, et l'or natif sont connus dans de nombreux gisements et dans toutes les zones et, par conséquent, ne donnent que peu de renseignements par eux-mêmes. La cal-

cite est aussi quelque peu persistante, mais les tellurures ne sont connus que dans les zones les plus profondes et les plus hautes de la veine. Il semble donc évident que ces gisements appartiennent à la zone supérieure de la veine, puisqu'ils possèdent une combinaison de minéraux qui sont caractéristiques à cette zone, et n'ont aucun des caractères des autres zones.

C'est un fait reconnu que les veines de quartz mineralisées se sont formées aux dépens des eaux de circulation qui contenaient des gaz dissous et des composés métallifères. On suppose généralement de plus que ces eaux sont associées aux intrusions de roches ignées. Dans le cas de ces veines à tellurures d'or, il y a des dykes de porphyre granitique dans le voisinage et les veines sont localisées près du flanc est du batholithe granitique de la chaîne Côtière qui a donné naissance à ces dykes. Il semble donc probable que les veines ont une relation d'origine avec ces roches granitiques et que les matériaux qui les composent se sont déposés des solutions dérivées du magma granitique.

#### LE GROUPE GLEANER.

*Généralités.*—Le groupe Gleaner consiste en trois claims et une fraction situés à l'est et touchant aux mines de l'Ingénieur (Diag. 3). Ces claims furent localisés en 1900, et en 1901 les propriétaires formèrent une compagnie à fonds consolidés, connue sous le nom de Gleaner Mining and Milling Company, qui est encore propriétaire. Cette compagnie a un capital de \$250,000, le président est Monsieur Davis Stevens, le secrétaire-trésorier est Monsieur P. F. Scharschmidt de Whitehorse, Y.T. et le bureau des directeurs comprend, en plus des officiers nommés, Monsieur R. Butler, d'Atlin, C.A., Dr. Lindsay de Calgary, Monsieur D. Von Cramer de Vancouver, Monsieur M. H. McCabe de Victoria et autres.

L'été dernier, on a construit un chemin de voitures de 4,300 pieds de long avec une bonne pente depuis le tunnel sur le groupe Gleaner (Diag. 4), à travers la propriété de l'Ingénieur, et jusqu'à la rive du bras de Taku, et de là, il y a une connexion directe par bateau avec Caribou sur le chemin de fer White Pass and Yukon, une distance de 65 milles.

*Formations géologiques.*—La formation géologique des claims de Gleaner est la même que celle des mines de l'Ingénieur, elle consiste surtout en schiste argileux, des ardoises, des greywackes et des tuffs d'âge Jura-Crétacé de la formation Laberge, qui a été traversée par des dykes d'andésite et de porphyre granitique. Les sédiments sont en certains endroits plissés, faillés et bouleversés, et d'une manière générale, ont une direction uniforme de 60°N.O., et un pendage de 30° à 40° au nord-est sous les hautes montagnes dans cette direction.

*Les Veines.*—Les minerais de ces claims sont dans des veines de quartz, qui se trouvent surtout dans les lits de la série Laberge de couleur sombre et à texture fine, et on a découvert au moins quatre veines sur cette propriété (Diag. 4). Les veines No. 1 et No. 2 sont de simples remplissages de fissures et consistent surtout en quartz. Celles-ci affleurent sur la rive sud du ruisseau Butler, la direction est N.20°O., et sont situées à des distances de 20 à 30 pieds les unes des autres. Une veine de 3 à 10 pouces d'épaisseur, qui est, en toute probabilité, la continuation de la veine No. 1 ou No. 2, affleure sur le rive nord du ruisseau Butler, où elle est brisée et rejetée par des failles avec des déplacements de quelques pouces à plusieurs pieds. Sur le chemin de voitures à environ 750 pieds du point où ces veines traversent le ruisseau Butler il y a une veine qui affleure (marquée No. 4, Diag. 4) et on peut la poursuivre sur une longueur de 100 pieds, sa direction est N.20°O, elle est de 1 à 2 pieds d'épais, et elle est probablement la continuation de la veine No. 1 ou No. 2. Sur le côté sud du ruisseau Butler, à environ 80 ou 100 pieds plus que la veine No. 2, affleure la veine No. 3 qui a une épaisseur de 3 à 4 pieds; ceci n'est réellement qu'une zone faillée dans la formation à travers laquelle il s'est injecté une quantité considérable de quartz que l'on rencontre surtout sous la forme de filonnets étroits ou comme un ciment qui réunit les différents fragments de la roche. A 700 pieds de là, dans une direction sud et en ligne avec la direction de la veine No. 3, il y a une zone semblable ou veine complexe d'environ 10 pieds d'épais, qui semble être la continuation du No. 3 et on l'a suivie sur une longueur d'au moins 400 pds avec une direction générale d'environ N.25°O. La veine No. 5 affleure à environ 100 pieds au sud du tunnel

Gleaner, elle a apparemment 2 pieds d'épaisseur et sa direction est approximativement N.15°O.

Le quartz est pratiquement le seul minéral de gangue dans ces veines, et celui-ci, avec les fragments de la roche encaissante, constitue presque toute le remplissage de la veine, sauf quelques petites quantités d'or natif, de pyrite de fer et d'oxyde de fer. Quand on trouve de l'or il est généralement finement disséminé à travers le quartz, mais à certains endroit on a trouvé des feuillets minces d'environ  $\frac{1}{2}$  pouce de largeur. On a trouvé jusqu'ici ce minéral surtout dans des poches ou cheminées qui sont généralement petites, mais vers la fin de cette saison on a trouvé une poche sur le côté nord du ruisseau Butler qui contenait plusieurs sacs de minerai à travers lequel on pouvait voir l'or libre à l'oeil nu.

*Abatage.*—On a fait quelques tranchées à ciel ouvert dans les veines qui affleurent le long du ruisseau Butler et on a percé un tunnel de 180 pieds de longueur depuis un point à environ 1,000 pieds au sud du ruisseau. Ce tunnel était destiné à recouper la veine No. 3, mais on n'a pas encore réussi à l'atteindre.

#### LE GROUPE KIRTLAND.

Le groupe Kirtland appartient à Thos. Kirtland et au capitaine W. Hawthorn, R. N., et consiste en six claims qui s'étendent le long de la rive est du bras de Taku depuis le groupe de l'Ingénieur au sud, jusqu'à environ 100 pieds de l'autre côté du ruisseau Hale, une distance approximative de 8,000 pieds. La formation géologique de cette propriété est la même que celle des Mines de l'Ingénieur et du groupe Gleaner, et les veines qu'on y a trouvées ressemblent à celles de ces propriétés. Cependant, sur le groupe Kirtland, on a fait qu'un peu de prospection et c'est surtout sur le claim de Jersey Lily, voisin du groupe de l'Ingénieur, qu'on l'a faite. On a découvert plusieurs veines simples de quelques pouces d'épaisseur, et on en a trouvé une de 2 ou 3 pieds d'épaisseur, à l'état de brèche. On a creusé deux puits d'environ 10 et 14 pds. de profondeur respectivement et on a fait des tranchées à ciel ouvert.

Comme cette propriété est voisine des mines de l'Ingénieur et que la formation géologique est apparemment identique sur les deux propriétés, on espère aussi trouver des minerais riches dans le groupe Kirtland quand la prospection de ces claims sera plus avancée. Jusqu'à présent, on n'a trouvé qu'une faible quantité d'or.

## Veines de quartz à or-argent

### GÉNÉRALITÉS.

Les veines de quartz à or-argent sont les gisements les plus largement distribués du district d'Atlin, et on les a trouvés en différents endroits dont les plus importants sont: dans les groupes de White Moose et de Rupert sur le côté ouest du bras de Taku en amont de Golden Gate; dans le groupe Lawson sur le ruisseau Bighorn; à la mine Beavis près de la ville d'Atlin; dans les montagnes Monroe à Boulder à l'est d'Atlin; et sur les claims Brothon et Alvine près de la tête du canal de Torres, un bras du lac Atlin.

Ces veines se trouvent dans un certain nombre de formations qui comprennent des schistes chloriteux et micacés, des roches volcaniques basiques, et de la granodiorite; ces veines ont différentes directions et différents pendages, etc., mais comme on les trouve dans des endroits éloignés les uns des autres du district d'Atlin, l'auteur en a étudié quelques unes seulement et il n'a pas pu obtenir des renseignements suffisants sur les autres pour montrer la relation d'origine entre ces différentes veines ou pour déterminer si ces veines se sont formées à la même époque et par les mêmes agents, etc. Elles ont été groupées ensemble seulement à cause de leur similarité de composition minéralogique.

Généralement ces veines consistent surtout en quartz mais quelques-unes contiennent aussi en plus de la calcite comme minéral de gangue.

La galène et la pyrite sont les minéraux métalliques les plus communs, mais on trouve aussi souvent de la chalcopyrïte et de la tétraédrite, et quelquefois de l'or natif et de l'argent natif. Les minerais ont de la valeur surtout pour leur teneur

en or, mais ils contiennent toujours plus ou moins d'argent qui même en certains endroits excède la valeur de l'or.

Dans la plupart des cas, les veines sont légèrement oxydées, et partout on rencontre des minéraux primaires dans les 5 ou 10 premiers pieds à partir de la surface, et souvent même on les trouve en affleurement. Les minerais sont donc pour la plupart primaires, et ont partout la composition minérale caractéristique de la zone supérieure de la veine. Les veines ont apparemment été produites par la circulation des solutions minéralisées, qui en toute probabilité ont emprunté leurs minéraux aux roches ignées intrusives; et dans la majorité des cas, au moins, il semble y avoir communauté d'origine entre ces veines et les roches granitiques de ce district.

#### LE GROUPE DE WHITE MOOSE.

*Généralités.*—Le groupe de White Moose est situé sur le côté ouest du bras de Taku en face des mines de l'Ingénieur (Diag. 3) et consiste en 8' claims qui appartiennent à quatre personnes dont trois sont le Dr. H. S. Young, et MM. J. Johnson et Robt. Grant. On a découvert sur la propriété deux veines qui sont connues respectivement sous le nom de veines du nord et du sud. On a localisé cinq claims dans le fond de la vallée, le long de la direction de la veine du nord, ces claims s'étendent vers le sud le long de la rive sur la longueur des cinq claims à partir d'un point à environ un demi-mille en amont de l'embouchure du ruisseau Buchan. Les trois autres claims sont situés le long de la veine du Sud qui a une direction nord-ouest; le claim le plus à l'est va de la rive du bras de Taku jusqu'au claim le plus au nord de ceux situés sur la veine du nord.

*Formations géologiques.*—Les roches du voisinage du groupe de White Moose, à l'exception de quelques dykes, appartiennent toutes au groupe du Mont Stevens d'âge paléozoïque inférieur et consistent surtout en amphibolites schisteuses à texture fine et de couleur verte qui sont très bouleversées, traversées de failles et métamorphisées.

*Les Veines.*—Il y a des affleurements que l'on croit tous être des parties de la même veine, la veine du nord qui se trou-

vent à des intervalles sur une distance de plus de 5,000 pieds, leurs directions sont d'une manière générale de N. 40° O, et leurs pendages vers le nord-est à des angles variant de 40° à 60°. Il est possible cependant que ces différents affleurements représentent plus qu'une seule veine, mais ils sont tous alignés dans la même direction, pendent tous vers le nord-est, ont une certaine identité de composition minérale, et sous tous les rapports semblent avoir une origine commune et faire partie d'un seul remplissage de fissures; c'est pourquoi ici pour en faciliter la description nous considérerons toutes ces parties de veines comme appartenant à la même veine.

Cette veine du nord varie en épaisseur depuis 18 pouces jusqu'à 4 pieds, et consiste surtout en quartz plutôt massif, brillant et blanc ou incolore. En certains endroits, on rencontre du quartz blanc vésiculaire et par ci par là des morceaux de calcite blanche. En plus de cette gangue la veine est assez bien minéralisée, contenant surtout de la tétraédrite argentifère (cuivre gris), de la pyrite, et de la chalcopryrite (pyrite de cuivre), ainsi que de la galène et de la malachite (cuivre vert). A l'extrémité nord de l'affleurement de la veine, à l'endroit où elle apparaît sur la rive, on a creusé un petit puits; là la veine a environ 2 pieds d'épaisseur et en certains endroits elle est formée presque entièrement de minéraux métallifères, surtout de la tétraédrite, de la chalcopryrite et de la galène, avec un peu de pyrite et de malachite. Vers l'extrémité sud des claims sur cette veine on a fait quelques tranchées à ciel ouvert, on a creusé un puits peu profond servant à la prospection, et on a commencé le creusage d'un tunnel en travers qui n'a cependant pas encore rencontré le minéral. La veine au puits ou dans le voisinage a une épaisseur moyenne de 2 pieds, et elle a 7 pieds d'épaisseur au-dessus du tunnel, mais à ce dernier endroit elle n'est pas aussi bien minéralisée que dans les parties étroites. On ne connaît pas définitivement la teneur de la veine en or ou argent, mais les analyses donnent de \$10 à \$15. d'or et 20 à 100 onces d'argent à la tonne.

La veine du sud a 6 à 10 pieds d'épaisseur, sa direction est N. 57°O., pendage vers le sud-ouest sous des angles de 50° à 70°, et est formée surtout de quartz contenant à l'état dissé-

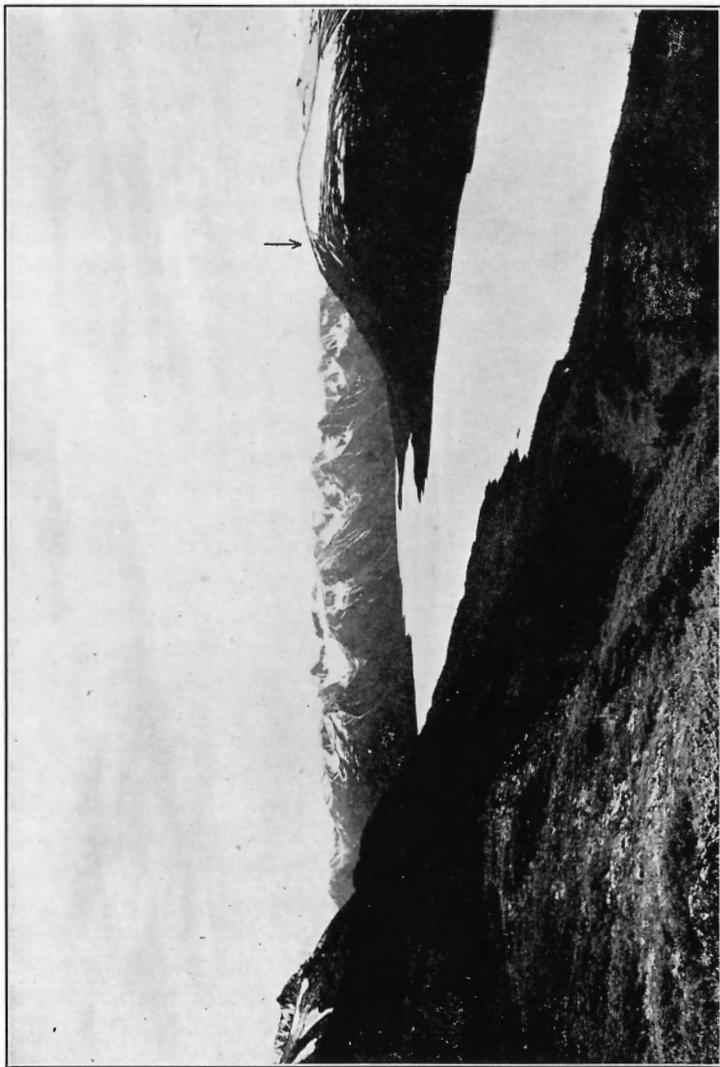
miné de la galène et de la chalcopryrite; les éléments métalliques n'ont pas été trouvés en quantité suffisante pour former une partie importante de la veine. On n'a fait encore aucune analyse du quartz.

#### LE GROUPE RUPERT.

*Généralités.*—Le groupe Rupert est la propriété de MM. Allan Rupert et James Johnson et consiste en 8 claims situés sur le flanc est de la montagne Whitemoose, qui est elle-même située sur le côté ouest et près de l'extrémité sud du bras de Taku (Diag. 3 et Planche XXIX). La propriété est donc située sur le bord du lac et possède ainsi une position favorable pour l'exploitation minière.

*Formations géologiques.*—La formation géologique générale de cette région est la même que celle de la propriété de White Moose et consiste dans les assises du groupe du Mont Stevens, qui sont surtout des amphibolites vertes très schisteuses, plissées, broyées, brisées et très métamorphisées.

*Description des veines.*—Il y a au moins cinq veines qui affleurent sur le groupe Rupert et on a des indices d'une sixième; toutes ces veines semblent parallèles et sont le mieux exposées sur le flanc de la montagne juste au-dessus et à l'ouest du camp Rupert sur la rive ouest du bras de Taku. Pour en faciliter la description on a numéroté ces veines en commençant par la plus basse jusqu'au sommet de la montagne. La veine No 1 affleure en relief dans une gorge à une élévation d'environ 1,700 pieds au-dessus du bras de Taku, sa direction est N. 80° O., et a de 2 à 3 pieds d'épaisseur. La veine No 2 est située à environ 300 pds, mesure verticale, au-dessous de la veine No 1, elle a de 6 à 8 pieds d'épaisseur, sa direction est N. 73° O, et est presque verticale. La veine No 3 a 2 à 3 pieds d'épaisseur, affleure 70 pds. plus haut, sa direction et son pendage sont pratiquement parallèles à ceux de la veine No 2. La veine No. 4 est située approximativement à 950 pieds plus haut que la veine No 1, elle pend sous un grand angle vers le sud-ouest et a de 4 à 12 pouces d'épaisseur. La veine No 5 semble avoir une épaisseur d'environ 4 pieds et est située approxi-



Vue du côté sud-ouest vers le haut du bras de Taku. Le groupe Rupert des claims d'or et argent droit en dessous de la flèche sur la paroi orientale de la montagne Whitemoose, surplombant le bras de Taku.

mativement à 1,300 pieds au-dessus de la veine No. 1, mais elle n'affleure qu'en un point et sur une si faible longueur qu'on a pas pu mesurer sa direction ni son pendage. On peut suivre les veines Nos. 1, 2, 3, et 4, sur le flanc de la montagne sur plusieurs centaines de pieds, ces veines ont une direction et une épaisseur assez persistantes et semblent avoir une minéralisation semblable. Toutes les veines sont formées de quartz qui est surtout blanc et massif quoiqu'on ait rencontré quelques lentilles de quartz cristallin vésiculaire, et en certains endroits le quartz est teinté en rouge par l'oxyde de fer. Le minéral métallique prédominant est la galène, et elle se présente généralement à l'état disséminé dans la gangue de quartz. On rencontre aussi quelques particules de pyrite et d'or natif. La veine No. 2 est plus minéralisée que les autres et en un endroit la veine a une largeur de 6 pieds de minerai bien minéralisé. Les meilleurs échantillons d'or natif, croit-on, proviennent de la veine No. 4.

Sur le sommet de la montagne, au-dessus de la veine No. 5, sur le bord du glacier, il y a un grand nombre de morceaux anguleux de minerai dont quelques-uns atteignent une pesanteur de 100 livres. Ce minerai est différent de celui des autres veines de la montagne, car il contient plus de pyrite et de galène, qui quelquefois sont en excès sur la gangue; la pyrite constitue aussi un élément métallique abondant tandis qu'elle est presque absente dans les veines des niveaux inférieurs. Il doit donc y avoir sous le glacier une veine très minéralisée et apparemment d'une épaisseur considérable.

*Valeurs.*—On ne connaît pas la teneur totale en or ou en argent de ces veines, mais les analyses donnent de \$100. à \$300. la tonne; cependant, il est probable que la moyenne devra tout au plus atteindre une fraction du premier montant mentionné. Les renseignements que l'on a pu obtenir cependant sur ces veines semblent conseiller de continuer l'exploration et le développement.

#### LE GROUPE LAWSON.

*Généralités.*—Le groupe Lawson appartient à Fred. Lawson, Thos. Kirtland, Wm Powell, Robt Pelton, Dan Dullivan,

et Agnew A. Lawson, et comprend 6 claims situés sur le côté ouest de la vallée du ruisseau Bighorn (Planche XXX). Cette propriété fut d'abord piquetée en 1898 et a depuis passé en plusieurs mains, elle a été abandonnée deux fois, et fut localisée par les propriétaires actuels en 1909. Le plus grand nombre de veines qui furent découvertes sont sur le claim Bighorn où on a fait tout le travail de développement. Le gouvernement de la Colombie Anglaise a construit durant l'été de 1910 un chemin de voiture depuis Kirtland sur le bras de Taku par la vallée de la rivière Fantail jusqu'au ruisseau Bighorn et de là en remontant la vallée de ce ruisseau jusqu'au terminus inférieur du chemin de fer aérien sur le groupe Lawson, une distance de 10 milles; cette propriété est donc maintenant d'un accès facile.

*Formations géologiques.*—Les formations géologiques de ce groupe et du voisinage, à l'exception de quelques dykes sont formées des assises du groupe du Mont Stevens, et les roches prédominantes sont des amphibolites à texture fine et de couleur verte, qui contiennent les veines minéralisées. En plus, il y a des schistes sériciteux et micacés et des quartzites. Quelques-unes des roches du Mont Stevens sont assez fissiles, toutes schisteuses, et ont été plissées, faillées, et si métamorphosées que leur caractère originel a été altéré et même en certains endroits détruit. Ces roches ont aussi été envahies par de nombreux dykes d'andésite, de rhyolite, et de porphyre granitique d'âge post-Paléozoïque. La formation d'une manière générale a une direction N. 15°E et le pendage se fait vers le nord-est sous des angles supérieurs à 15°.

*Les Veines.*—Les veines de cette propriété ont la forme de lentilles et sont pratiquement en concordance avec les plans de foliation de la roche encaissante. On n'a pas noté de fissures recoupant la formation. Les lentilles peuvent être divisées en deux groupes suivant leur âge de formation; les plus vieilles ont subi une activité volcanique considérable avant que les plus récentes se soient formées. Toutes les lentilles ont un aspect général semblable, et on ne peut distinguer les deux groupes que sur le terrain en étudiant les failles.

Les plus vieilles veines sont beaucoup plus brisées que les



Vue vers le haut de la vallée du ruisseau Bighorn. La flèche indique la position des claims d'or et d'argent constituant le groupe Lawsan. La vue montre aussi le caractère type de la vallée et les discordances topographiques marquées que l'on trouve partout au bord supérieur des murs de la vallée.

plus récentes, et comme question de fait, quoique les veines de quartz et les brèches soient abondantes dans la formation géologique de la région, et que l'on puisse voir des affleurements d'une fraction de pouce à plusieurs pieds de largeur, cependant les lentilles entières de plus de quelques pouces d'épaisseur et de 5 ou 6 pieds de longueur sont rares. Quelques lentilles sont faillées de telle sorte qu'une seule extrémité a été mise en mouvement; d'autres sont écourtées aux deux extrémités; et les fragments originels ont, en certains endroits, été subdivisés de nouveau de manière à former une grande variété de formes. On a remarqué un fragment de 4 à 5 pieds d'épaisseur qui avait été écourté à ses deux extrémités et qui ne possédait qu'une partie centrale de 10 pieds de longueur. Une autre veine d'une épaisseur moyenne de 8 pouces affleurait sur une longueur de 60 pieds, une de ses extrémités était complète et se terminait en forme de lentille régulière, tandis que l'autre extrémité se terminait abruptement montrant ainsi qu'une partie originelle avait été enlevée. Il y a plusieurs lentilles et fragments de lentilles qui ont jusqu'à 20 pieds de longueur et jusqu'à 2 pieds d'épaisseur. (Fig. 4).

Il y a cependant quelques veines lenticulaires associées à celles que l'on vient de décrire, qui se sont formées après que la plus grande partie des failles se furent produites, et ainsi n'ont pas été affectées par ces mouvements. Les lentilles de quartz les plus larges que l'on ait notées avaient de 4 à 24 pouces d'épaisseur et plus de 200 pieds de longueur. C'est la veine sur laquelle on a fait le gros de l'ouvrage sur le claim Bighorn.

Les veines ou les lentilles sont formées de quartz qui par endroits est taché de rouille et contient de petites quantités de galène, de chalcopryrite, de pyrite et d'or natif. On a vu certains échantillons qui contenaient des particules d'or qui avaient jusqu'à  $1/20$  de pouce de diamètre. Ailleurs on a remarqué des feuilletts d'or qui avaient jusqu'à  $1/8$  de pouce de largeur. Grâce à la quantité restreinte de prospection et d'analyses qui a été faite on a pu conclure d'une manière assez nette, que, pour le claim Bighorn au moins, l'or n'existait en quantité d'importance économique que dans les veines les plus jeunes et que les plus vieilles lentilles brisées en étaient pratique-

ment dépourvues. Les propriétaires prétendent que la lentille de 200 pieds va produire une moyenne de \$160 à la tonne en or et argent, surtout en or.

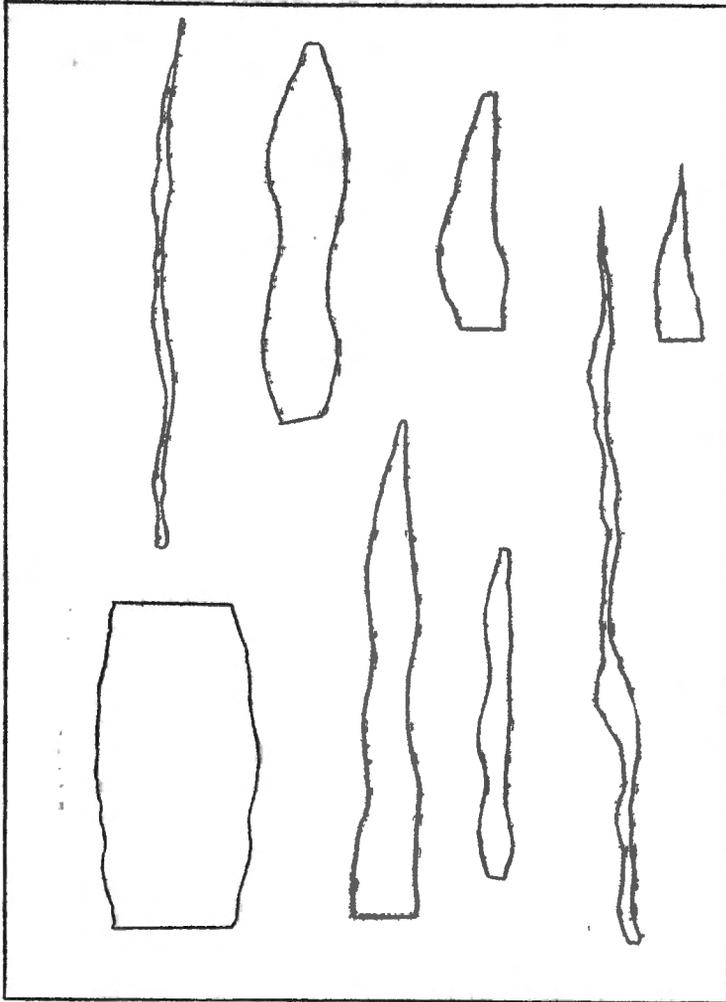


Fig. 4. Diagramme schématisé montrant des coupes en travers d'éléments typiques des plus vieilles lentilles de quartz au claim de Bighorn, sur le ruisseau Bighorn. District minier d'Atlin, C.B.

*Abatage.*—On a creusé deux tunnels de 55 et 30 pieds de longueur respectivement, et on a fait quelques tranchées à

ciel ouvert. De même on a érigé un chemin de fer aérien temporaire de 1,700 pieds de longueur pour transporter le minerai depuis les tunnels jusqu'en bas au fond de la vallée.

#### AUTRES CLAIMS SUR LE RUISSEAU BIGHORN.

A environ  $1\frac{1}{2}$  mille au nord du groupe Lawson et aussi sur le versant ouest de la vallée Bighorn à un endroit en face du chantier Peter (Diag. 3 Planche XXX), il y a une veine-fissure qui affleure que l'on peut suivre sur une distance d'au moins 3,000 pieds, et sur toute cette distance le pendage, la direction, l'épaisseur et la minéralisation sont les mêmes. Cette veine coupe les assises schisteuses et gneissiques du groupe du Mont Stevens, elle a une épaisseur moyenne de  $3\frac{1}{2}$  pieds, sa direction est N.  $56^{\circ}$  E. et son pendage est presque vertical. Le remplissage de la fissure est surtout du quartz avec quelques particules disséminées de pyrite. Cette veine est remarquable pour sa persistance et par le fait qu'elle est la seule veine-fissure dans cette localité. Le quartz, croit-on, contient pour quelques dollars d'or à la tonne, mais aucune analyse faite jusqu'à présent n'a donné plus de \$10 à la tonne pour l'or et l'argent.

Au moins deux claims, le "Birdie" et le "Gold Cup," qui appartiennent respectivement à Wm. Powell et à Fred Lawson, sont situés sur cette veine, et au claim Gold Cup on a creusé deux tunnels dans le quartz de 35 et de 160 pieds respectivement.

#### LES MINES IMPÉRIALES.

*Généralités.*—Les mines Impériales appartiennent à messieurs T. H. Jones et James Stokes d'Atlin et à William A. Moore de Nanaimo C.A., et comprennent quatre claims accordés par la couronne, situés sur le flanc sud de la montagne Monroe, à 5 milles vers le nord-ouest de la ville d'Atlin, d'où on a construit un bon chemin de voiture (Diag. 3); l'entrée du tunnel inférieur est à 1,030 pieds d'élévation au-dessous du quai d'Atlin. Cette propriété fut d'abord localisée en 1899, et en 1900 ses débentures furent remises au Nimrod Syndicate de Londres, Angleterre, qui arpenta les claims, construisit un moulin à 5 pilons et une

maison-dortoir sur les lieux, et fit un travail de développement considérable. A la fin de l'année ce syndicat abandonna la propriété et Monsieur Herbert Pearce obtint une option pour deux années, 1901-2. Depuis cette époque on n'a fait aucun travail sur cette propriété.

*Sommaire.*—Tout le travail à ces mines fut fait pour développer un seul filon de quartz qui existe dans une roche à structure fine qui a une composition intermédiaire entre la diorite à hornblende à la diorite à hornblende porphyritique. Le filon a une direction N. 70° E., et un pendage de 50° à 60° vers le sud-est. Ce gisement comprend deux ou trois fissures rapprochées, parallèles et minéralisées qui ont une épaisseur totale de 2 ou 3 pieds formée surtout de quartz qui contient des particules disséminées de galène, de chalcopryrite de pyrite, de malachite et quelquefois d'or natif. On croit qu'une grande partie du quartz contient de \$10, à \$30. la tonne d'or et d'argent, ce dernier n'existant qu'en très petites quantités. On a creusé deux tunnels en travers qui ont respectivement rencontré la veine à 25 et à 112 pieds; et de ces tunnels on a fait plus de 400 pieds de galeries.

L'eau nécessaire au broyage et à la préparation mécanique du minerai existe en abondance au pied de la montagne Monroe, et les chutes du ruisseau Pine sont à proximité capables de fournir le pouvoir nécessaire aux exigences d'une installation ordinaire.

La propriété possède donc de nombreux avantages naturels et renferme un tonnage considérable de minerai qui, quoique pauvre, pourrait donner un bon rendement s'il était traité par les procédés économiques modernes.

*Formations géologiques.*—La formation géologique aux mines Impériales comprend principalement une roche de couleur variant du vert sombre au vert brun, dense, à texture fine, qui est soit entièrement aphanitique à l'oeil nu, ou contenant des phénocristaux de hornblende visible dans une pâte aphanitique et peut être placée entre la diorite à hornblende ou la diorite à hornblende porphyritique. Sous le microscope un échantillon typique contient beaucoup de plagioclase et une hornblende brun pâle, avec un minerai de fer accessoire, la hornblende se

présente en prismes irréguliers mal terminés et constitue presque la moitié de la roche.

*Description des veines.*—Tout le travail sur ces claims a été fait pour développer une veine principale qui a une direction approximative de N. 70° à 60° au sud-est, et contient, à son affleurement, de 1 à 7 pieds de matériaux de remplissage de veine et a été suivie sur une longueur de plus de 500 pieds. La veine n'est pas de forme simple mais comprend, presque partout, du quartz et des minéraux associés qui se sont déposés dans plusieurs fissures parallèles dans le voisinage immédiat, et ont aussi remplacé une plus ou moins grande quantité de roche encaissante originelle. La veine est donc composée, et comme le remplacement a été assez énergique pour altérer les intercalations de roches, le terme filon serait peut-être mieux approprié.

A cause de sa nature composée, cette veine varie naturellement beaucoup en épaisseur, et elle a aussi une direction et un pénétrage très irrégulier. La zone de faille minéralisée qui constitue ce filon est assez persistante; mais les divers petites assises intercalées sont assez erratiques et dans la plupart des cas le filon peut être divisé en deux ou plusieurs parties distinctes. Dans le tunnel supérieur de la propriété on a la section typique suivante:

	Pieds.	Pouces.
Toit.....	..	..
Quartz, etc.....	2	1
Roche ayant subi remaniement.....	2	0
Quartz, etc.....	0	7
Roche très altérée et teintée de fer.....	1	6
Quartz.....	0	7
Mur.....	..	..

Une autre coupe 30 pieds au nord-est donne:

	Pieds.	Pouces.
Toit.....	..	..
Quartz.....	2	0
Roche teintée par le fer et décomposée.....	2	7
Quartz.....	1	1
Mur.....	..	..

Les matériaux de la veine paraissent avoir une épaisseur totale de 2 à 3 pieds comprenant surtout du quartz qui est souvent

taché de rouille ou coloré en rose, et présente souvent un encroûtement et une structure en dents de peigne, mais il est aussi d'aspect assez massif en certains endroits. On trouve disséminées dans le quartz des particules de galène chalcopryrite, pyrite, malachite et de l'or libre. On rencontre cependant des poches ou cheminées où ces minéraux métalliques sont abondants.

En plus de ce filon principal, il y a un grand nombre d'autres veines et filonnets sur la propriété, et le tunnel inférieur a recoupé plusieurs fissures qui contiennent de 6 à 8 pouces de quartz avec des minéraux métalliques.

*Teneurs et traitement.*—On ne connaît qu'approximativement les quantités moyennes d'or et d'argent que ce filon principal contient, mais une quantité considérable de quartz contient probablement de \$10. à \$30. la tonne de ces minéraux et on a fait des analyses qui portent jusqu'à \$149. la tonne. En 1902, un échantillon de ce minerai pesant 3,267 livres net, fut envoyé à Pellew-Harvey, Bryant, et Gilman de Vancouver, C.A., qui ont donné le rapport suivant:

Or, 1.29 onces, évalué à \$20.00 l'once.....	\$25.80
Argent, 1.26 onces, évalué à \$0.52 l'once.....	0.66
	26.46
Total.....	26.46

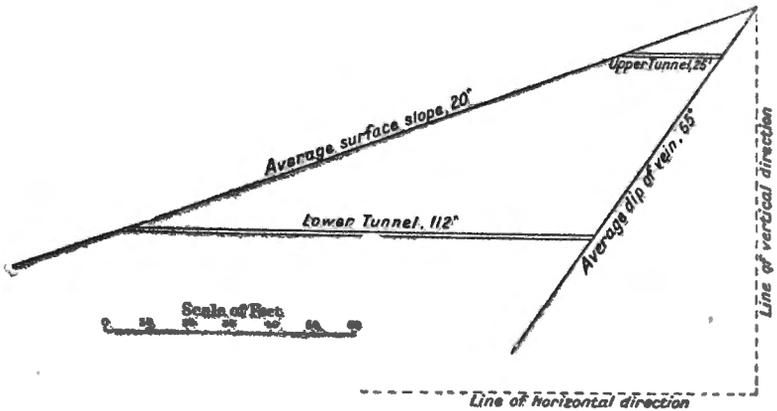


Fig. 5. Diagramme donnant une coupe des chantiers aux mines Impériales. District minier d'Atlin, C.B.

Et ils ajoutent: "La meilleure méthode pour traiter ce minerai serait d'abord de recueillir l'or sur des plaques d'amalgamation au moyen d'une batterie de pillons, et alors cyanurer les tailings, l'extraction atteindra alors environ 97% de l'or et de l'argent.

Un traitement continu au moulin pendant plusieurs semaines par le syndicat Nimrod en 1900 sur le minerai de cette veine, a donné, d'après le rapport publié, un peu plus de \$10. d'or à la tonne.

*Abatage.*—Comme la pente moyenne sur le flanc sud de la montagne Monroe est environ 30°, et que le pendage de la veine est dans la même direction 55°, le minerai va continuellement en s'éloignant de la surface de la montagne et au pied de la montagne le minerai n'est accessible qu'au moyen de tunnels en travers (Fig. 5). On a creusé deux tunnels en travers; le tunnel supérieur a rencontré la veine à une distance de 25 pieds et celui inférieur l'a atteint à 112 pds. A l'extrémité de ces tunnels on a creusé des galeries dans les deux directions et on a fait en tout 580 pieds de travaux souterrains.

#### LA MINE BEAVIS.

La mine Beavis appartient à la Gold Group Mining Company, Limited, dont Messieurs H. Maluin et Wynn Johnson sont les principaux actionnaires. Cette propriété consiste en 9 claims dont trois sont des concessions de la couronne, et elle est située sur la rive est du lac Atlin à 1½ mille au nord du bureau de poste d'Atlin. (Diag. 3).

On a dépensé plusieurs milliers de dollars pour le développement de ces claims qui consistent surtout en deux puits qui lorsqu'ils furent visités en octobre 1910 étaient remplis d'eau de sorte qu'il a été impossible d'obtenir des renseignements définis sur leurs profondeurs et sur la nature du gisement. D'après les matériaux du terril, la roche dans les puits paraît être surtout du chert noir et une brèche à chert, mais il y a aussi un dyke de porphyre granitique qui recoupe la formation dans le voisinage. Le minerai consiste apparemment en quartz avec un peu de pyrite et d'or libre.

## CLAIMS DE LA MONTAGNE BOULDER.

*Généralités.*—Un certain nombre de claims ont été localisés sur le flanc est de la montagne Boulder, entre les ruisseaux Birch et Boulder, à environ 12 milles au nord-est d'Altin. Les mieux explorés sont ceux du groupe White Star qui comprend trois claims et dont les propriétaires sont le Capitaine Wm Hathorne, R.N., et ceux du groupe Lake View qui comprend trois claims dont le propriétaire est Jos. Clay. D'autres claims entre ces groupes et adjacents à ceux-ci sont aussi retenus, et sur certains d'entre eux on voit affleurer des veines que l'on rencontre sur les propriétés des groupes Lake View et White Star.

La formation géologique au voisinage de ces claims est formée des assises du Mont Stevens, qui consistent surtout en amphibolites, schistes sériciteux, quartzites et calcaires.

*Le groupe White Star.*—On a découvert deux veines sur le groupe White Star; la veine supérieure occupe une fissure dans l'amphibolite schisteuse à texture fine, elle a 4 à 5 pieds d'épaisseur, sa direction est N. 70° O., son pendage se fait vers le sud-ouest sous des angles variant entre 80° et 85°, et elle affleure à une élévation de 1,650 pieds au-dessus de l'extrémité inférieure du lac Surprise. Cette veine consiste surtout en quartz qui contient à l'état disséminé de la galène, de la pyrite, et quelquefois des particules d'or natif. On a creusé un tunnel de 58 pieds de long dans le minerai.

À environ 400 pieds plus bas que cette veine supérieure il y a un affleurement de quartz à travers lequel on a creusé une tranchée de 30 pieds de long sans en atteindre les bords, de sorte qu'on ne connaît pas le pendage ni la direction du gisement. Le quartz contient quelques particules de pyrite et d'oxyde de fer, mais on n'y a trouvé aucun autre minéral métallique.

*Le groupe Lake View.*—Sur le groupe Lake View, on a aussi découvert deux veines qui sont, à peu près à 400 pieds de distance l'une de l'autre et ont à peu près la direction de celles du groupe White Star. Les propriétaires pensent que ces veines sont les mêmes que celles qu'on a trouvées sur la pro-

priété White Star, mais on n'a fait encore trop peu de travaux pour en conclure avec certitude.

La veine supérieure du groupe Lake View a 3 à 4 pieds d'épaisseur, et la veine inférieure environ 30 pouces. Le quartz des deux veines contient des particules de galène, pyrite et plus rarement de l'or natif. On a creusé un tunnel de plus de 150 pieds de longueur, deux puits de 35 et 27 pieds respectivement et bon nombre de tranchées à ciel ouvert, qui ont donné comme résultat la reconnaissance de deux veines sur plusieurs centaines de pieds.

*Teneurs générales.*—Quelques échantillons provenant de ces gisements de la montagne Boulder ont donné à l'analyse de \$100. à \$300. la tonne, et on prétend que deux d'entre eux ont donné de meilleurs résultats encore, cependant la moyenne ne doit probablement pas excéder \$10. et peut même être moindre. Des différentes analyses faites on espère qu'une partie du quartz payera à être traité quand on pourra le faire d'une manière économique. Il est probable que l'on découvrira un grand nombre d'autres veines dans le voisinage, car la montagne est presque entièrement recouverte de matériaux superficiels qui cachent la roche et le minéral qu'elle peut contenir.

#### LE GROUPE LAVERDIÈRE.

*Généralités.*—Le groupe Laverdière appartient aux trois frères, MM. Noel, Frank et Thomas Laverdière, et comprend six claims, dont trois ont été concédés par la couronne et deux sont fractionnaires. Cette propriété est située sur le côté ouest du ruisseau Hoboe, à environ deux milles de l'endroit où il se jette dans la baie West qui forme l'extrémité supérieure du canal Torres, un bras du lac Atlin. Le principal massif de minéral sur le groupe Laverdière, ou du moins celui qui est le mieux évalué et qui a été le mieux développé, est décrit comme gisement de contact métamorphique. De plus, on a découvert deux veines-fissures sur les claims Alvine et Brothon respectivement, qui, d'après la quantité restreinte de travaux qui y ont été faits, semblent appartenir aux veines de quartz à or-argent et seront décrites ici. Elles pourraient peut-être

être mieux classifiées sous le nom de veines à haute teneur d'argent.

*Le claim Alvine.*—La veine sur le claim Alvine a une direction approximative N. 30° O., a une épaisseur moyenne d'environ 2 pieds et traverse les roches granitiques de la chaîne Côtière. Ce gisement consiste presque entièrement d'une gangue de quartz qui est presque partout teinté d'oxyde de fer, et, mélangé à une petite quantité de calcite. Disséminée à travers la gangue il y a presque partout plus ou moins de tétraédrite argentifère (cuivre gris contenant de l'argent); il y a aussi quelques petites particules et feuilletts d'argent natif. On ne sait pas ce que ce minerai donnerait à l'analyse mais son aspect général garantit la dépense qu'occasionnerait une plus ample exploration de la veine.

*Le claim Brothon.*—Sur le claim Brothon il y a une autre fissure minéralisée dans les roches granitiques de la chaîne Côtière, sa direction est N. 25° E., son pendage est presque vertical, et peut être suivi depuis le fond de la vallée jusqu'à plusieurs centaines de pieds de haut sur le flanc de la montagne. En certains endroits cette faille comprend entre ses lèvres plusieurs pouces de quartz associé à de la calcite, et contient plus ou moins de galène et de la tétraédrite et quelques particules et feuilletts d'argent natif. Près de la vallée cette fissure n'a environ qu'un quart de pouce de matière argileuse décomposée à travers laquelle on trouve à l'état disséminé de la tétraédrite argentifère et de l'argent natif et de même dans le mur altéré sur une largeur de 6 à 14 pouces de chaque côté de la faille. On a fait des analyses des épontes minéralisées et on a obtenu des résultats jusqu'à 600 onces et on prétend qu'une zone de 12 à 14 pouces d'épaisseur de chaque côté de la fissure contiendra en moyenne de 20 à 30 onces d'argent à la tonne.

### Veines or-argent cuprifères

#### GÉNÉRALITÉS.

Les veines qui font le sujet de ce rapport comme appartenant à la classe des veines or-argent cuprifères, n'ont été trouvées dans le district d'Atlin que sur la montagne de la

Table qui est située sur la rive nord du goulet Graham en face de Taku Landing. Les deux seuls gisements sur cette montagne qui n'aient été développés se trouvent respectivement sur les groupes Petty et Dundee dans un porphyre granitique intrusif dans les andésites et les tuffs andésitique de Chieftain Hill. Les veines consistent surtout en quartz, calcite, galène, chalcopryrite, pyrite, malachite et azurite, et ces minéraux existent aussi à l'état disséminé dans la roche encaissante. La veine Petty quand elle affleure a une largeur de 6 pouces à 2 pieds et on l'a suivie sur une longueur de plus de 100 pieds; la veine Dundee a une épaisseur maximum de  $2\frac{1}{2}$  pieds, mais on n'a pas pu la suivre sur une longueur de plus de 50 pieds.

#### LE GROUPE PETTY.

Le groupe Petty appartient à Monsieur Ira Petty et consiste en deux claims qui sont situés sur le coin sud-est de la montagne de la Table, surplombant le tributaire Graham, et ont environ  $3\frac{1}{2}$  milles vers le nord-ouest à partir de Taku Landing (Diag. 3).

La formation géologique dans le voisinage consiste surtout en roches volcaniques de Chieftain Hill qui sont surtout ici des andésites et des tuffs andésitiques. Celles-ci ont été largement recoupées de dykes de porphyre granitique appartenant au groupe intrusif de Klusha.

Jusqu'à présent on n' a exploité qu'une seule veine principale sur le groupe Petty, et celle-ci se trouve dans le porphyre granitique, sa direction est N.  $30^{\circ}$  E. et son pendage moyen est  $40^{\circ}$  vers le nord-ouest. Cette veine consiste surtout en quartz, calcite, galène, chalcopryrite, pyrite, malchite et azurite et on a trouvé une petite cavité tapissée d'un minéral rare, la linarite (sulfate basique de plomb et de cuivre). Le quartz est généralement taché de rouille et est associé à des quantités variables de calcite qui en certains endroits est prédominante. La galène et la chalcopryrite sont les minéraux présents les plus abondants et se trouvent en quantités approximativement égales et suffisantes en certains endroits pour constituer la majeure partie du remplissage de la veine. Cette veine, à son point le plus

large, a deux pieds d'épaisseur, mais diminue à 6 pouces ou moins à une distance de 50 pieds de chaque côté, et elle n'a été suivie que sur une longueur de 100 pieds. Il est possible, cependant, qu'on découvre la veine sur une plus grande longueur en l'exploitant. De plus, il y a plusieurs autres fissures minéralisées des deux côtés de la fissure principale, et en dedans de 1 ou 2 pieds de chaque éponte; et la roche entre ces fissures est imprégnée de différentes matières minérales; de cette manière au puits principal le massif de minerai semble avoir une épaisseur de trois pieds à la surface, mais vers le fond cette épaisseur est beaucoup moindre. On prétend que le minéral contient de \$4 à \$5 d'or à la tonne, de l'argent et du cuivre; mais on a fait si peu d'analyses qu'on ne connaît pas exactement quelles quantités moyennes de ces métaux le minerai peut contenir.

On a creusé un puits de 90 pieds de profondeur dans le minerai en partant du point qui paraissait le plus favorable à la surface, et on a fait aussi, en deça de 50 pieds, une tranchée ouverte. On a fait un sentier de la rive aux travaux qui sont à environ 1,200 pieds plus haut et surplombent directement le tributaire Graham.

#### LE GROUPE DUNDEE.

Le groupe Dundee appartient à la "British Crown Gold and Copper Mining Co." de Victoria, C.A. Cette compagnie fut incorporée le 29 Novembre 1909 au capital de \$1,000,000 avec Mr. Scott I. Wallace de Seattle, Wash., comme secrétaire-trésorier, et MM. W. W. Felger, F. G. Holder, A. C. Pellissier, et Wm. F. Howe comme directeurs. La propriété comprend deux claims adjacents dont l'un, le Dundee, touche au groupe Petty au nord-est dans la direction supposée de la veine Petty (Diag. 3).

La formation géologique sur le groupe Dundee est la même que celle des claims Petty, et le minerai est aussi associé à un dyke de porphyre granitique. On n'a développé qu'une seule veine sur cette propriété, sa direction est N. 30° E., son pendage est 40° à 50° vers le nord-ouest, elle a la forme d'une lentille, et sur une longueur de 10 à 15 pieds elle a une épaisseur allant de

1 à 2½ pieds. A 30 pieds au nord-ouest de ce point où la largeur est maximum à la surface, la veine n'a pas plus d'un pouce d'épaisseur et elle ne peut pas être suivie sur une longueur de plus de 20 pieds vers le sud-ouest. On a supposé que cette veine était la même que celle du groupe Petty, parce que leur direction est la même; cependant la preuve n'est pas faite puisque la veine sur le claim Dundee est distinctement terminée en dedans de 100 pieds, au plus, du point où elle affleure, dans la direction vers les claims Petty; ceci est clairement évident par le fait que les roches sont bien exposées sur une lisière de 100 pieds depuis l'affleurement de la veine Dundee vers le puits Petty, et quoiqu'on pourrait voir toute veine qui traverserait cette lisière, on n'en voit aucune. De plus, si la veine continuait depuis le puits Petty dans la ligne de direction qu'elle a à cet endroit, elle passerait beaucoup au-dessus de l'affleurement des claims Dundee.

La veine Dundee ressemble à celle du groupe Petty et est formée d'une gangue de quartz et de calcite contenant de nombreuses imprégnations de galène, chalcopyrite, malachite et azurite. La roche des épontes contient aussi une quantité considérable de ces minéraux à l'état disséminé. Au lieu de suivre une fissure dans la partie centrale d'une intrusion de porphyre granitique, comme dans le groupe Petty, la veine continue près du bord d'un dyke de porphyre granitique, mais nullepart elle ne se sépare de cette roche pour se diriger dans les matériaux andésitiques avoisinants.

On a creusé deux tunnels, ayant des longueurs respectives de 20 et 150 pieds, sur les claims Dundee, mais aucun d'eux n'a recoupé la veine; on a aussi fait deux tranchées ouvertes. On a construit un sentier de la rive du goulet Graham jusqu'au plus haut de ces travaux qui est environ à 700 pieds audessus de l'eau qu'il surplombe.

#### LE GROUPE PELTON.

Le groupe Pelton appartient à monsieur R. L. Pelton de Taku Landing, et consiste en deux claims qui touchent au groupe Dundee dans la direction de la veine de cette dernière

propriété (Diag. 3). La formation géologique est la même sur les claims Pelton que sur les groupes Petty et Dundee, mais on n'y a pas rencontré de minéral.

### Veines argent-plomb

#### GÉNÉRALITÉS.

On ne connaît l'existence des veines argent-plomb dans le district d'Atlin seulement au Mont Léonard, sur le flanc nord duquel, dans le voisinage du ruisseau Crater, l'auteur a examiné deux gisements principaux de cette classe. Quand l'auteur visita la localité au mois d'octobre 1910, il y avait une douzaine de claims retenus sur le ruisseau Crater et dans le voisinage; parmi ceux-ci, ceux qui sont le mieux développés et qui ont la meilleure apparence, appartiennent au groupe Big Canyon (Diag. 3). On a aussi découvert deux autres petites veines dans les environs. On sait qu'il existe un grand nombre d'autres veines dans la région, mais l'auteur n'a pu les visiter à cause de la saison avancée, du mauvais temps et de l'abondance de la neige.

Les veines examinées ont toutes la même direction et ne varient qu'en largeur et en degré de minéralisation. Les minerais se trouvent tous dans des dykes de diabase vert sombre qui ont traversé la formation granitique environnante, et la description qui est donnée plus loin des gisements du groupe Big Canyon s'applique à toutes les veines du voisinage.

#### GROUPE BIG CANYON.

*Sommaire.*—Le groupe Big Canyon est formé de quatre claims qui furent localisés en 1899, et qui appartiennent à MM. John Malloy, Thomas Vaughan et M. Summers. Il y a deux veines principales sur cette propriété, celle inférieure traverse le ruisseau Crater juste en bas des fourches du ruisseau, et celle supérieure traverse la branche ouest du ruisseau à une faible distance au-dessus des fourches. En plus, on a trouvé plusieurs veines plus petites.

Les veines sont en réalité des dykes de diabase minéralisée qui recourent la formation générale granitique. Le dyke supérieur minéralisé, mentionné plus haut, à une largeur d'environ 30 pieds et a été suivi sur une longueur d'au moins 3,000 pieds, et partout où il affleure il a une largeur de 8 à 15 pieds. Le dyke minéralisé inférieur a une épaisseur de 30 pieds et a été suivi à la surface sur une longueur de plusieurs centaines de pieds. Il semble qu'un tiers ou la moitié du dyke consiste en minerais tels que la galène, l'arsénopyrite, la pyrite, le zinc, la blende, le quartz, la calcite et l'ankérite. Ces minéraux forment le remplissage des fissures et d'autres cavités dans les dykes, et aussi, en certains endroits ont plus ou moins remplacé la brèche qui forme le dyke.

Les veines ne contiennent que de faibles quantités d'or, généralement moindre que \$4. la tonne, mais on prétend qu'elles contiennent plus de plomb et d'argent, et méritent qu'on y fasse plus de développement et une exploration plus soignée.

*Formations géologiques.*—La formation géologique du groupe Big Canyon consiste surtout en une roche granitique à texture grossière et de couleur claire, qui en plusieurs endroits est porphyritique et contient des phénocristaux de feldspaths ayant souvent plus d'un pouce de longueur. Cette formation a été largement envahie par des dykes de diabase, vert sombre, à texture fine, que l'on peut voir partout. Les gisements de minerai se trouvent presque toujours dans la roche volcanique intrusive, mais à quelques endroits on a remarqué qu'ils existaient au contact de la diabase et du granite, et partout ils semblent dériver leur origine des dykes intrusifs.

*Descriptions des veines.*—Il y a deux dykes principaux minéralisés ou veines sur le groupe Big Canyon; l'un d'eux traverse la branche de droite du ruisseau Crater à environ 300 ou 400 pieds en amont des fourches du ruisseau, et l'autre rencontre le ruisseau principal à une faible distance en aval des fourches.

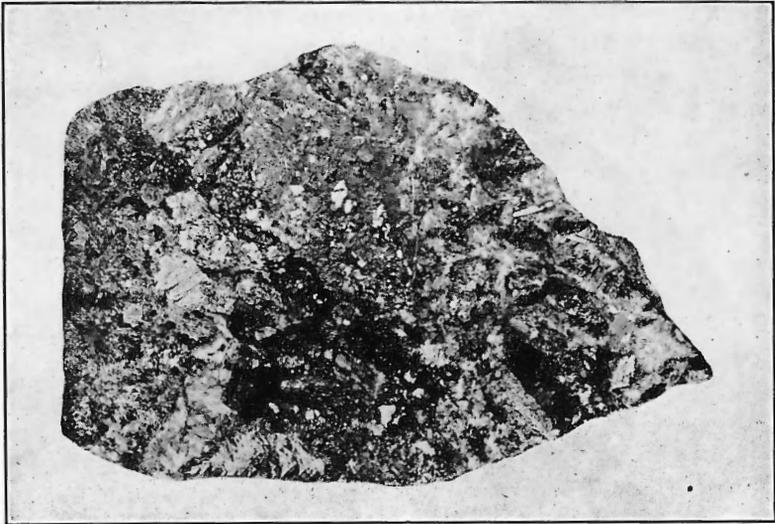
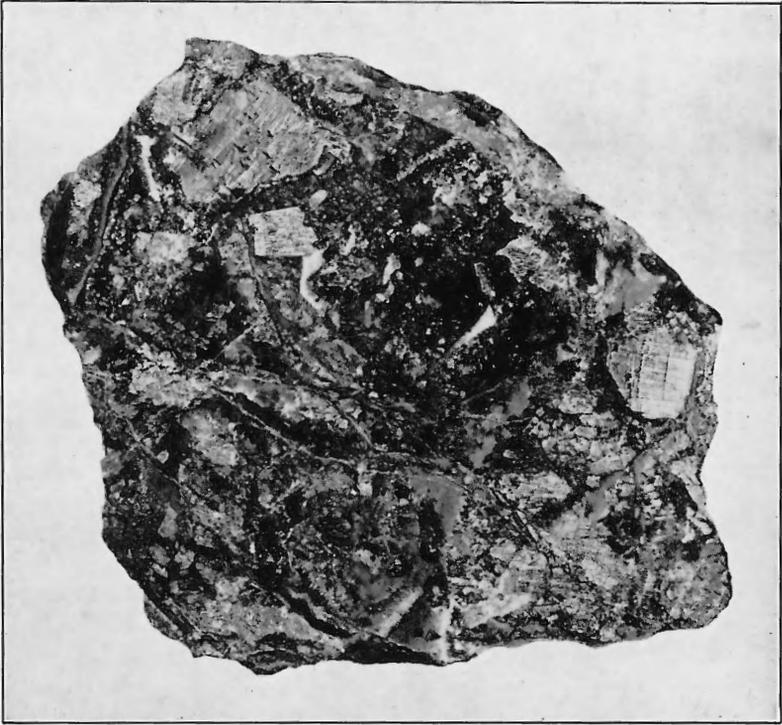
*Veine supérieure.*—Le dyke supérieur a une direction N. 40°E. son pendage est à 80° à 83° vers le nord-ouest, et a une épaisseur moyenne d'environ 30 pieds et a pu être suivi à la surface sur plusieurs centaines de pieds. Ce dyke où on l'a

exploré sur la rive gauche du ruisseau peut se diviser en trois bandes parallèles ou zones d'environ égale épaisseur. La zone supérieure a été soumise à des failles répétées et consiste maintenant surtout de fragments bréchés, cimentés ensemble par des infiltrations de quartz, la proportion du ciment allant en augmentant à mesure qu'on se rapproche de la partie centrale du dyke. Le bord supérieur du dyke consiste donc surtout de roche qui va en diminuant graduellement jusqu'à une distance de 10 à 12 pieds où il y a une prédominance de matériaux de veine.

La zone médiane du dyke contient la masse du minerai qui se présente en partie dans une ou plusieurs veines-fissures et dans de nombreuses petites veines, et aussi jusqu'à un certain degré, en massifs ou amas de forme irrégulière, entre les fragments bréchés ou à leur place. Le remplacement métasomatique est ici clairement illustré—des fragments de roche existant à tous les états de transition depuis ceux qui consistent entièrement de matériaux du dyke original jusqu'à d'autres qui sont complètement altérés en minéraux secondaires et ayant leur forme originelle bien conservée. La galène et l'arsénopyrite (pyrite de fer arsénicale) sont les minéraux prédominants, mais il y a aussi de la pyrite, de la blende et de l'ankérite. En plus de ces minéraux il y a une certaine quantité de quartz et de calcite et plus ou moins de roche de dyke altérée qui constituent la gangue du minerai. En certains endroits cependant, le minerai ne contient ni quartz, ni calcite, et dans un des tunnels creusés dans le dyke on a trouvé un massif de 4 pieds d'épaisseur formé presque entièrement de galène.

Les dix pieds inférieurs du dyke n'ont été que faiblement affectés, mais le long du mur il y a une veine de minerai d'environ 1 pied d'épaisseur formée surtout de galène, d'arsénopyrite et de roche de dyke altérée.

*Veine inférieure.*—Le dyke minéralisé inférieur du groupe Big Canyon a une direction N. 40° E. et pend sous un angle de 80° à 90° vers le nord-ouest, il a été suivi sur une longueur d'au moins 3,000 pieds et il peut peut-être se continuer plus loin, et sa largeur a de 8 à 15 pieds. Ce dyke, d'une manière générale, ressemble beaucoup au dyke supérieur qui vient d'être



Photographies d'échantillons de minerai poli de la partie centrale du dyke minéralisé de 30 pieds dans le groupe du Big Canyon, district minier d'Atlin, C.B. On voit là la galène, la blende, l'ankérite et autres minéraux de minerais pénétrant dans la matière du dyke original et la remplaçant.

décrit, mais il n'est pas caractérisé par des zones distinctes et des bandes persistantes, et le minerai varie de place en place étant cependant meilleur au mur. Il y a de 4 à 12 pieds de ce dyke qui sont fortement minéralisés surtout en galène, blende et arsénopyrite, mais il y a aussi de la pyrite et de la chalcopyrite (Pyrite de cuivre). Comme dans la veine supérieure le minerai se présente dans des fissures et des cavités irrégulières, et forme aussi des massifs et des amas irréguliers, etc., qui remplacent la roche originelle du dyke. Dans le remplissage des cavités il y a beaucoup de quartz et de calcite, mais ces minéraux font presque entièrement défaut où les procédés métasomatiques ont agi avec efficacité.

*Autres veines.*—En plus de ces deux massifs principaux il y a un bon nombre de petites veines, qui ont généralement quelques pouces d'épaisseur, qui ont la même apparence générale et les mêmes caractéristiques que les grands gisements.

*Origine des gisements.*—Dans les gisements du groupe Big Canyon aussi bien que dans ceux d'ailleurs dans le voisinage, le remplissage des cavités et des fissures et remplacement de la roche originelle a été mécanique dans la production des gisements de minerai; mais, des deux procédés, celui de remplacement semble avoir été le plus effectif.

Un fait frappant en relation avec ces gisements est la persistance des failles et de la minéralisation subséquente attachée aux dykes andésitiques. En un endroit on a suivi une faille, ou plutôt une zone de faille, sur une longueur de plus de 3,000 pieds et sur toute cette distance elle est restée confinée à un dyke qui n'avait pas plus de 15 pieds de largeur; et nulle part, comme on devait le prévoir, la faille n'affectait les roches granitiques de chaque côté. Ce phénomène paraît dû à une ou deux causes. En premier lieu, il semble y avoir un certain nombre de vieilles lignes de faiblesse bien définies dans la formation géologique de cette localité, et à l'époque de l'intrusion andésitique les principaux dykes ont suivi ces lignes, et depuis cette époque les différents efforts qu'a subi la croûte terrestre à cet endroit se sont produits suivant les mêmes lignes. Il se pourrait aussi que la matière du dyke soit plus cassante et moins résistante aux forces en action que les roches granit-

tiques, et que pour cette raison les fractures se soient produites surtout dans les dykes. Quelle que soit la cause, il est évident que les failles se sont produites suivant ces lignes durant une longue période, à partir de l'intrusion andésitique jusqu'à l'époque actuelle, et au moins longtemps après que la masse de minerai se soit déposée dans les dykes, car on a trouvé des filonnets plus récents qui coupaient les gisements dans pratiquement leur condition actuelle.

*Teneurs.*—Les minerais des deux plus grands gisements du groupe Big Canyon ne contiennent que de petites quantités d'or généralement moindres que \$4. la tonne. On prétend qu'ils contiennent plus de plomb et d'argent quoiqu'on ne connaisse pas définitivement la teneur moyenne de ces métaux; cependant d'après les renseignements obtenus on pense que quoiqu'ils soient des minerais à basse teneur, ils sont cependant assez étendus et contiennent assez de plomb, d'argent et d'or pour en pousser plus loin l'exploitation avec soin:

*Développement.*—On a creusé deux tunnels dans la veine supérieure mais on n'a pas pu en déterminer les longueurs respectives à cause de la glace qu'il y avait dedans, mais ils ont probablement une longueur totale de plus de 100 pieds. On a creusé un puits d'environ 40 à 50 pieds dans la veine inférieure ainsi que plusieurs tranchées ouvertes et des excavations peu profondes à ciel ouvert. On a commencé deux tunnels en travers mais on n'y a pas encore rencontré la veine de minerai. Il y a en plus un bon nombre de tranchées ouvertes, etc., à différents points sur la propriété.

#### AUTRES GISEMENTS

Un dyke traverse le ruisseau Crater à environ 300 pieds plus bas, en altitude, que l'affleurement de la veine supérieure sur le groupe Big Canyon sur la fourche droite du cours d'eau. Ce dyke a une direction N. 27° E., son pendage est 80° à 90° vers le sud-est, et a environ 5 pieds d'épaisseur. Où il affleure sur la rive droite du ruisseau, le minerai a environ 2 pouces d'épaisseur au toit du dyke, et sur la rive gauche où on prétend que le minerai est beaucoup plus épais, on a creusé un petit

tunnel, qui, lorsqu'on l'a visité était tellement avancé qu'on n'a pu voir le toit du dyke. Le minerai qu'on a vu ressemblait beaucoup à celui de la veine du Big Canyon.

A environ 1,500 pieds à l'est des affleurements sur le groupe Big Canyon sur le ruisseau Crater il y a un autre dyke qui a environ 6 pieds d'épaisseur, dont la direction est N. 40° E. et qui a une altitude presque perpendiculaire. Ce dyke a été soumis à des mouvements qui ont formé des failles et des brèches, à tel point qu'il est maintenant presque entièrement formé de fragments de roche plus ou moins cimentés de quartz, calcite galène, arsénopyrite et blende. En certains endroits, les minéraux secondaires constituent environ la moitié du remplissage entre les épontes granitiques. On y a creusé un puits d'environ 10 pieds de profondeur.

En outre de ces gisements, on croit qu'il en existe un certain nombre d'autres semblables dans le voisinage ayant quelque valeur, mais à cause de la saison avancée et de la température inclemente, il n'a pas été possible à l'auteur de les visiter.

### Veines de Cuivre

*Généralités.*—On ne connaît de veines de cuivre dans le district d'Atlin qu'à un seul endroit situé dans le coin sud-ouest de l'île au Cuivre dans le lac Atlin (Diag. 3). Les frères Laverdière ont tenu des claims à cet endroit pendant un certain nombre d'années, mais ils les ont laissé tomber en 1910.

*Formations géologiques.*—La formation géologique consiste en basaltes à olivine rouges et verts, à texture grossière et en tufs: les tufs cependant sont prédominants et en certains endroits sont formés presque entièrement de fragments de basalte, mais ils passent insensiblement à des roches sédimentaires.

Les basaltes rouges varient en couleur depuis le brun rouge au vert rougeâtre et ont l'aspect franchement basaltique. La pâte est toujours cryptocristalline et contient des phénocristaux d'olivine et d'augite ainsi que des particules de fer et quelquefois du cuivre natif; tous ces éléments sont bien visibles à l'œil nu. En certains endroits la pâte diminue et la roche prend une apparence franchement granulaire.

Au microscope, les échantillons typiques de basalte rouge sont composés surtout de plagioclase basique, d'augite, d'olivine et de minerai de fer. Les feldspaths se présentent en formes tabulaires, mâclées albite quelque peu altérés en saussurite. Les phénocristaux d'augite sont surtout idiomorphes et d'apparence assez fraîche. Les individus originels d'olivine sont idiomorphes, mais sont presque entièrement altérés en serpentine, calcite et magnétite. Le feldspath, l'augite et l'olivine avec leurs produits de décomposition existent aussi dans la seconde génération et ils forment avec le minerai de fer, la pâte qui forme depuis un septième à la moitié de la roche entière. Le minerai de fer, qui est associé au cuivre natif, constitue en certains endroits la plus grande partie de la pâte.

Les basaltes verts sont de couleur vert olive sombre caractéristique, et ne diffèrent des basaltes rouges que par leur teneur moindre en fer qui leur donne leur coloration rouge.

*Les veines.*—Il existe un certain nombre de veines depuis une fraction de pouce jusqu'à 6 pouces d'épaisseur sous forme de fissures dans ces roches basaltiques, et ces veines consistent surtout en calcite, mais, en certains endroits, contiennent des particules et des amas de cuivre natif, dont le plus gros connu, pesait, paraît-il, environ 40 livres. Il existe aussi sous forme de produits d'oxydation du cuivre natif, de la malachite (cuivre vert), de même que quelques rares particules de cuprite (oxyde rouge de cuivre), et de la ténorite (oxyde noir de cuivre).

*Origine du cuivre.*—Le cuivre aussi bien dans les veines que dans les basaltes avoisinants s'est sans doute formé ou s'est déposé sous la forme native tel qu'il existe maintenant car il n'y a aucune évidence, telle que des restes de sulfures non oxydés, pour indiquer que ce minéral est le produit d'une zone d'oxydation. La magnétite qui accompagne le cuivre est généralement assez fraîche, et les roches et les veines ne sont que légèrement oxydées sauf à la surface; de même le cuivre, tant à la surface que dans les différents travaux de mine, est tout natif sauf à la surface où il y a quelques produits d'oxydation. De plus, quand même on n'aurait aucune autre évidence pour montrer que le cuivre est un minéral primaire, on sait

que partout dans ce district du nord où les eaux de surface sont froides et par conséquent chimiquement inactives, les procédés d'oxydation agissent très lentement, et on n'a rencontré aucun gisement où il n'existe pas de minéraux primaires à 10 pieds et généralement à 1 ou 2 pieds de la surface. Par conséquent il est peu probable que sur l'île au Cuivre l'oxydation aurait réussi si complètement à altérer les minéraux de cuivre originels, tant dans les veines que dans la roche avoisinante, qu'il n'en resterait plus aucune trace. Il semble donc sûr de dire que tout le cuivre dans cette localité s'est déposé à l'état natif.

Il reste à déterminer si dans la roche le cuivre est un élément primaire ou s'il y a été introduit après leur mise en place. Comme ce minéral est intimement associé au fer qui est certainement primaire dans les basaltes, il semble que le cuivre a dû avoir la même origine. Cependant le cuivre, tant dans les veines que sur les épontes, est le même et celui des veines dont la gangue est de la calcite est sans aucun doute secondaire aux basaltes. Certains ont supposé que la veine de cuivre avait été lavée à partir des épontes où ce minéral est un élément primaire. Si ceci était vrai le cuivre devrait décroître dans les épontes en s'approchant des veines. Par contre, c'est le contraire qui a lieu, et le cuivre est beaucoup plus abondant dans les basaltes avoisinant les veines et les autres fissures. Il semble donc évident que tout le cuivre, dans les épontes aussi bien que dans les veines, se déposa en même temps et s'est introduit au moyen de solutions montantes qui dérivèrent leur teneur de ce minéral du magma basaltique chaud sous-jacent, et que la grande quantité de minerai de fer dans les parties plus froides supérieures des basaltes a fait précipiter le cuivre à l'état natif.

*Importance économique.*—Le cuivre découvert jusqu'à présent dans ces veines n'est pas en quantité suffisante pour être d'une importance commerciale, et bien qu'on pense que le cuivre natif soit assez largement distribué dans les basaltes rouges dans le coin sud-ouest de l'île au Cuivre et des autres îles avoisinantes, cependant, d'après les analyses qui ont été faites, il ne semble pas que le cuivre existe en quantité suffisante pour qu'on pousse plus loin l'exploitation de ces roches ou des veines qu'elles contiennent. Il est possible cependant qu'on rencontre

dans cette ceinture de basaltes des points où le cuivre est en plus grande abondance qu'aux endroits exploités jusqu'à présent.

### Veines d'antimoine

On a trouvé des veines d'antimoine qu'à un seul endroit dans le district d'Atlin, et cet endroit est situé sur la rive ouest du bras de Taku à environ 10 milles en bas (au nord) de Golden Gate. Messieurs James Johnston et C. B. Dickson y ont respectivement localisé deux claims, ce sont le "Lake Front" et l'"Antimoine" (Diag. 3).

Le minerai se présente sous la forme de veines qui, d'une manière générale, sont en concordance avec les plans de stratification de la roche encaissante presque horizontale et composée surtout de schistes argileux, gris sombre ou noir, à texture fine, appartenant à la formation Laberge du Jura-Crétacé.

La veine principale a 3 à 4 pieds d'épais et est formée surtout de quartz et de stibine (sulfure d'antimoine) avec aussi un peu de galène, elle contient aussi quelques fragments de schiste argileux intercalés. En certains endroits les matériaux de la veine occupent la largeur totale de la veine, mais ailleurs, des lits de schistes argileux séparent les veines de quartz et constituent environ la moitié du massif de minerai. Le quartz est généralement fortement minéralisé.

Il y a en plus, un certain nombre de petites veines qui ont depuis une fraction de pouce jusqu'à 2 ou 3 pouces à une distance moindre que 6 pieds du bord supérieur de cette veine.

Comme ces minerais affleurent pratiquement à la hauteur de l'eau et qu'ils ont une allure horizontale, on ne sait pas s'il y a d'autres veines en dessous du gisement principal. La roche en place est aussi à cet endroit recouverte presque partout de dépôts superficiels appartenant à l'époque Pléistocène ou à l'époque Récente, de sorte que l'on n'a pas pu suivre les veines sur des longueurs supérieures à 10 pieds à la surface. Le seul travail de développement dans ces veines consiste en une galerie d'environ 15 pieds de longueur, de sorte qu'on ne connaît que peu de chose concernant ces gisements.

## Gisements de contact métamorphique

### GÉNÉRALITÉS.

On a trouvé des gisements de contact métamorphique d'un intérêt économique en une seule localité du district d'Atlin, et elle est située sur le ruisseau Hoboe près de l'extrémité supérieure du Canal Torres, un bras du lac Atlin (Diag. 3).

La vallée du ruisseau Hoboe a une largeur moyenne d'environ un demi-mille, elle est plane et elle contient de nombreuses prairies marécageuses qui sont le résultat, jusqu'à un certain degré, d'écluses de castor construites à différents points sur le cours d'eau. Des schistes, des quartzites, des calcaires, etc., d'âge Paléozoïque inférieur (?) appartenant au groupe du Mont Stevens occupent apparemment le soubassement d'une partie considérable de la vallée, et sur une distance approximative de 2 milles du canal Torres, ils s'étendent aussi sur le flanc ouest de la vallée. Voisines de ces roches, à l'ouest il y a les roches intrusives granitiques de la chaîne Côtière qui forment les hautes collines escarpées à l'ouest et au sud. Les gisements de contact métamorphique se trouvent dans les roches du Mont Stevens près de leur contact avec les roches intrusives granitiques.

Les groupes de claims Laverdière et Callahan sont localisés le long de ce contact (Diag. 3).

### LE GROUPE LAVERDIÈRE.

*Généralités.*—Le groupe Laverdière appartient aux trois frères, Messieurs Noel, Frank et Thomas Laverdière, et consiste de six claims et deux fractions. Trois de ces fractions furent localisées en 1899 et sont devenues depuis des concessions de la couronne. En plus de ce gisement de contact décrit ici, on a découvert deux veines minérales sur cette propriété et elles ont été décrites au chapitre des "veines à or-argent". Les principaux travaux sur le groupe Laverdière sont situés sur le bord occidental de la vallée du ruisseau Hoboe, à  $1\frac{1}{2}$  à 2 milles de l'embouchure du cours d'eau.

*Formations géologiques.*—Les roches du Mont Stevens qui affleurent sur le bord occidental de la vallée consistant surtout d'amphibolites schisteuses à texture fine et de couleur verte, de schistes verts et de calcaire. Recoupant ces roches, à l'ouest et au sud-ouest de celles-ci, on rencontre les roches intrusives granitiques de la chaîne Cotière qui sont surtout des granodiorites de couleur claire ou rose et à texture grossière. Le minerai existe de préférence dans les roches plus vieilles et près de leur contact avec les roches intrusives.

*Description des gisements.*—Le gisement a à un endroit une épaisseur approximative de 150 pieds, et partout où on a vu une section des roches en-dessous des roches intrusives granitiques, on a trouvé 30 à 40 pieds de minerai; on y trouve surtout de la magnétite, de l'hématite, de la chalcopryrite, de la tétraédrite, (cuivre gris), de la malachite, de l'érythrine, et de divers silicates parmi lesquels on rencontre un grenat jaune apparemment du grenat grossulaire, et de la biotite. On a fourni des échantillons typiques de ces minerais à Monsieur R. A. A. Johnston, minéralogiste de la Commission Géologique, et voici la description qu'il en donne: " Ces minerais sont formés d'une association de magnétite, chalcopryrite, et de quelques petites quantités de tétraédrite avec de la gangue altérée formée de carbonates divers et de silicates de composition indéterminée. Les minéraux les plus importants dans ces échantillons sont quelquefois suffisamment bien développés pour permettre de les reconnaître facilement, mais d'une manière générale, ils sont si intimement mélangés entre eux et avec la gangue qu'ils ne peuvent être séparés que très difficilement; ces mélanges sont quelquefois si intimes qu'ils présentent à première vue un aspect homogène; ces mélanges intimes n'affectent pas seulement les aspects des différents éléments mais ils modifient aussi grandement les couleurs de l'oxydation; ceci s'applique particulièrement au cas de la chalcopryrite qui se ternie en prenant une couleur brune et prend presque l'apparence de la pyrrhotine."

La roche, qui a été altérée et remplacée dans la formation du minerai, semble être surtout, sinon entièrement, le calcaire qui existe en lits de différentes épaisseurs dans la formation

du Mont Stevens, mais en certains endroits le calcaire a presque recristallisé et s'est transformé en marbre.

La meilleure exposition est peut-être sur le claim French sur lequel on a creusé un tunnel en travers de 188 pieds de longueur dont 130 pieds sont dans le massif de minerai; ce minerai donne à l'analyse 1.65 à 6% de cuivre et on pense qu'une grande partie va donner en moyenne de 2 à 4%. On a rencontré dans le tunnel de nombreuses failles dont les déplacements sont entre quelques pouces et quelques pieds, ceci a donné comme résultat que certains blocs de minerais sont venus en contact avec d'autres roches. Le gisement s'étend jusqu'à quelques pieds du contact de la granodiorite qui est environ à 50 pieds au-dessus de la vallée.

A quelques centaines de pieds du tunnel French vers le haut de la vallée, le contact avec son minerai associé, en persistant dans la même direction, s'étend dans le fond de la vallée et on le perd de vue, mais il affleure probablement sur les collines du sud-est.

On a creusé un tunnel de 35 pieds sur le claim Holy Cross, mais il n'a pas été poussé assez loin pour rencontrer la partie principale du massif de minerai. Le minerai affleure cependant au-dessus du tunnel et il a une épaisseur de 40 pieds et il est composé surtout de magnétite granulaire, mais contient de petites quantités de chalcopryrite et de malachite, ainsi que de l'érythrine (cobalt bloom) qui est disséminé à certains endroits, dans le minerai et ailleurs forme un enduit sur les surfaces exposées aux agents atmosphériques. Le minerai ici, comme sur le claim voisin French plus haut dans la vallée, s'étend sur le flanc de la colline jusqu'à une distance de quelques pieds du contact entre les roches schisteuses et granitiques, qui est à 55 pieds au-dessus du fond de la vallée. Le minerai dans le tunnel du Holy Cross contient moins de cuivre que celui du tunnel French, et n'a probablement pas une moyenne supérieure à 1%. Tout le minerai sur le groupe Laverdière est supposé contenir des petites quantités d'argent et d'or.

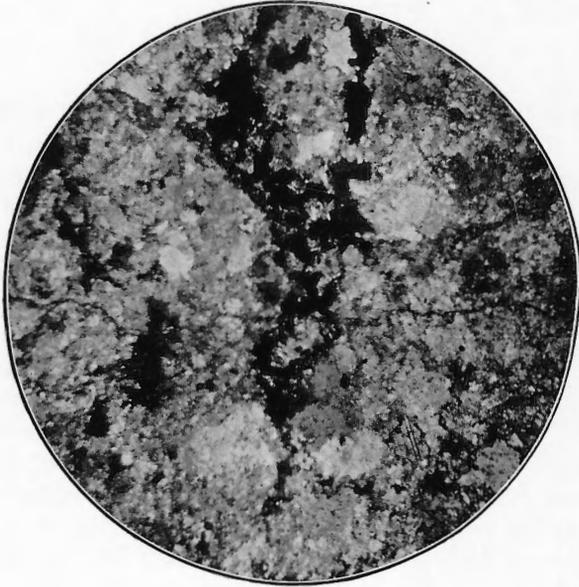
*Origine et âge des gisements.*—En étudiant l'origine de ces gisements, nous avons été frappés par un certain nombre de points bien définis. En premier lieu les minéraux qui forment

le massif ou les massifs de minerai sont surtout de la magnétite, du fer spéculaire, de l'hématite, de la chalcopryrite, de la tétraédrite, de la pyrite, du grenat-grossulaire, et d'autres silicates complexes. Cette combinaison d'hématite et de magnétite avec des sulfures est très caractéristique des gisements de contact métamorphique et est pratiquement inconnue dans les veines de fissures. De plus, quand ces minéraux se présentent avec le grenat grossulaire et d'autres silicates associées, il se produit une association qui est un vrai diagnostic des dépôts de contact métamorphique. Ces minéraux peuvent se présenter individuellement dans les minerais de métamorphisme régional, mais il est peu probable qu'un gisement de métamorphisme régional puisse contenir en même temps, et dans un espace de quelques pieds, tous ces minéraux qui sont caractéristiques exclusivement des gisements de contact métamorphique.

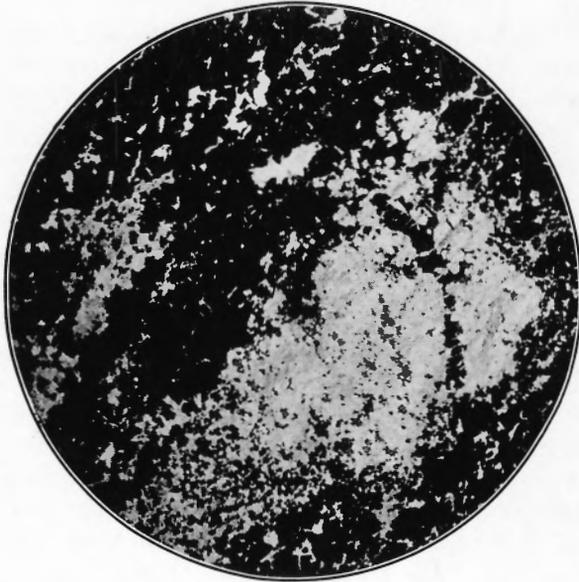
De plus, ces minéraux ne se présentent qu'au voisinage du contact intrusif de la granodiorite, et ont été sûrement produits par substitution au calcaire de la formation du Mont Stevens. La planche XXXII montre les minéraux, surtout le grenat et le minerai de fer, qui pénètrent et se substituent à la roche originelle.

Il ne semble y avoir aucun doute que ces minerais doivent leur origine au voisinage de la granodiorite, et que les matériaux qui les composent furent empruntés au magma de la granodiorite, car les clacaires et les schistes avoisinants ne contiennent pas suffisamment de fer, de cuivre, et de soufre pour les produire.

Les pétrographes s'accordent pour attribuer la cause du métamorphisme de contact à la chaleur du magma fondu et de l'eau qu'il contient. En plusieurs cas il n'y a aucune trace d'apport de la part du magma, tandis qu'en autant d'autres cas il y a eu des apports importants. La quantité de matière empruntée au massif intrusif semble due surtout à deux circonstances, la quantité de vapeur d'eau dans le magma igné, et la susceptibilité de la roche envahie. Dans un grand nombre de roches intrusives, il peut n'y avoir qu'une faible quantité de vapeur d'eau et ainsi l'apport de matière dans la formation



A. Pris avec nicols parallèles.



B. Pris avec nicols croisés.

Microphotographies de coupes minces du minerai du claim French du groupe Laverdière, sur le ruisseau Hoboe, district minier d'Atlin, C.B. Les minéraux de minerai foncés se voient distinctement traversant et remplaçant la calcite originale.

envahie peut être faible, et alors le phénomène de contact est surtout dû à la chaleur de la roche; si, cependant, la vapeur d'eau est abondante, l'apport de matière peut être considérable. Les eaux magmatiques varient aussi beaucoup; quelques-unes contiennent de grandes quantités de bore, de fluor, de chlore, etc., tandis que d'autres n'en ont pas, et contiennent surtout du soufre, du cuivre, du fer, et des minéraux associés à ces derniers. Ainsi on trouve une grande variété de gisements de contact métamorphique.

Les minerais de contact sur les propriétés Laverdière et Callahan, sont, par conséquent, tout probablement dus à des vapeurs magnétiques riches en fer, cuivre, et soufre, qui sont empruntés au magma granitique. Si ceci est vrai les gisements se sont formés durant la période de refroidissement du batholithe granitique, qui, comme il a été expliqué au chapitre de la "Géologie Générale", croit-on, a pris naissance à l'époque Jurassique et probablement à la fin de cette époque.

#### GRUPE CALLAHAN.

Le groupe Callahan (Diag. 3), appartient à Madame Callahan, il est formé de six claims qui touchent au groupe Laverdière au nord et s'étendent vers le nord jusqu'à l'extrémité supérieure du canal Torres, connue sous le nom de baie de l'Ouest. Le contact entre la formation du Mont Stevens et les roches intrusives de la chaîne Côtière passe à travers ces claims, mais il est caché presque partout par les matériaux superficiels et la forêt; partout où ce contact affleure, cependant, il y a du minerai dans le voisinage et il ressemble beaucoup à celui que l'on trouve sur la propriété Laverdière. Ces gisements n'ont pas été développés du tout, on a fait un travail d'évaluation sur différentes veines de quartz qui ont généralement la forme de lentille. Ces veines se présentent surtout dans des roches schisteuses, de couleur verte et n'ont généralement que quelques pouces d'épaisseur, cependant en certains endroits elles ne montrent généralement qu'une faible quantité de pyrite mais on prétend qu'elles contiennent aussi de l'or.

## CHARBONS

## GÉNÉRALITÉS.

On n'avait trouvé aucun charbon en place dans le district minier d'Atlin avant le 1er octobre 1910, mais on avait trouvé de grandes quantités de charbon flotté et lavé près du sommet des montagnes Sloko, à un point au nord-est au-dessus de l'extrémité inférieure du lac Sloko et on a localisé un certain nombre de claims généralement connus sous le nom de claims du lac Sloko, qui couvrent les couches de charbons qui sont supposées exister dans cette localité. La nature des morceaux de charbons détritiques montre qu'il ne vient pas de loin, et le conglomérat Tantalus (qui est associé aux couches de charbon partout où on le trouve dans le sud du Yukon); affleure immédiatement au-dessus du charbon flotté; il semblerait donc qu'il ne faudrait que peu de travail pour mettre à nu les couches qui ont fourni le charbon flotté. Comme le charbon flotté et le conglomérat Tantalus ont été trouvés près du sommet de la montagne, les couches quand on les trouvera, ne pourront pas être exploitées d'une manière profitable à moins qu'on les localise à des points plus bas et plus accessibles.

On a trouvé le conglomérat Tantalus ailleurs dans le district d'Atlin, et il est très probable que l'on trouvera encore du charbon en d'autres endroits dans le voisinage des présents claims du lac Sloko.

On nous assure qu'il y a une couche de charbon de 4 pieds d'épaisseur sur la rivière Taku au sud du district minier d'Atlin.

## CLAIMS DU LAC SLOKO.

En 1908, Monsieur Alex. McDonald fut informé par des Indiens de la présence de charbon flotté près du sommet sud-est des montagnes Sloko et à un point au nord-est et au-dessus de l'extrémité inférieure (est) du lac Sloko. Depuis cette date dix claims ont été localisés dans le voisinage par Alex. McDonald, Norman McLeod, James Johnson, M. A. Dickson, J. Dunham, M. Wynn Johnson, David Gibb, E. Lambert, N. C.

Wheeling et Samuel Johnson. Sept de ces claims appartiennent aujourd'hui à la Amalgamated Development Company de Vancouver, C. A., ou sont contrôlés par elle.

Les roches qui affleurent sur les rives ou sur les collines au-dessus de l'extrémité inférieure du lac Sloko sont surtout des coulées volcaniques et des tuffs, de couleur grise ou jaune sauf quand ils sont teintés d'oxyde de fer. Leur composition les place entre les rhyolites et les andésites, et beaucoup d'entre elles pourraient ainsi être désignées sous le nom de latites ou de tuffs latitiques. Il y a quelques dykes de basalte qui recourent ces matériaux mais ne forment pas une partie essentielle de la formation géologique générale. Les coulées de lave sont presque horizontales le long des flancs de la vallée du lac Sloko, et donnent naissance à des bancs ou terrasses qui forment d'immenses marches sur les pentes de la montagne. Ces roches s'altèrent facilement sous l'influence des agents atmosphériques et elles décrépissent rapidement, en donnant naissance à un talus qui à son tour se décompose en formant des matériaux fins comme de la cendre. Les montagnes ont donc, en plusieurs endroits, un aspect déchiqueté et abrupt, ce qui donne au paysage une apparence sauvage et imposante.

Les roches volcaniques s'étendent vers l'est au bas de la vallée de la rivière Sloko, la décharge du lac Sloko, sur une distance d'environ 2 milles, où les roches sédimentaires, appartenant à la formation Laberge du Jura-Crétacé, affleurent et de là elles continuent vers le bas de la vallée au moins sur une distance de plusieurs milles. Les lits de la formation Laberge existent aussi sur les pentes de la montagne sur le côté nord de la rivière Sloko, où elles s'étendent jusqu'à une élévation de 2,550 pieds au-dessus du lac Sloko à leur affleurement le plus au nord-ouest, à environ  $2\frac{1}{2}$  milles vers le nord-est à partir du coin nord-est du lac. A cet endroit il n'y a qu'une étroite langue de ces roches qui n'aient été enlevées par l'érosion et par les procédés d'altération par les agents atmosphériques, appartenant au manteau originel de roches volcaniques et celui-ci est encore entouré et recouvert sur trois côtés par des lits horizontaux qui cachent les parties restantes des roches de la formation Laberge au nord, à l'est et à l'ouest.

Les lits sédimentaires quand ils affleurent ont une direction N. 70° O., et pendent vers le sud-ouest sous un angle de 20° à 50° et consistent surtout de schistes argileux fins de couleur sombre, de grès et de greywackes et comprennent aussi, près du sommet de la chaîne, des conglomérats sombres qui appartiennent aux conglomérats Tantalus, formés entièrement de cailloux de quartz, de chert et d'ardoise, généralement solidement cimentés ensemble. Toutes les couches importantes de charbon que l'on a trouvées dans le nord de la Colombie Anglaise et dans le sud du Yukon se trouvent associés à ces lits de conglomérat Tantalus.

La partie la plus supérieure de cette surface sédimentaire que l'on vient de décrire, est presque partout recouverte de plusieurs pieds de matériaux de décomposition et d'altération, empruntés aux roches volcaniques et sédimentaires, surtout volcaniques, environnantes et sousjacentes, qui sont des sables, de la boue, et de l'argile; ces matériaux en certains endroits contiennent une certaine quantité de charbon lavé qui se présente quelquefois en lits plus ou moins mélangés avec les autres produits d'érosion et de décomposition, et près du sommet de la chaîne on a trouvé des lits de lignite et de bois carbonisé ayant jusqu'à 6 pouces d'épaisseur. On a d'abord cru que ces lits de charbon détritique étaient des couches de charbon en place, mais après une plus minutieuse inspection on s'aperçut qu'ils n'étaient que du charbon flotté.

Quand nous avons visité cette localité vers la fin de septembre 1910, les couches de charbon flotté n'avaient pas encore été découvertes, mais on prétendait les atteindre par un peu de travail. Les morceaux de charbon trouvés ont le caractère lignitique et ferait un bon combustible. Ce charbon, s'il était trouvé en place, serait difficile à exploiter parce qu'il est situé sur le sommet de la montagne beaucoup au-dessus de la ligne de boisage et dans une partie presque inaccessible du district. On devrait s'efforcer de suivre les couches, quand on les aura découvertes, jusqu'à la région plus accessibles de l'est ou du sud-est, dans les vallées de la rivière Sloko ou de ses tributaires, où il pourrait être payant d'exploiter le charbon, si on le trouve en couches nettes et d'une bonne épaisseur.

## AUTRE CHARBON.

On peut s'attendre à trouver du charbon partout où on rencontre les conglomérats Tantalus, surtout où il en reste des lits d'une épaisseur raisonnable. Le côté sud de l'extrémité inférieure du lac Sloko et les collines le long de la rivière Sloko sont des localités qui devraient être examinées avec soin.

On a trouvé les conglomérats Tantalus sur un sommet peu en évidence sur le côté sud du goulet Graham à environ 5 milles au sud-ouest de Taku Landing, mais il ne reste que 30 pieds de lits, les parties qui les recouvraient ayant été enlevées par l'érosion; cependant il est probable qu'il y a encore de ces conglomérats plus loin vers le sud et le sud-ouest, où on devrait aussi trouver les couches de charbon qui les accompagnent. Ceci devient de plus en plus probable puisqu'on a trouvé durant la saison dernière des petits morceaux de charbon dans un des ruisseaux qui se jettent sur le côté nord du goulet Graham.

De plus, des prospecteurs apportèrent à Atlin un morceau de charbon solide et ferme, apparemment bitumineux, pesant entre 20 et 30 livres, et on l'exposa dans les bureaux du Commissaire pour l'or; on a rapporté que cet échantillon avait été enlevé à une couche de 4 pieds sur la rivière Taku, à 12 milles en amont de la partie navigable en canots à environ 30 milles de Juneau.



## INDEX

	PAGE
<b>A</b>	
Ademellite, terme employé par Brogger.....	66
Alexander, Capt. Jas., remerciements à.....	2
Alvine claim.....	120
Amalgamated Development Co.—claims de charbon au lac Sloko.....	139
Analyses, roches intrusives de la chaîne Côtière.....	66
Analyses, roches intrusives de Klusha.....	77
Analyses, cherts du groupe de Taku.....	58
Ankérîte.....	125, 126
Antimoine.....	12, 84, 92, 93
Antimoine claim d'.....	132
Antimoine veines d'.....	132
Arsénopyrite.....	125, 126, 129
Analyse, gisements de la montagne Boulder.....	119
Analyse, minerai du claim Brothon.....	120
Analyse, minerai des mines Impériales.....	116
Atlin, historique du terrain aurifère d'.....	1, 6
Atlin, location et superficie du terrain aurifère.....	4
Azurite.....	121, 122, 123
Argent.....	12, 84, 105, 112
Argent, claim Alvine.....	120
Argent, claim Brothon.....	120
Argent, mines Impériales.....	114, 116
Argent, groupe Laverdière.....	135
Argent, groupe White Moose.....	107
Argent-plomb, veines d'.....	124
<b>B</b>	
Beavis, mine de.....	117
Bibliographie.....	7
Big Canyon, groupe de.....	124
Big Horn, claim de.....	110
Biotite.....	134
Birdie, claim de.....	113
Blende.....	125, 126, 127
Boulder Mountain, claims de.....	118
Braeburn, calcaires de.....	59
British Crown Gold and Copper Mining Co.....	122
Brothon, claim de.....	120
Brown, Edwin, localisa mines de l'Ingénieur.....	86

## C

	PAGE
Calaverite.....	93
Callahan, groupe de.....	137
Callahan, Madame, propriétaire du groupe de Callahan.....	137
Carmack, basaltes de.....	78
Cartmel, J., assistance reconnue.....	2
Chalcopyrite.....	105, 107, 111, 114, 116, 121, 122, 123, 127, 134, 135
Chieftain Hill, roches valocaniques de.....	73
Clay, Jos., propriétaire du groupe Lake View.....	118
Climat.....	36
Charbon.....	13, 138, 141
Charbon, claims du lac Sloko.....	138
Charbon, conglomérat Tantalus.....	71, 72, 85, 138, 141
Chaîne Côtière, roches intrusives.....	64
Contact métamorphique, gisements de.....	133
Cuivre.....	13, 84, 135
Cuivre, veines de.....	129
Cuivre, veines de, le cuivre n'ayant pas une importance commerciale...	131
Cuprifères, veines argent-or.....	120
Cuprite.....	130

## D

Dickson, C. B., propriétaire du claim Antimoine.....	132
Drainage, système de.....	35
Dundee, groupe de.....	122
Dunham, J., assistance reconnue.....	2

## E

Engineer Mining Co.....	86
Erythrine.....	134, 135

## F

Faune et flore.....	37
Fetterly, P. A., assistance sur le terrain.....	3
Flore, (voir faune et flore)	
Fossiles.....	69, 70, 72
Fraser, J. A., assistance reconnue.....	2
Filon, exploitation en.....	12
Fer spéculaire.....	136

## G

	PAGE
Galène.....	105, 107, 108, 109, 110, 114, 116, 119, 121, 122, 125, 126, 128
Géologie, groupe du Big Canyon.....	124
“ claims de la montagne Boulder.....	118
“ aperçu condensé de.....	43
“ veines de cuivre.....	130
“ appliquée.....	12, 83
“ générale.....	10, 40
“ claims Gleaner.....	102
“ mines Impériales.....	114
“ groupe Laverdière.....	133
“ groupe Lawson.....	109
“ groupe Petty.....	127
“ groupe Rupert.....	108
“ groupe White Moose.....	106
Gibbins, G. G. assistant sur le terrain.....	3
Gleaner, groupe.....	102
“ Mining and Milling Co.....	102
Grant, Robt., propriétaire du groupe White Moose.....	106
Grenat grossulaire.....	134
Gwillim, prof. J. C., rapport sur le district d'Atlin.....	1, 8

## H

Hawthorne, Capt. W., propriétaire des claims de la montagne Boulder..	118
Hawthorne, Capt. W., propriétaire du groupe Kirtland.....	104
Hazelton, groupe.....	71
Hématite.....	134, 135
Historique.....	6
Holy Cross, claim.....	135

## I

Impériales, mines.....	113
Ingénieur, mines de l'.....	85
“ “ “ veines à or et tellure aux.....	85
“ “ “ origine des veines aux.....	96

## J

Jaune, grenat.....	134, 135
Jersey Lily, claim de.....	104
Johnson Jos. propriétaire du groupe White Moose.....	106
“ “ “ du claim Antimoine.....	132
“ ” “ du groupe Rupert.....	108
Johnston, R. A. A., rapport concernant les minerais du groupe Laverdière.....	134
Jones, T. H., propriétaire des mines Impériales.....	113

## K

	PAGE
Kirtland, groupe.....	104
"    Thos. propriétaire du groupe Kirtland.....	104
"    "    "    "    "    Lawson.....	109
Klusha, roches intrusives de.....	76

## L

Laberge, formation de.....	67
Lake Front, claim d'antimoine.....	132
Lake View, groupe.....	118
Lanning, John, assistant sur le terrain.....	3
Laverdière, Frères, claims de cuivre retenus par.....	129
Laverdière, groupe.....	119, 133
Lawson, Agnew, A. propriétaire du groupe Lawson.....	109
"    Fred, propriétaire du groupe Lawson.....	109
"    "    "    du claim Gold Cup.....	113
"    groupe.....	109
Limonite.....	92, 93, 94
Linarite.....	121
Llewellyn, glacier.....	21, 32
Lowry, R. C., rapport sur le district d'Atlin.....	8

## M

Magnétite.....	13, 85, 130, 134, 135
Malachite.....	107, 114, 116, 121, 122, 123, 131, 134, 135
Malloy, John, propriétaire du groupe Big Canyon.....	124
Marbre, structure jolie et curieuse du.....	65
Méthodes de travail sur le terrain.....	2
Miller et McLaren, découvertes par.....	6
Monzonite, terme adopté par commission géologique des Etats-Unis... ..	66
Moore, Wm. A., propriétaire des mines Impériales.....	113
Mont Léonard, seules veines argent-plomb sur le.....	124
Mont Stevens, groupe du.....	53

## N

Nicol, B. G., assistance reconnue.....	2
Nimrod Syndicate, propriétaires des mines Impériales.....	113
Northern Partnership, opérations par.....	93
"    "    propriétaires des mines de l'Ingénieur.....	85

## O

	PAGE
Or, mine Beavis.....	117
“ groupe Callahan.....	137
“ claim Gold-cup.....	113
“ mines de l'Ingénieur.....	92, 93, 94, 95
“ groupe Gleaner.....	104
“ Group Mining Co.....	117
“ Mines Impériales.....	114, 116
“ dans le claim Gold Cup.....	113
“ dans les veines argent-plomb, groupe Big Canyon.....	125
“ groupe Lake View.....	119
“ groupe Laverdière.....	135
“ groupe Lawson.....	111, 113
“ exploitation en placer.....	7
“ production d'.....	6
“ minerais riches trouvés.....	14
“ groupe Rupert.....	108
“ groupe White Moose.....	108
“ groupe White Star.....	118
Or-argent, veines de quartz à.....	105
Or-tellure, veines à.....	12, 84, 85

## P

Pearce, Herbert, option sur mines Impériales.....	114
Pelton, groupe.....	123
“ Robt., propriétaire du groupe Lawson.....	109
“ R. L., propriétaire du groupe Pelton.....	123
Penhallow, Dr., plantes fossiles de la mine Tantalus examinées par....	72
Perkins, groupe.....	60
Petty, groupe.....	121
“ Ira, propriétaire du groupe Petty.....	121
Placer, exploitation en.....	1, 37, 83
Powell, Wm., propriétaire du claim Birdie.....	113
“ “ “ du groupe Lawson.....	109
Pyrite.....	92, 93, 105, 107, 108, 109, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 120, 121 125, 126, 127, 135, 137

## Q

Quartz, caractère dans les veines aux mines de l'Ingénieur.....	92
“ “ “ “ “ du groupe White Moose.....	106
“ claims de.....	1
“ principales matière de remplissage, groupe Gleaner, Quaternaire	104

## R

	PAGE
Razor, groupe de la montagne.....	57
Rupert, Allan, propriétaire du groupe Rupert.....	108
"    groupe.....	108

## S

Stokes, James, propriétaire des mines Impériales.....	113
Sullivan, Dan, propriétaire du groupe Lawson.....	109
Summers, M., propriétaire du groupe Big Canyon.....	124
Suspendues, explications des vallées.....	

## T

Tableau des formations.....	51
Taku, groupe.....	57
Tantalus, conglomérat.....	71
Tenorite.....	130
Tétraédrite.....	105, 107, 120, 134, 135
Topographie.....	8, 14
Transport, facilités de.....	5, 6

## V

Vaughan, Thomas, propriétaire de groupe Big Canyon.....	124
Végétation.....	37

## W

Wheaton, roches volcaniques de la rivière.....	80
White Moose, groupe.....	106
White Star, groupe.....	117, 118

## Y

Young, Dr. H. S., propriétaire du groupe White Moose.....	106
---	-----

